

CONSÓRCIO

HYDROS



ORIENTA



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

RELATÓRIO DESCRITIVO DA 1ª CAMPANHA DE CAMPO / ARITAGUÁ

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

DERBA - DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA 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

EQUIPE TÉCNICA

Biol. Daniela Reitermajer

Biol. Luciana Bacaicoa

Geog. Eliza Maia

EQUIPE DE APOIO

Perpétua Rodrigues

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

**RELATÓRIO DESCRITIVO DA 1ª CAMPANHA DE CAMPO/
ARITAGUÁ**

APRESENTAÇÃO

O Consórcio **HYDROS/ORIENTA** apresenta o “DESCRITIVO DA 1ª CAMPANHA DE CAMPO/ARITAGUÁ” (0341-RT-00-MA-011 R-00), parte complementar do Contrato nº CC001 - CT 012/10, cujo objeto é a “Contratação de Consultoria de engenharia para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para implantação do Porto Sul em Ilhéus”, firmado entre o CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA e o DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES DA BAHIA - DERBA.

Este relatório constitui-se de um volume, composto de quatro capítulos, relacionados a seguir:

- **Capítulo 1 - Introdução;**
- **Capítulo 2 - Planejamento dos Trabalhos de Campo - Logística da Campanha** - apresenta o planejamento da 1ª Campanha de Campo da alternativa locacional Aritaguá, bem como datas e eventuais alterações de programação;
- **Capítulo 3 - Grade Amostral e Parâmetros** - apresenta os pontos amostrais e os parâmetros avaliados na 1ª Campanha de Campo; e,
- **Capítulo 4 - Procedimentos de Amostragem e Coleta de Dados Primários** - descreve os principais procedimentos adotados para a amostragem e obtenção de dados primários.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	i
1 INTRODUÇÃO	1
2 PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS DE CAMPO - LOGÍSTICA DA CAMPANHA	2
2.1 BASE DE CAMPO	2
2.2 EQUIPAMENTOS	3
2.3 MOBILIZAÇÃO DAS EQUIPES	6
3 GRADE AMOSTRAL E PARÂMETROS	8
3.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS	8
3.1.1 <u>Qualidade da Água e Sedimentos Continental</u>	8
3.1.2 <u>Qualidade dos Sedimentos</u>	27
3.1.3 <u>Qualidade da Água Marinha</u>	28
3.2 FLORA	30
3.3 FAUNA TERRESTRE	34
3.4 BIOTA AQUÁTICA	42
3.4.1 <u>Macrófitas Aquáticas</u>	47
3.4.2 <u>Plâncton Continental</u>	47
3.4.3 <u>Plâncton Marinho</u>	47
3.4.4 <u>Bentos Águas Continentais</u>	51
3.4.5 <u>Ictiofauna Dulciaquícola</u>	51
4 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS	57
4.1 MEIO FÍSICO	57
4.1.1 <u>Clima e Condições Meteorológicas</u>	57
4.1.2 <u>Geologia e Pedologia</u>	58
4.1.3 <u>Geomorfologia e Espeleologia</u>	59
4.1.4 <u>Recursos Hídricos</u>	60
4.1.5 <u>Oceanografia e Hidrodinâmica Costeira</u>	67
4.2 MEIO BIÓTICO	69
4.2.1 <u>Flora</u>	69
4.2.2 <u>Fauna Terrestre</u>	79
4.2.3 <u>Biota Aquática</u>	93
4.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	121
4.3.1 <u>População</u>	121
4.3.2 <u>Atividades Produtivas</u>	124
4.3.3 <u>Uso e Ocupação</u>	125
4.3.4 <u>Patrimônio Arqueológico</u>	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 -	Vista do Hotel Barravento	2
Figura 2.2 -	Instalações do Hotel Barravento	2
Figura 2.3 -	Instalações do Hotel Barravento	2
Figura 2.4 -	Instalações do Hotel Barravento	2
Figura 2.5 -	Veículos 4x4 Utilizados	3
Figura 2.6 -	Veículos 4x4 Utilizados	3
Figura 2.7 -	Veículos 4x4 Utilizados	3
Figura 2.8 -	Veículos 4x4 Utilizados	3
Figura 2.9 -	Embarcação Utilizada para Execução das Coletas Marítimas	4
Figura 2.10 -	Embarcação Utilizada para Execução das Coletas Continentais	4
Figura 2.11 -	Sonda Multiparamétrica Hidrolab/Quanta	5
Figura 2.12 -	Disco de Secchi	5
Figura 2.13 -	Oxímetro	5
Figura 2.14 -	Termômetro.....	5
Figura 2.15 -	pHmetro	5
Figura 2.16 -	Fluxômetro.....	5
Figura 2.17 -	Oxímetro	6
Figura 2.18 -	pHmetro	6
Figura 2.19 -	Armadilha Iscada Tipo Tomahawk.....	6
Figura 2.20 -	Rede de Neblina para Captura de Avifauna.....	6
Figura 3.1 -	Pontos de Amostragem da Qualidade de Água.....	10
Figura 3.2 -	Imagem de Satélite da Estação C01 e Local de Despejo de Lixo Proveniente de Ilhéus – BA (Google, 2011).....	11
Figura 3.3 -	Visão Geral de Lagoa de Chorume e Local de Depósito de Lixo	11
Figura 3.4 -	Detalhe Local Onde é Depositado o Lixo.....	11
Figura 3.5 -	Visão Geral a Montante do Rio do Porto, Estação C01.....	12
Figura 3.6 -	Visão Geral a Jusante do Rio do Porto, Estação C01	12
Figura 3.7 -	Detalhe de Troncos e Folhas Depositados na Margem Direita.....	12
Figura 3.8 -	Detalhe de Cacau Cabruca no Trecho da Estação C01	12
Figura 3.9 -	Visão geral do Encontro Entre Rio do Porto e Rio Tiriri	12
Figura 3.10 -	Visão Geral a Montante da Estação C02, no Rio Tiriri	13
Figura 3.11 -	Visão Geral a Jusante da Estação C02, no Rio Tiriri.....	13
Figura 3.12 -	Detalhe de Vegetação e de Folhas Presentes na Margem Direita.....	13
Figura 3.13 -	Detalhe de Vegetação da Margem Direita	13
Figura 3.14 -	Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca e Plantação de Açaizeiro.....	14
Figura 3.15 -	Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca	14
Figura 3.16 -	Visão Geral de Formação de Pequenos Córregos Denominados de Valas ou Valetas.....	14
Figura 3.17 -	Imagem de Satélite do Encontro entre Rio Tiriri e Rio Almada (Google, 2011) ..	15
Figura 3.18 -	Ponte Sobre Rio Tiriri Situada a Jusante da Estação C03. Próximo à Vila de Urucutuca.....	15
Figura 3.19 -	Visão Geral da Estação C03 no Rio Tiriri a Montante da Vila Urucutuca.....	15
Figura 3.20 -	Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada a Jusante da Ponte na Vila de Urucutuca.....	15
Figura 3.21 -	Presença de Sacos de Lixo na entre Margem de Estrada e Rio Tiriri	15
Figura 3.22 -	Imagem de Satélite da Estação C04 (Google, 2011)	16
Figura 3.23 -	Visão Geral a Jusante da Estação C04.....	16
Figura 3.24 -	Visão Geral da Estação C04	16
Figura 3.25 -	Visão Geral do Riacho	17

Figura 3.26 - Detalhe do Riacho	17
Figura 3.27 - Visão Geral do Riacho	17
Figura 3.28 - Detalhe do Riacho do Jundiá	17
Figura 3.29 - Visão Geral do Riacho	17
Figura 3.30 - Visão Geral do Entorno do Riacho	17
Figura 3.31 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação C07 (Google, 2011)	18
Figura 3.32 - Visão Geral do Rio a Montante da Estação C07.....	18
Figura 3.33 - Visão Geral do Rio a Jusante da Estação C07	18
Figura 3.34 - Visão Geral de Foz do Rio.....	19
Figura 3.35 - Visão Geral do Entorno do Rio, com Presença de Lixo	19
Figura 3.36 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL01 (Google, 2011).....	19
Figura 3.37 - Visão Geral da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01.....	20
Figura 3.38 - Visão Geral da Margem Direita do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01...20	
Figura 3.39 - Visão Geral a Jusante da Estação RAL01, no Rio Almada	20
Figura 3.40 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL02 (Google, 2011).....	21
Figura 3.41- Visão Geral a Montante da Estação RAL02, no Rio Almada.....	21
Figura 3.42 - Detalhe da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL02	21
Figura 3.43 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL03 (Google, 2011).....	22
Figura 3.44 - Visão Geral da Sede de Fazenda São Tiago, na Margem Direita do Rio Almada, Próximo à Estação RAL03	22
Figura 3.45 - Visão Geral do rio Almada, no Trecho da Estação RAL03.....	22
Figura 3.46 - Visão Geral do Rio Almada, no Trecho da Estação RAL03	22
Figura 3.47 - Visão Geral da Vegetação de Manguezal e Dendezeiro na Margem do Rio Almada no Trecho da Estação RAL03	22
Figura 3.48 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem Seleccionadas para Avaliação da Qualidade das Águas no Trecho Marinho da Área de Influência Direta do Porto Sul-Ilhéus	29
Figura 3.49 - Percentual de Amostragem das Fitofisionomias Localizadas na Área Diretamente Afetada do Empreendimento.....	31
Figura 3.50 - Mapa de Localização das Unidades Amostrais (Parcelas) Demarcadas na ADA, Aritaguá, Ilhéus/BA - para Coleta de Flora	32
Figura 3.51 - Fitofisionomias da AII (Ponta da Tulha)	36
Figura 3.52 - Fitofisionomias da ADA e AID (Aritaguá), em Aritaguá.....	37
Figura 3.53 - Área da Estação Amostral AL1	42
Figura 3.54 - Área Antropizada da Mata Ciliar do Rio Almada	43
Figura 3.55 - Estação Amostral AL3, Próxima à Comunidade de Aritaguá	43
Figura 3.56 - Área Amostral do Ponto C2.....	44
Figura 3.57 - Vista Geral da Estação C3	44
Figura 3.58 - Vista Geral da Estação Amostral C4	45
Figura 3.59 - Vista Geral da Estação Amostral C5	45
Figura 3.60 - Vista Geral da Estação Amostral C6 e C6R	46
Figura 3.61 - Vista Geral do Ponto Amostral C7	46
Figura 3.62 - Localização dos Pontos Amostrais das Macrófitas Aquáticas.....	48
Figura 3.63 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Planctônicas	49
Figura 3.64 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem Seleccionadas para Avaliação das Comunidades Planctônicas no Trecho Marinho da Área de Influência Direta do Porto Sul-Ilhéus	50
Figura 3.65 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas.....	53

Figura 3.66 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas em Praias Arenosas	54
Figura 3.67 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas de Infralitoral.....	55
Figura 3.68 - Mapa de Localização das Estações Amostrais Referentes à Campanha de Aritaguá e Campanhas 1 e 2 de Ponta da Tulha, com Limites das Áreas de influência do Empreendimento (ADA, AID e AII)	56
Figura 4.1 - Amostragem de Água Superficial e Armazenamento em Garrafa Apropriada para Cada Parâmetro	62
Figura 4.2 - Armazenamento de Amostras em Caixas Isotérmicas.....	62
Figura 4.3 - Detalhe da Inserção do Disco de Secchi em Corpo D'água	62
Figura 4.4 - Medição de Salinidade Através de Refratômetro	63
Figura 4.5 - Amostragem de Sedimento Amostrador de Fundo Petersen	63
Figura 4.6 - Amostragem de Sedimento Amostrador de Fundo Petersen	63
Figura 4.7 - Sedimento Sendo Amostrado.....	64
Figura 4.8 - Detalhe da medição de pH e ORP.....	64
Figura 4.9 - Embarcação Utilizada para Execução das Coletas do Porto Sul – Ilhéus em Maio de 2011	65
Figura 4.10 - Condições Ambientais Observadas Durante as Coletas em Maio de 2011	65
Figura 4.11 - Rotina de Coleta Empregada na Campanha Realizada em Maio de 2011, A – Coleta de amostra microbiológica; B – Lançamento da garrafa de van-Dorn; C – Sonda Multiparamétrica Hidrolab/Quanta e D; Disco de Secchi	66
Figura 4.12 - Marcação das Parcelas Amostrais e Anotação dos Dados de Campo nas Planilhas.....	71
Figura 4.13 - Amostragem da Circunferência do Espécime Vegetal (CAP) e Etiqueta Numerada de Marcação dos Indivíduos.....	71
Figura 4.14 - Marcação das Parcelas com o GPS.....	72
Figura 4.15 - A. Coleta de Ramos Fértéis de <i>Inga capitata</i> . B. <i>Clusia nemoros</i>	76
Figura 4.16 - C. Coleta de Material para Identificação Botânica. D. Amostra de <i>Prosthechea fragrans</i>	77
Figura 4.17 - Distribuição dos Transectos na Amostragem da AID e AII do Empreendimento, na Área de Ponta da Tulha, Ilhéus, Bahia	78
Figura 4.18 - A. Aspectos da Coleta de Dados para Análise Fitossociológica. B e C. Tomada de CAP (Circunferência ao Nível do Peito). C. Registro dos Dados Caderneta de Campo. D. Transecto Utilizado.....	79
Figura 4.19 - Trabalho de Campo da Equipe de Mastofauna - A) e B) Marcação de Trilhas, C) Colocação de Armadilhas para Roedores, D) Iscas para Roedores, E) e F) Armadilhas tipo <i>Sherman</i> e <i>Tomahawk</i> (Maio de 2011)	83
Figura 4.20 - Métodos de Coleta e Captura de Pequenos Mamíferos - Maio, 2011	84
Figura 4.21 - Esquema de Disposição das Armadilhas de Interceptação e Queda no Campo, Durante a Primeira Campanha em Aritaguá. Utilizadas para Mastofauna (Pequenos Mamíferos) e Herpetofauna (Anfíbios e Répteis) (Maio/Junho, 2011)	85
Figura 4.22 - Disposição de uma Unidade de Armadilhas de Interceptação e Queda no Campo, Durante a Primeira Campanha em Aritaguá. Utilizadas para Mastofauna (Pequenos Mamíferos) e Herpetofauna (Anfíbios e Répteis) (Maio/Junho, 2011).....	86
Figura 4.23 - Fotos Durante o Trabalho de Campo em Ponta da Tulha (BAMIN/HYDROS, 2010). Métodos de Amostragem da Avifauna. 2010	90
Figura 4.24 - Fotos Durante o Trabalho de Campo da Equipe de Avifauna em Aritaguá. Métodos de Amostragem	90

Figura 4.25 - Fotos Durante o Trabalho de Campo da Equipe de Herpetofauna em Aritaguá. Métodos de Amostragem	92
Figura 4.26 - Rede Cônica Empregada na Amostragem de Fitoplâncton Porto Sul - BA (Maio/2010 e Setembro 2010)	96
Figura 4.27 - Processo de Amostragem do Plâncton Utilizando (A) Arrasto Horizontal Superficial e (B) Filtragem 200 L Diretamente na Rede de Arrasto Cônica. Porto Sul - BA (Maio/2011)	96
Figura 4.28 - Ilustração da Micropipeta (“ <i>Stempel-Pipette</i> ” por <i>Kahlsico</i> , Inc.) Empregada na Obtenção de Alíquotas para Contagem das Amostras de Zooplâncton	97
Figura 4.29 - Rotina de Coleta das Amostras de Plâncton em Maio de 2011	99
Figura 4.30 - Processo de Amostragem do Bentos Límnico no Estudo Realizado em Ponta da Tulha Porto Sul - BA (maio/2010).....	102
Figura 4.31 - Processo de Amostragem do Bentos Estuarino no Estudo Realizado em Ponta da Tulha Porto Sul - BA (Maio/2010)	102
Figura 4.32 - Processo de Amostragem do Bentos Límnico no Estudo Realizado em Aritaguá Porto Sul - BA (Maio/2011)	103
Figura 4.33 - Processo de Amostragem das Comunidades Bentônicas de Praias Arenosas no Estudo Realizado em Aritaguá Porto Sul - BA (Maio/2011)	105
Figura 4.34 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas de Infralitoral.....	107
Figura 4.35 - Processo de Amostragem das Comunidades Bentônicas de Infralitoral no Estudo Realizado em Aritaguá Porto Sul - BA (Maio/2011)	108
Figura 4.36 - Despesca das Redes de Espera (Petrecho Passivo).....	110
Figura 4.37 - Pesca com Puça (Petrecho Ativo)	111
Figura 4.38 - Pesca com Linha e Anzol (Petrecho Ativo).....	111
Figura 4.39 - Coletas com Rede de Arrasto (Petrecho Ativo).....	111
Figura 4.40 - Pesca com Tarrafa (Petrecho Ativo)	111
Figura 4.41 - Mapa de Localização das Estações Amostrais da Ictiofauna de Ambiente Marinho - Porto Sul - Biota Aquática	116
Figura 4.42 - Coletas com Redes de Espera (Petrecho Passivo)	117
Figura 4.43 - Coletas Através de Arrasto de Calão (Petrecho Ativo)	117
Figura 4.44 - Coletas com Rede de Arrasto com Porta (Petrecho Ativo).....	117
Figura 4.45 - AID e AII do Empreendimento Porto Sul, Indicando os Locais de Coleta dos Dados com os Pescadores Locais	119
Figura 4.46 - Entrevistas com Pescadores Locais em Pontos Aleatórios e na Colônia de Pesca Z-19 na Praia do Malhado, Sede de Ilhéus em 14/07/2011	120
Figura 4.47 - Confecção dos Mapas de Ocorrências com Pescadores na Antiga Sede da Colônia de Pesca Z-34 na Barra de São Miguel em 14/07/2011	120
Figura 4.48 - Confecção dos Mapas de Ocorrências com Pescador Local no Condomínio Mar e Sol	120
Figura 4.49 - Entrevista com Dona Adriene Alves (72 anos), Moradora do Sítio Jequitibá.....	128
Figura 4.50 - Entrevista com Dona. Avany Dias (73 anos), Proprietária da Fazenda Olany	128
Figura 4.51 - Entrevista com o Sr. Santana, Administrador da Fazenda Rio Mar	128
Figura 4.52 - Entrevista com a Dona Onorina, da Fazenda Rio Mar	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Critérios para a Definição da Base de Campo	2
Quadro 2.2 - Principais Equipamentos Utilizados – Porto Sul/Aritaguá – Período Chuvoso	4
Quadro 2.3 - Período de Mobilização das Equipes - Porto Sul / Aritaguá - Período Chuvoso.....	6
Quadro 3.1 - Localização das Estações de Coleta para Qualidade das Águas e Sedimentos - Porto Sul - Período Seco	8
Quadro 3.2 - Localização das Estações de Coleta para Qualidade das Águas e Sedimentos - Porto Sul/Aritaguá - Período Chuvoso	9
Quadro 3.3 - Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010.....	23
Quadro 3.4 - Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso 2011	23
Quadro 3.5 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso 2010	24
Quadro 3.6 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco 2010.....	25
Quadro 3.7 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período chuvoso 2011	26
Quadro 3.8 - Quantidade de Amostras por Campanha em Cada uma das Estações de Amostragens - Qualidade dos Sedimentos - Porto Sul - Períodos Chuvoso em 2011.....	27
Quadro 3.9 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Sedimento - Qualidade dos Sedimentos - Porto Sul - Período Chuvoso em 2011	27
Quadro 3.10 - Relação dos pontos de amostragem selecionados para avaliação da qualidade das águas no trecho marítimo do Porto Sul-Ilhéus (Datum WGS 84).....	28
Quadro 3.11 - Relação dos Parâmetros Selecionados para Caracterização da Qualidade das Águas do Trecho Marinho sob Influência do Porto Sul-Ilhéus	28
Quadro 3.12 - Fitofisionomias Identificadas na ADA do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia	33
Quadro 3.14 - Coordenadas das Unidades Amostrais e suas Respective Fitofisionomias Utilizadas para o Registro da Fauna nas Áreas de Influência (ADA, AID e AII) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Período de Coleta: 23/05/2011 a 08/06/2011 para todos os Táxons.....	38
Quadro 3.14 - Localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas de Aritaguá na Campanha de 2011	47
Quadro 3.15 - Relação dos Pontos de Amostragem Selecionados para Avaliação das Comunidades Planctônicas no Trecho Marítimo do Porto Sul-Ilhéus (Datum WGS 84)	51
Quadro 3.16 - Relação das Estações Amostrais dos Corpos d'Água Continentais - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha de Aritaguá e Campanha 1 e 2 Ponta da Tulha.....	51
Quadro 4.1 - Localizações das Fontes de Dados.....	68
Quadro 4.2 - Esforço Amostral da Campanha	71
Quadro 4.3 - Campanhas de Trabalho no Campo pelas Equipes dos Diversos Grupos de Fauna (Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna) nas duas Etapas (2010 e 2011) ...	80

Quadro 4.4 - Petrechos de Coleta e Esforço Amostral Para Cada Estação nos Corpos d'Água Interiores - Biota Aquática - Porto Sul – Campanha de Aritaguá, Campanha 1 Tulha e Campanha 2 Tulha.....	113
Quadro 4.5 - Petrechos de Coleta e Esforço Amostral para Cada Estação em Ambiente Marinho - Levantamento da Ictiofauna.....	118
Quadro 4.6 - Listagem dos Órgãos Públicos e Instituições Visitadas.....	129
Quadro 4.7 - Listagem dos Locais e Comunidades Visitadas/Entrevistados.....	130

1 INTRODUÇÃO

O Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia - DERBA, entidade da administração indireta, sob a forma de autarquia vinculada à Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia, através de processo licitatório contratou o consórcio Hydros/Orienta para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA referente à implantação de um Porto Público no município de Ilhéus, associados ao empreendimento Porto Sul, que inclui ainda um Terminal de Uso Privativo - TUP.

Este “Descritivo da 1ª Campanha de Campo – Alternativa Locacional Aritaguá” foi elaborado com o objetivo de apresentar detalhadamente os procedimentos e as metodologias de análise adotadas na realização da 1ª Campanha de Campo, referente à alternativa locacional denominada “Aritaguá”, correspondente ao período chuvoso na região. Apresenta a consolidação da grade, parâmetros e frequências amostrais, a programação de cada equipe de amostragem, além de documentário fotográfico.

Esta 1ª Campanha de Campo teve como objetivo o levantamento de dados primários nas áreas de influência da alternativa locacional de Aritaguá, localizada nas proximidades do distrito de Aritaguá, em Ilhéus/BA, e foi realizada para os temas: Geologia, Pedologia, Geomorfologia, Espeleologia, Hidrologia, Hidrogeologia, Qualidade das Águas e Sedimentos Continentais e Marinhos, Biot aquática, Flora e Fauna Terrestre, Arqueologia, Uso e Ocupação, População e Atividades produtivas.

Os resultados obtidos/levantados foram apresentados no EIA/RIMA (0341-RT-00-MA-010 R-00).

2 PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS DE CAMPO - LOGÍSTICA DA CAMPANHA

Os trabalhos de campo para realização da 1ª campanha de amostragens nas áreas de influência da alternativa locacional Aritaguá começaram a ser planejados assim que o novo decreto de utilidade pública para implantação do Complexo Portuário e de Serviços Porto Sul foi publicado (Decreto nº 12.724 de abril/2011).

Este planejamento envolveu a convocação das equipes de trabalho, definição dos laboratórios, definição da base de campo, a mobilização dos equipamentos necessários, negociações para uso das embarcações, o dimensionamento das necessidades de transporte em terra e seleção dos veículos. Esta atividade foi executada pela equipe de coordenação do projeto.

2.1 BASE DE CAMPO

Para a escolha da base de campo, buscou-se contemplar os critérios apresentados no **Quadro 2.1**.

Quadro 2.1 - Critérios para a Definição da Base de Campo

Critério	Descrição
Infraestrutura	Local com espaço adequado para as atividades das equipes, possuindo área disponível para uma pré-triagem do material coletado e armazenamento de material de campo.
Localização	Local de fácil acesso às áreas de influência do empreendimento, facilitando o transporte de materiais e o deslocamento das equipes; também próximo a uma zona comercial, caso haja necessidade da compra urgente de algum item.

Para base de campo desta campanha optou-se por utilizar as instalações do hotel Barravento. Este hotel está localizado nas proximidades do centro da cidade de Ilhéus, devido a uma maior proximidade do acesso à área de estudo, e maior facilidade a serviços e comércio, bem como, o elevado número de pessoas envolvidas num curto período de tempo (cerca de 40 pessoas entre os meses de maio a julho).



Figura 2.1 - Vista do Hotel Barravento



Figura 2.2 - Instalações do Hotel Barravento



Figura 2.3 - Instalações do Hotel Barravento



Figura 2.4 - Instalações do Hotel Barravento

2.2 EQUIPAMENTOS

Para o deslocamento das equipes em terra, transporte de equipamentos, despacho e entrega de amostras aos laboratórios e todo suporte logístico necessário ao desenvolvimento dos trabalhos, foram utilizados oito veículos com tração nas quatro rodas (4x4): L200 e Hyllux.

As coletas ao longo do rio Almada e outros corpos d'água nas áreas de influência foram realizadas através da utilização de canoas e lanchas de alumínio. Para as atividades marítimas foi mobilizada uma embarcação tradicional utilizada na pesca de camarão, uma canoa e dois barcos de pesca.

As **Figuras 2.5 a 2.10** mostram os veículos e embarcações utilizadas nesta campanha



Figura 2.5 - Veículos 4x4 Utilizados



Figura 2.6 - Veículos 4x4 Utilizados



Figura 2.7 - Veículos 4x4 Utilizados



Figura 2.8 - Veículos 4x4 Utilizados



Figura 2.9 - Embarcação Utilizada para Execução das Coletas Marítimas



Figura 2.10 - Embarcação Utilizada para Execução das Coletas Continentais

O **Quadro 2.2** apresenta os principais equipamentos utilizados pelas equipes de amostragem durante a campanha do período chuvoso.

Quadro 2.2 - Principais Equipamentos Utilizados – Porto Sul/Aritaguá – Período Chuvoso

Equipamento	Aplicação
Phmetro Portátil	Determinação em campo do parâmetro pH
PH-MV-TEMP. <i>Instrutherm ORP</i>	Determinação em campo do parâmetro Eh
Garrafa de Amostragem de Água tipo <i>Van Dorn</i>	Amostragem de água em profundidade
Amostrador de busca fundo tipo <i>Petersen</i>	Amostragem de sedimento
Disco de Secchi	Determinação da transparência da água
Refratômetro portátil	Quantificação de salinidade da água
Condutivímetro portátil	Determinação da condutividade da água
GPS Garmim	Georreferenciamento dos pontos de amostragem e outros
Redes de espera com malhas de 20, 30, 40 e 70 mm entre nós, e dimensões variando de 10 metros de comprimento por 2,5 metros de altura para as malhas menores, e 20 metros de comprimento por 3,5 metros de altura para a maior malha	Pesca (ictiofauna)
Vara, linha e anzol	Pesca (ictiofauna)
Rede de arrasto com malha de 10 mm entre nós, confeccionadas com nylon multifilamento e dimensão de 10 metros de comprimento por 2 metros de altura	Pesca (ictiofauna)
Tarrafa com malha 35 mm entre nós, confeccionada com nylon monofilamento e dimensão de 6,2 metros de raio	Pesca (ictiofauna)
Rede cônica malha 50 µm (Fitoplâncton) 200 µm (Zooplâncton) e 500 µm (Ictioplâncton) e fluxômetro	Amostragem da comunidade planctônica
Rede tipo D com malha de 500 µm	Amostragem das comunidades bentônicas
Armadilhas de interceptação e queda (<i>pitfalls</i>)	Captura de animais (mastofauna e herpetofauna)
Armadilhas de aço galvanizado (<i>life trap</i>) dos tipos <i>Tomahawk</i> (90x21x21 cm) e <i>Sherman</i> (30x8x9 cm)	Captura de animais (mastofauna)
Caixas acústicas portáteis	Atração dos espécimes por “ <i>play back</i> ” (avifauna)
Balanças digitais	Medição de peso dos exemplares capturados
Paquímetros e trenas	Medição de tamanho dos exemplares capturados
Facões	Abertura de picadas e limpeza de acessos
Binóculos	Observações
Frascos plásticos e de vidro	Armazenamento das amostras coletadas
Recipientes térmicos (isopor)	Armazenamento e refrigeração das amostras
Câmeras fotográficas	Registro fotográfico
Trados	Amostragem de solo/sedimento
Redes de Neblina	Amostragem de avifauna

As **Figuras 2.11 a 2.20** mostram alguns equipamentos utilizados durante a 1ª campanha de amostragem da alternativa locacional Aritaguá.



Figura 2.11 - Sonda Multiparamétrica Hidrolab/Quanta



Figura 2.12 - Disco de Secchi



Figura 2.13 - Oxímetro



Figura 2.14 - Termômetro



Figura 2.15 - pHmetro



Figura 2.16 - Fluxômetro



Figura 2.17 - Oxímetro



Figura 2.18 - pHmetro



Figura 2.19 - Armadilha iscada tipo Tomahawk



Figura 2.20 - Rede de Neblina para Captura de Avifauna

2.3 MOBILIZAÇÃO DAS EQUIPES

O **Quadro 2.3** apresenta as equipes envolvidas na segunda campanha, a atividade realizada e o período de amostragem. Sempre que possível houve o acompanhamento dos procedimentos de campo por parte da equipe de coordenação.

Quadro 2.3 - Período de Mobilização das Equipes - Porto Sul / Aritaguá - Período Chuvoso

Equipe	Profissional Responsável	Função da Equipe durante as Campanhas	Período de Amostragem
Coordenação	Sandro Camargo Luciana Bacaicoa Daniela Reitermajer	Programação e coordenação Acompanhamento das amostragens Apoio logístico	-
Geomorfologia	Ricardo Machado	Avaliação dos aspectos geomorfológicos	27 a 30/05
Geologia	Antonio Marcos	Avaliação das feições geológicas	23 a 27/05
Pedologia	João Nelly	Avaliação dos tipos de solo	25 a 31/05
Espeleologia	Allan Calux	Levantamento da potencialidade de existência de cavernas	18/05 a 06/05
Hidrologia	Antonio Marcos	Avaliação hidrológica	27/06 a 01/06
Arqueologia	Plácido Cali	Diagnóstico arqueológico	07 a 10/07
Qualidade das Águas e Sedimentos Continentais	João Cláudio Cerqueira Viana	Amostragem de água e sedimento continental	06 a 10/05

Continua.

Quadro 2.3 - Período de Mobilização das Equipes - Porto Sul / Aritaguá - Período Chuvoso (continuação)

Equipe	Profissional Responsável	Função da Equipe durante as Campanhas	Período de Amostragem
Qualidade das Águas Marinhas	André Bonfim	Amostragem de água marinha	23 a 25/05
Fauna Terrestre	Tania Brazil	Amostragem da mastofauna	23/05 a 08/06
Flora	Lídice Paraguaçu	Amostragem da flora	07 a 23/05
Bentos Marinho	Gilson Carvalho	Amostragem do bentos marinho	22 a 26/05
Bentos Continental	Gilson Carvalho	Amostragem do bentos continental	06 a 18/05
Plâncton Marinho	Gilson Carvalho	Amostragem do plâncton marinho	22 a 26/05
Plâncton Continental	Gilson Carvalho	Amostragem do plâncton continental	06 a 18/05
Ictiofauna Marinha	Gilson Carvalho	Amostragem da ictiofauna marinha	22 a 26/05
Ictiofauna Continental	Gilson Carvalho	Amostragem da ictiofauna continental	06 a 20/06
Sociologia	Ruy Aguiar	Levantamento dos aspectos socioculturais	03 a 07/07
Uso e Ocupação	Ricardo Machado	Levantamento das características de uso e ocupação do solo	27 a 30/05

3 GRADE AMOSTRAL E PARÂMETROS

Será descrito a seguir o delineamento amostral (grade amostral) e as listagens dos parâmetros avaliados para os itens: qualidade das águas e sedimentos, biota terrestre e aquática.

3.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS

3.1.1 Qualidade da Água e Sedimentos Continental

Para o presente Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul (área de Aritaguá) foram usados como dados primários de qualidade de água os resultados provenientes das Campanhas de Amostragem de 2010 (Período chuvoso e seco) e de 2011 (Período chuvoso). Assim, os ecossistemas aquáticos continentais estudados foram:

- A lagoa Encantada;
- O rio Almada;
- Os córregos/riachos e rios inseridos na AII do Porto Sul (Aritaguá);
- Os córregos/riachos e rios inseridos na ADA do Porto Sul, na região da Vila de Aritaguá.

O **Quadro 3.1** a seguir apresenta a localização das estações de coleta para avaliação da Qualidade das Águas e Sedimentos das campanhas de amostragem realizadas em 2010 (período chuvoso e seco) nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul para a alternativa locacional de Ponta da Tulha.

Quadro 3.1 - Localização das Estações de Coleta para Qualidade das Águas e Sedimentos - Porto Sul - Período Seco

Estação Amostral	Coordenadas da Poligonal (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Área de Influência
	X	Y		
AL1	475.944	8.379.289	AL1 (Provisão) - Situado na fazenda Provisão, próximo à ponte da BA-262	Fora da Área de Influência
AL2	483.636	8.382.688	AL2 (Ligação) - Próximo à ligação entre a lagoa Encantada e o rio Almada	AID
AL3	486.614	8.379.980	AL3 (Urucutuca) - Localizado à montante de Urucutuca	AID
AL4	490.463	8.380.157	AL4 (Sambaituba) - Localizado à jusante de Sambaituba	AID
AL5	491.926	8.376.498	AL5 (Aritaguá) - Localizado à montante de Aritaguá	AID
AL6	493.352	8.368.068	AL6 (Foz) - Situado em área com margens de manguezal, próximo à foz na localidade de São Miguel (praia da Barra)	AID
LE1	485.365	8.384.304	LE1 (Areias) - Próximo à comunidade de Areias	AID
LE2	483.563	8.385.152	LE2 (Oeste) - Localizado do lado oposto à comunidade de Areias	AID
LE3	485.976	8.385.541	LE3 (Cachoeiras) - Situado no acesso às cachoeiras Caldeiras e Apepique	AID
P1	492.516	8.383.094	P1 (Sonrisal) - Localizado sobre a ponte do rio denominado "sonrisal"	ADA
P2	489.650	8.381.466	P2 (Areal) - Situado em um canal de leito de rio nas proximidades de uma área de retirada clandestina de areia.	ADA

O **Quadro 3.2** mostra a localização das estações de coleta para avaliação da Qualidade das Águas e Sedimentos da primeira campanha amostral, realizada em 2011 (período chuvoso) nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul para a alternativa locacional de Aritaguá.

Quadro 3.2 - Localização das Estações de Coleta para Qualidade das Águas e Sedimentos - Porto Sul/Aritaguá - Período Chuvoso

Estação Amostral	Coordenadas da Poligonal (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Área de Influência
	X	Y		
C01	484.256	8.374.243	Rio do Porto - Fazenda Sr. Ronildo	ADA
C02	484.578	8.375.995	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) - Montante da confluência do rio do Porto	ADA
C03	486.841	8.379.337	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) - Foz em Urucutuca	ADA
C04	486.629	8.377.245	Rio Timbuíba	ADA
C05	488.829	8.375.879	Riacho Valeta	ADA
C06	489.511	8.377.228	Riacho do Jundiá	ADA
C07	492.783	8.378.022	Rio - Acampamento Batista	ADA
RAL01	491.437	8.377.713	Rio Almada - ADA	ADA
RAL02	491.926	8.376.498	Rio Almada - Montante Aritaguá, mesmo local do AL5	ADA
RAL03	491.857	8.375.213	Rio Almada - Jusante Aritaguá	ADA

A **Figura 3.1** apresenta o mapa de localização das estações de amostragem para água e sedimentos definidas para o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Porto Sul.

A caracterização das estações de amostragem da 1ª Campanha referente à alternativa locacional Aritaguá está apresentada a seguir.

Estação C01 - Rio do Porto

A Estação C01 (Coordenadas UTM 24L484.256,852 e 8.374.243,347/SAD69) está localizada no rio do Porto, dentro dos limites da Fazenda do Sr. Ronildo (**Figura 3.2**). A Estação C01 está situada a jusante de local onde é despejado o lixo proveniente de Ilhéus (BA), onde há uma lagoa de chorume (**Figuras 3.3 e 3.4**). Cabe ressaltar que foi observado que a lagoa de chorume estava protegida por manta, para evitar percolação e lixiviação para o solo.



Obs. Local de Armazenamento de Lixo Demonstrado por Indicação Vermelha

Figura 3.2 - Imagem de Satélite da Estação C01 e Local de Despejo de Lixo Proveniente de Ilhéus – BA (Google, 2011)



Figura 3.3 - Visão Geral de Lagoa de Chorume e Local de Depósito de Lixo



Figura 3.4 - Detalhe Local Onde é Depositado o Lixo

O rio do Porto é afluente do rio Tiriri (Itariri ou Tariri) (**Figuras 3.5 e 3.6**). Na área escolhida para a Estação C01, o rio do Porto tem aproximadamente 4 metros de largura e possui em ambas as margens plantação de cacau cabruca (**Figuras 3.7 e 3.8**).



Figura 3.5 - Visão Geral a Montante do Rio do Porto, Estação C01



Figura 3.6 - Visão Geral a Jusante do Rio do Porto, Estação C01



Figura 3.7 - Detalhe de Troncos e Folhas Depositados na Margem Direita



Figura 3.8 - Detalhe de Cacaú Cabruca no Trecho da Estação C01

Estação C02 - Rio Tiriri (Tariri ou Itariri)

A Estação C02 (Coordenadas UTM 24L484.578 e 8.375.995/SAD69) está situada no rio Tiriri a montante do trecho onde existe o encontro deste rio com o rio do Porto (UTM 24L 484.707 e 8.376.113/SAD69). A **Figura 3.9** apresenta local da confluência entre os rios.



Obs. Seta em Vermelho indica Rio do Porto e Seta em Azul Indica o Rio Tiriri

Figura 3.9 - Visão geral do Encontro Entre Rio do Porto e Rio Tiriri

O local da Estação C02 faz parte de uma área popularmente conhecida como Ilha de Areia, próximo à fazenda loteada do Sr. Pequeno. O rio Tiriri apresentou aproximadamente 6m de largura e profundidade de 1,5 m (**Figuras 3.10 e 3.11**).



Figura 3.10 - Visão Geral a Montante da Estação C02, no Rio Tiriri



Figura 3.11 - Visão Geral a Jusante da Estação C02, no Rio Tiriri

Ambas as margens apresentam cobertura vegetal de porte arbustivo-arbóreo, contudo presença de cacau cabruca, na margem Esquerda (**Figuras 3.12 e 3.13**). Há presença também de gramíneas (*Brachiaria*) na margem do rio Tiriri.

Ao longo do acesso até a Estação C02 foram observadas formações de áreas úmidas em áreas com plantação de Cacau Cabruca e Açaizeiro (**Figuras 3.14 e 3.15**). Além destas locais, foram vistos pequenos córregos, chamados vulgarmente de “valas”, muitas vezes formados ou “retificados” por agricultores para melhorar a drenagem da área encharcada (**Figura 3.16**).



Figura 3.12 - Detalhe de Vegetação e de Folhas Presentes na Margem Direita



Figura 3.13 - Detalhe de Vegetação da Margem Direita



Figura 3.14 - Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacao Cabruca e Plantação de Açaizeiro



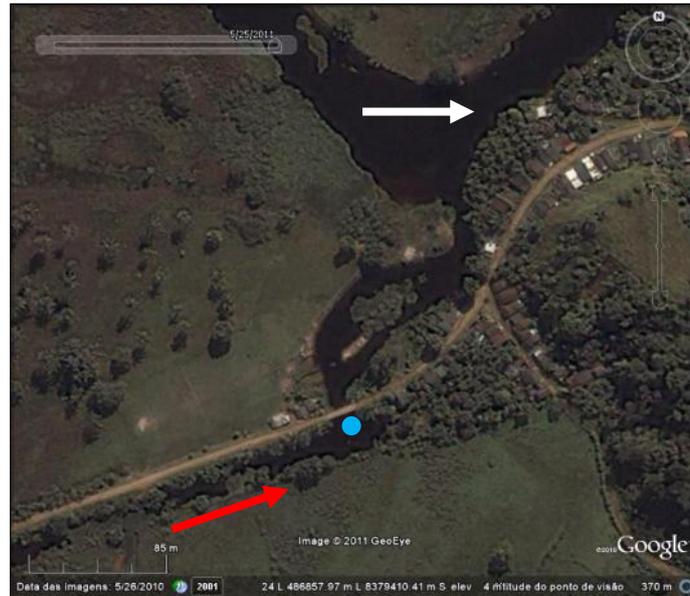
Figura 3.15 - Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacao Cabruca



Figura 3.16 - Visão Geral de Formação de Pequenos Córregos Denominados de Valas ou Valetas

Estação C03 (Urucutuca) – Rio Tiriri

A Estação C03 (Coordenadas UTM 24L 486.841 e 8.379.337/SAD69) localiza-se no rio Tiriri próximo a vila de Urucutuca (Coordenadas 487.064 e 8.379.555/SAD69) a montante de ponte sobre este rio (**Figura 3.17 e 3.18**). A Estação C03 está inserida próxima na foz do rio Tariri, que deságua no rio Almada (**Figura 3.19 e 3.20**). A mata ciliar do rio Almada, neste trecho, apresentou-se conservada, com vegetação de porte arbóreo, além da presença em sua margem esquerda de lianas e cipós. Macrófitas também ocorreram no trecho da Estação AL3 tais como cocó, tarioba, gramíneas e a *Eichhornia crassipes*(Mart.) Solms, popularmente denominada de aguapé. Foi observada a presença de sacos de lixo entre a margem do rio Tiriri e a margem de estrada vicinal de terra batida (**Figura 3.21**).



Obs. Seta Vermelha indica direção corrente do rio Tiriri e Seta Branca Indica Direção Corrente do rio Almada; Círculo azul representa local da Estação C03

Figura 3.17 - Imagem de Satélite do Encontro entre Rio Tiriri e Rio Almada (Google, 2011)



Figura 3.18 - Ponte Sobre Rio Tiriri Situada a Jusante da Estação C03. Próximo à Vila de Urucutuca



Figura 3.19 - Visão Geral da Estação C03 no Rio Tiriri a Montante da Vila Urucutuca



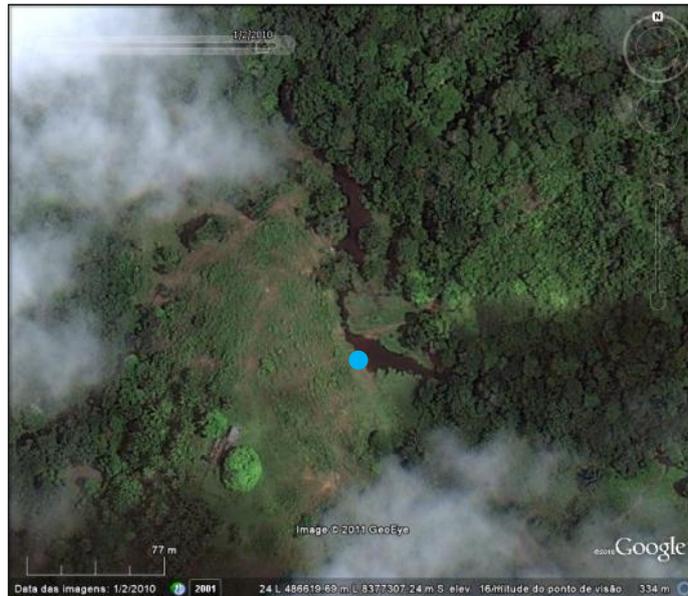
Figura 3.20 - Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada a Jusante da Ponte na Vila de Urucutuca



Figura 3.21 - Presença de Sacos de Lixo na entre Margem de Estrada e Rio Tiriri

Estação C04 - Rio Timbuíba

A Estação C04 (Coordenadas UTM 24L 486.629 e 8.377.245/SAD69) está localizada no rio Timbuíba. O rio no local da Estação C04 possui 9 metros de largura entre as margens. As margens não possuem mata ciliar, entretanto esta vegetação está presente tanto a montante e a jusante da Estação. No local há predomínio de gramíneas (*Brachiaria*) (Figuras 3.22 a 3.24). Macrófita como *Eichornia* foi observada na área.



Obs. Círculo azul representa local da Estação C03

Figura 3.22 - Imagem de Satélite da Estação C04 (Google, 2011)



Figura 3.23 - Visão Geral a Jusante da Estação C04



Figura 3.24 - Visão Geral da Estação C04

Estação C05 -Valeta

A Estação C05 (Coordenadas UTM 24L 488.829 e 8.375.879/SAD69) está situada em uma fazenda de cacau, em um riacho denominado por morador local de Valeta, com uma largura aproximada de no máximo 2 metros. De acordo com o mesmo morador, o riacho possui nascente próximo ao local em uma grota. As Figuras 3.25 e 3.26 apresentam o riacho, onde em sua margem é dominada pela presença de pés de cacau.



Figura 3.25 - Visão Geral do Riacho



Figura 3.26 - Detalhe do Riacho

Estação C06 – Riacho do Jundiá

Localizado nas coordenadas UTM 24L 489.511 e 8.377.228/SAD69, a Estação C06 está inserida no riacho chamado Jundiá (**Figuras 3.27 a 3.29**). Este possui 50 cm de largura aproximadamente e seu leito em muitos trechos parece ter sido retificado, como prática comum aos funcionários das fazendas para melhorar a drenagem do solo. Em ambas as margens a vegetação é caracterizada como Cacao Cabruca (**Figura 3.30**).



Figura 3.27 - Visão Geral do Riacho



Figura 3.28 - Detalhe do Riacho do Jundiá

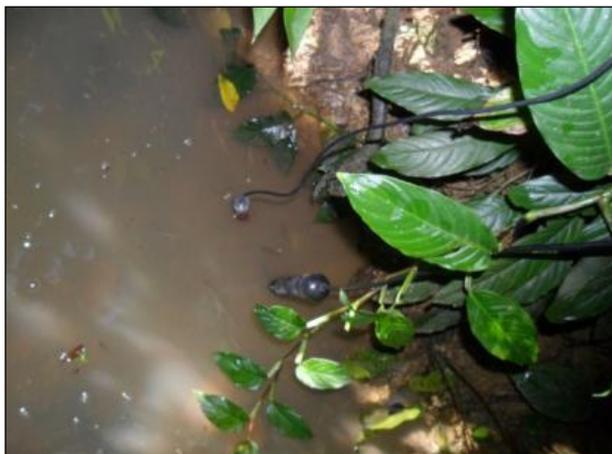


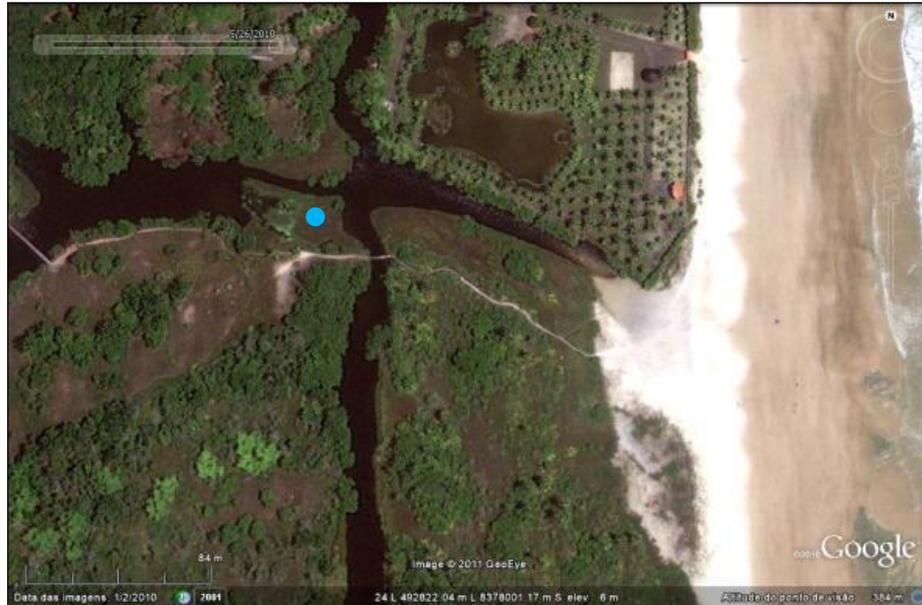
Figura 3.29 - Visão Geral do Riacho



Figura 3.30 - Visão Geral do Entorno do Riacho

Estação C07 - Acampamento Batista

A Estação C07 (Coordenadas UTM 24L 492.783 e 8.378.022) está localizada em pequeno estuário perpendicular à linha da costa (**Figuras 3.31 a 3.33**) com largura de aproximadamente de 8 metros. Está próximo a uma pousada denominada Acampamento Batista, na rodovia Ilhéus-Itacaré, Praias do Norte. Está é a única Estação de Amostragem que está localizada entre o curso do rio Almada e a zona infralitorânea, com sua foz ainda dentro dos limites da ADA (**Figura 3.34**). Em sua margem há presença de vegetação de mangue (*Rhizophora mangle*), macrófitas aquáticas como salvinéa. Também foi observada a presença de sacos e lixo (**Figura 3.35**).



Obs. Ponto Azul Indica Estação C07

F Figura 3.31 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação C07 (Google, 2011)



Figura 3.32 - Visão Geral do Rio a Montante da Estação C07



Figura 3.33 - Visão Geral do Rio a Jusante da Estação C07



Figura 3.34 - Visão Geral de Foz do Rio



Figura 3.35 - Visão Geral do Entorno do Rio, com Presença de Lixo

Estação RAL01 – Rio Almada

A Estação RAL01 no rio Almada (Coordenadas UTM 24L491.437 e 8.377.713/SAD69) situa-se nos limites da ADA do Porto Sul (**Figura 3.36**). Sua margem direita apresentou coqueiros e dendezeiros (**Figura 3.37**) e a margem direita foi caracterizada como campo antrópico aberto com gramíneas (**Figura 3.38**). Próximo à Estação está a Fazenda do Sr Angelito. Neste trecho, o rio Almada tem aproximadamente 80 metros de largura (**Figura 3.39**).

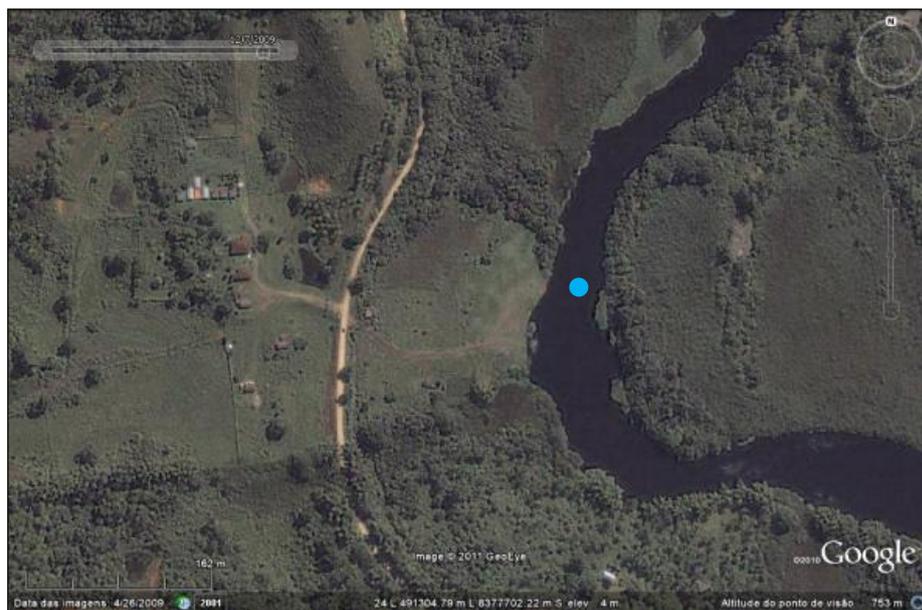


Figura 3.36 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL01 (Google, 2011)



Figura 3.37 - Visão Geral da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01



Figura 3.38 - Visão Geral da Margem Direita do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01



Figura 3.39 - Visão Geral a Jusante da Estação RAL01, no Rio Almada

Estação RAL02–Rio Almada

A Estação RAL02 (Coordenadas UTM 24L 491.926 e 8.376.498/SAD69) está à montante da vila de Aritaguá (Coordenadas 491.774 e 8.376.033) (**Figura 3.40**). Deve ser lembrado, aqui, que as Estações RAL02 (ano 2011) e AL5 (ano 2011) estão inseridas no mesmo local do rio Almada.

No trecho que foi definida a Estação AL5 há a presença de manguezal composto principalmente por *Avicennia* sp., *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, sendo que as copas apresentaram uma altura inferior a 3 metros (**Figura 3.41**). Na margem esquerda foram observadas plantações de coqueiros (*Cocos nucifera*) e dendezeiros (*Elaeis guineensi*) (**Figura 3.42**).



Obs. Seta em Vermelho Indica a Vila de Aritaguá; e Círculo Azul Indica a Estação RAL02

Figura 3.40 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL02 (Google, 2011)



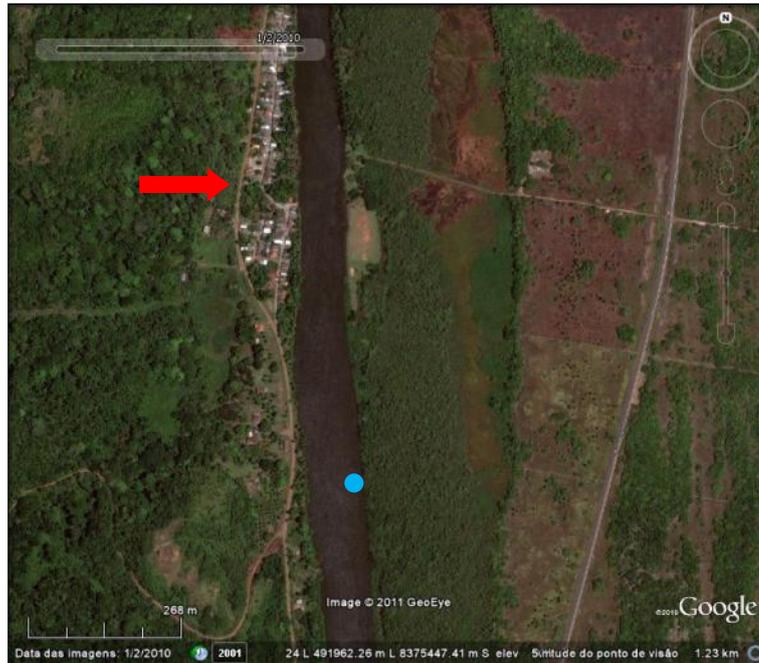
Figura 3.41- Visão Geral a Montante da Estação RAL02, no Rio Almada



Figura 3.42 - Detalhe da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL02

Estação RAL03 – Rio Almada

A Estação RAL03 (Coordenadas UTM 24L 0491857 e 8375213/SAD69) está situada a jusante da Vila de Aritaguá, no rio Almada, próxima a sede da Fazenda São Tiago (**Figuras 3.43 e 3.44**). Este trecho do rio apresenta aproximadamente 100 metros de largura e possui manguezal (*Rhizophora mangle*) em ambas as margens, além de plantações de coqueiros (*Cocos nucifera*) e dendezeiros (*Elaeis guineensis*) (**Figuras 3.45 a 3.47**).



Obs. Seta em Vermelho Indica a Vila de Aritaguá; e Círculo Azul Indica a Estação RAL03
Figura 3.43 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL03 (Google, 2011)



Figura 3.44 - Visão Geral da Sede de Fazenda São Tiago, na Margem Direita do Rio Almada, Próximo à Estação RAL03



Figura 3.45 - Visão Geral do rio Almada, no Trecho da Estação RAL03



Figura 3.46 - Visão Geral do Rio Almada, no Trecho da Estação RAL03



Figura 3.47 - Visão Geral da Vegetação de Manguezal e Dendezeiro na Margem do Rio Almada no Trecho da Estação RAL03

O cronograma amostral do Estudo de Impacto Ambiental no ano de 2010 para qualidade das águas está apresentado no **Quadro 3.3**.

Quadro 3.3 - Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010

Código da Estação	Períodos de Amostragens: Data e Hora Inicial 2010			
	Campanha Período Chuvoso		Campanha Período Seco	
	Água Superficial	Água Fundo	Água Superficial	Água Fundo
LE1	11/05 - 14:50h	11/05 - 15:07h	21/09 - 11:20h	21/09 - 12:07h
LE2	11/05 - 11:00h	11/05 - 11:44h	21/09 - 16:08h	21/09 - 16:16h
LE3	11/05 - 13:30h	11/05 - 13:55h	21/09 - 14:16h	21/09 - 14:30h
AL1	13/05 - 13:10h		23/09 - 15:15h	
AL2	12/05 - 13:05h		22/09 - 13:30h	
AL3	12/05 - 10:30h		22/09 - 11:05h	
AL4	13/05 - 10:35h		23/09 - 11:50h	
AL5	14/05 - 12:48h*		24/09 - 13:28h**	
AL6	14/05 - 10:15h*		24/09 - 10:35h**	
P1	10/05 - 10:10h		20/09 - 10:35h	
P2	10/05 - 12:30h		20/09 - 13:10h	

Obs. Coletas realizadas de acordo com as Previsões de Maré - Porto de Ilhéus - Malhado (BA). *Para o dia 14/05/2010: baixa mar às 09:53h e alt. de 0,2m em maré de sizígia e (lua nova) de acordo com DHN, 2010. ** Para o dia 24/09/2010: baixamar às 09:54h e alt. de 0,2m em maré de sizígia (lua cheia) (DHN, 2010). Atraso existente na coleta condizente com a diferença entre a maré no Porto de Ilhéus - Malhado e Estações de Amostragens

O cronograma amostral para qualidade das águas está apresentado no **Quadro 3.4**.

Quadro 3.4 - Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso 2011

CÓDIGO	Águas Superficiais / Data e Hora Inicial
RAL01*	09/05 - 14:40h
RAL02*	09/05 - 13:00h
RAL03*	09/05 - 11:25h
C01	10/05 - 16:00h
C02	12/05 - 09:40h
C03	08/05 - 17:20h
C04	10/05 - 12:50h
C05	09/05 - 10:30h
C06	08/05 - 15:00h
C07	11/05 - 16:25h

*Obs. Coletas realizadas de acordo com as Previsões de Maré - Porto de Ilhéus - Malhado (BA). Contudo, pequena modificação de horário de coleta ocorreu devido à forte vazão observada das águas doces de montante no rio Almada.

O **Quadro 3.5** apresenta de forma sintética o método analítico utilizado para cada parâmetro de qualidade de água no período chuvoso em 2010. Alguns parâmetros foram mensurados ainda em campo, enquanto que os demais foram analisados em laboratório responsável.

O **Quadro 3.6** apresenta o método utilizado para cada parâmetro de qualidade de água durante o período seco em 2010. Notar que para alguns parâmetros, na Segunda Campanha de 2010, os valores de LDM e LQM foram modificados. Isto se deveu aos novos ajustes de curvas de calibração para determinados parâmetros de qualidade de água pelo Laboratório responsável.

O **Quadro 3.7** apresenta o método utilizado para cada parâmetro de qualidade de água durante o período chuvoso em 2011. Notar que o laboratório responsável pelas análises dos analitos foi modificado em relação às demais campanhas do ano de 2010.

Quadro 3.5 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso 2010

Parâmetros	Método	LDM* e/ou Range	LQM**	Responsável
Temperatura	Eletrodo de Temperatura do Condutivímetro portátil Gehaka CG22	0 a 100 °C	-	Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.
Condutividade	Condutivímetro portátil Gehaka CG22	0,0 a 200,0 µS/cm	-	
ORP	Instrutherm ORP-896	-1999 ~ +1999mV	-	
pH	Instrutherm pH-1900	0 - 14	-	
Transparência	Disco de Secchi	-	-	
Salinidade	Refratômetro portátil - Modelo REF 211	0-100 ‰	-	
Saturação OD	Cálculo a partir de OD (mg/L), Altitude (atm) ou Pressão atm (mm Hg), Coeficiente de Solubilidade de Oxigênio, temperatura (°C)	0-100%	-	Laboratório MARENBA - UFBA
Carbono Orgânico Dissolvido	EMBRAPA	-	-	
Carbono Orgânico Particulado	Oxidação por via úmida. (Strickland & Parsons, 1972)	-	-	
Carbono Orgânico Total	Oxidação por via úmida. (Strickland & Parsons, 1972)	-	-	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Oxigênio Dissolvido (OD)	SM 4500 C	0,1 mg L ⁻¹	0,1 mg L ⁻¹	
Turbidez	SM 2130 B	0,1 UNT	0,3 UNT	
Sólidos Totais	SM 2540 B	< 10 mg L ⁻¹	10 mg L ⁻¹	
Sólidos Dissolvidos	SM 2540 B/D/E	< 10 mg L ⁻¹	10 mg L ⁻¹	
DBO	SM 5210 B	2,0 mg L ⁻¹	2,0 mg L ⁻¹	
Clorofila a	SM 10200 H	< 0,0002 mg L ⁻¹	< 0,0006 mg L ⁻¹	
Feofitina a	SM 10200 H	< 0,0002 mg L ⁻¹	< 0,0006 mg L ⁻¹	
Cloreto	SM 4500 Cl ⁻ B	0,8 mg L ⁻¹	4,0 0,8 mg L ⁻¹	
Cálcio	SM 2340 B	0,50 mg CaCO ₃ L ⁻¹	1,15 mg CaCO ₃ L ⁻¹	
Magnésio	SM 2340 B	0,5 mg L ⁻¹	1,5 mg L ⁻¹	
Potássio	EPA 3005A / 6010C	0,007 mg L ⁻¹	0,20 mg L ⁻¹	
Sódio	EPA 3005A / 6010C	0,011 mg L ⁻¹	0,20 mg L ⁻¹	
Ferro Dissolvido	SM 3500 Fe B	0,0055 mg L ⁻¹	0,05 mg L ⁻¹	
Manganês Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0004 mg L ⁻¹	0,01 mg L ⁻¹	
Alumínio dissolvido	SM 3120 B	0,014 mg L ⁻¹	0,03 mg L ⁻¹	
Zinco Total	SM 3500 Zn B	0,007 mg L ⁻¹	0,05 mg L ⁻¹	
Cromo Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0009 mg L ⁻¹	0,01 mg L ⁻¹	
Cobre Dissolvido	Hach Method 8506	0,002 mg L ⁻¹	0,004 mg L ⁻¹	
Mercúrio Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0002 mg L ⁻¹	0,001 mg L ⁻¹	
Cádmio Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0006 mg L ⁻¹	0,001 mg L ⁻¹	
Níquel Total	EPA 3005A / 6010 C	0,002 mg L ⁻¹	0,01 mg L ⁻¹	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Cianeto Livre	Hach Method 8027	0,0001 mg L ⁻¹	0,001 mg L ⁻¹	
Fósforo total	SM 4500 P C	0,02 mg L ⁻¹	0,2 mg L ⁻¹	
Ortofosfato	SM 4500 P C	0,05 mg L ⁻¹	0,2 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Kjeldahl Total	SM 4500 NH ₃ E	0,02 mg L ⁻¹	0,10 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Nitrato	Hach Method 8171/8182	0,01 mg L ⁻¹	0,05 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Nitrito	SM 4500-NO ₂ ⁻ B	0,002 mg L ⁻¹	0,006 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Amoniacal	SM 4500 NH ₃ E	0,01 mg L ⁻¹	0,05 mg L ⁻¹	
Coliformes Termotolerantes	SM 9222 B	Ausência (Col/100 mL)	Ausência (Col/100 mL)	
Enterococos	SM 9230 C	Ausência (Col/100 mL)	Ausência (Col/100 mL)	

*O Limite de Detecção do Método (LDM) é definido como o menor valor diferente de zero detectável através da sensibilidade de um equipamento para a determinação de um analito.

** O Limite de Quantificação (LQ) é o menor valor baseado no estudo do Limite de Detecção, onde se quantifica um analito considerando-se a incerteza deste analito.

Quadro 3.6 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco 2010

Parâmetros	Método	LDM* e/ou Range	LQM**	Responsável
Temperatura	Eletrodo de Temperatura do Condutivímetro portátil Gehaka CG22	0 a 100 °C	-	Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.
Condutividade	Condutivímetro portátil Gehaka CG22	0,0 a 200,0 µS/cm	-	
ORP	<i>Instrutherm ORP-896</i>	-1999 ~ +1999mV	-	
pH	<i>Instrutherm pH-1900</i>	0 - 14	-	
Transparência	Disco de Secchi	-	-	
Salinidade	Refratômetro portátil - Modelo REF 211	0-100 ‰	-	
Saturação OD	Cálculo através da concentração de OD, da solubilidade de oxigênio na água, temperatura e altitude	0-100%	-	
Carbono Orgânico Dissolvido	EMBRAPA	-	-	Laboratório MARENBA - UFBA
Carbono Orgânico Particulado	Oxidação por via úmida (Strickland & Parsons, 1972)	-	-	
Carbono Orgânico Total	Oxidação por via úmida (Strickland & Parsons, 1972) e EMBRAPA	-	-	
Oxigênio Dissolvido (OD)	SM*** 4500 C	0,1 mg L ⁻¹	0,1 mg L ⁻¹	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Turbidez	SM 2130 B	0,10UNT	1,0UNT	
Sólidos Totais	SM 2540 B	< 10 mg L ⁻¹	10 mg L ⁻¹	
Sólidos Dissolvidos	SM 2540 B/D/E	< 10 mg L ⁻¹	10 mg L ⁻¹	
DBO	SM 5210 B	2,0 mg L ⁻¹	2,0 mg L ⁻¹	
Clorofila a	SM 10200 H	-	-	
Feofitina a	SM 10200 H	-	-	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Cloreto	SM 4500 Cl B	1 mg L ⁻¹	5 mg L ⁻¹	
Cálcio	SM 2340 B	0,8 mg CaCO ₃ L ⁻¹	5 mg CaCO ₃ L ⁻¹	
Magnésio	SM 2340 B	1,2 mg L ⁻¹	5 mg L ⁻¹	
Potássio	EPA 3005A / 6010C	0,007 mg L ⁻¹	0,2 mg L ⁻¹	
Sódio	EPA 3005A / 6010C	0,011 mg L ⁻¹	0,20 mg L ⁻¹	
Ferro Dissolvido	SM 3500 Fe B	0,03 mg L ⁻¹	0,2mg L ⁻¹	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Manganês Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0004 mg L ⁻¹	0,010mg L ⁻¹	
Alumínio dissolvido	SM 3120 B	0,03 mg L ⁻¹	0,10 mg L ⁻¹	
Zinco Total	SM 3500 Zn B	0,05 mg L ⁻¹	0,1 mg L ⁻¹	
Cromo Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0009 mg L ⁻¹	0,010mg L ⁻¹	
Cobre Dissolvido	Hach Method 8506	0,002 mg L ⁻¹	0,004 mg L ⁻¹	
Mercúrio Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0002 mg L ⁻¹	0,0002mg L ⁻¹	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Cádmio Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0006 mg L ⁻¹	0,001 mg L ⁻¹	
Níquel Total	EPA 3005A / 6010 C	0,002 mg L ⁻¹	0,010mg L ⁻¹	
Cianeto Livre	Hach Method 8027	0,0001 mg L ⁻¹	0,001 mg L ⁻¹	
Fósforo total	SM 4500 P C	0,010 mg L ⁻¹	0,040mg L ⁻¹	
Ortofosfato	SM 4500 P C	0,01 mg L ⁻¹	0,10mg L ⁻¹	
Nitrogênio Kjeldahl Total	SM 4500 Norg C	0,02 mg L ⁻¹	0,40 mg L ⁻¹	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Nitrogênio Nitrato	Hach Method 8171/8182	0,20 mg L ⁻¹	0,30mg L ⁻¹	
Nitrogênio Nitrito	SM 4500-NO ₂ B	0,01 mg L ⁻¹	0,05mg L ⁻¹	
Nitrogênio Amoniacal	SM 4500 NH ₃ B	0,09 mg L ⁻¹	0,10mg L ⁻¹	
Coliformes Termotolerantes	SM 9222 D	Ausência (Col/100 mL)	Ausência (Col/100 mL)	
Enterococos	SM 9230 C	Ausência (Col/100 mL)	Ausência (Col/100 mL)	

*O Limite de Detecção do Método (LDM) é definido como o menor valor diferente de zero detectável através da sensibilidade de um equipamento para a determinação de um analito.

** O Limite de Quantificação (LQ) é o menor valor baseado no estudo do Limite de Detecção, onde se quantifica um analito considerando-se a incerteza deste analito.

*** SM= Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 21.

Quadro 3.7 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período chuvoso 2011

Parâmetros	Método	LDM* e/ou Range	LQM**	Responsável
Temperatura	Medidor de temperatura do Oxímetro Digital Portátil Instrutherm PH-1500		0 a 100 °C	Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.
ORP	Instrutherm ORP-896		-1999 ~ +1999mV	
pH	PH-1800 Instrutherm		0 - 14	
Transparência	Disco de Secchi		-	
Salinidade	Refratômetro portátil - Modelo REF 211		0-100 ‰	
Saturação OD	Medidor de Oxigênio Dissolvido Digital Portátil Instrutherm PH-1500		-	
Oxigênio Dissolvido (OD)	Medidor de Oxigênio Dissolvido Digital Portátil Instrutherm PH-1500		-	SENAI/CETIND
Carbono Orgânico Total	EM 171 QGI (SMEWW 5310 B)***		0,9mg L ⁻¹	
Condutividade	EM 030 QGI (SMEWW 2510 A/B)		0,01 mg L ⁻¹	
Turbidez	EM 021 QGI (SMEWW 2130 B)		1,1 UNT	
Sólidos Totais	EM 009 QGI		2,5 mg L ⁻¹	
Sólidos Dissolvidos	EM 026 QGI		2,5 mg L ⁻¹	
DBO	M QGI 056 (AWEWW 5210B)		3,3	
Clorofila a	SMEWW 10200 H - Mod	-	2,8µg L ⁻¹	
Feofitina a	SMEWW 10200 H - Mod		2,3 µg L ⁻¹	
Cloreto	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)		0,03 mg L ⁻¹	
Cálcio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)		0,43 mg CaCO ₃ L ⁻¹	
Magnésio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)		1 mg L ⁻¹	
Potássio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)		1,1 mg L ⁻¹	
Sódio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)		0,6 mg L ⁻¹	
Ferro Dissolvido	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A Mod.)****		0,04 mg L ⁻¹	
Manganês Total	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A)		0,003 mg L ⁻¹	
Alumínio dissolvido	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A Mod.)		0,05 mg L ⁻¹	
Zinco Total	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)		0,05 mg L ⁻¹	
Cromo Total	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A Mod.)		0,003 mg L ⁻¹	
Cobre Dissolvido	301 ESP (EPA 6010B/3010A)		0,004 mg L ⁻¹	
Merúrio Total	EM 005 ESP (ASTM D3223-02 Mod.)		0,0002mg L ⁻¹	
Cádmio Total	301 ESP (EPA 6010B/3010A)		0,001 mg L ⁻¹	
Níquel Total	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A)		0,008 mg L ⁻¹	
Cianeto Livre	M QGI 023 (SMEWW 4500-CN)		0,0007 mg L ⁻¹	
Fósforo total	EM 013 QGI (SMEWW 4500-P E)		0,013mg L ⁻¹	
Ortofosfato Solúvel	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)		0,02 e 0,07 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Total	EM 178 QGI		3,0mg L ⁻¹	
Nitrogênio Nitrato	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)		0,003 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Nitrito	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)		0,002 mg L ⁻¹	
Nitrogênio Amoniacal	EM 039 QGI (SMEWW 4500NH ₃ F)		0,03 mg L ⁻¹	
Coliformes Termotolerantes	EM 005 MIC (SMEWW 9222 A, B, D)		1 Col/100 mL	

*O SENAI/CETIND é autorizado apenas a fornecer os resultados de acordo com o Limite de Quantificação (LQ).

**O LQ é o menor valor baseado no estudo do Limite de Detecção, onde se quantifica um analito considerando-se a incerteza deste analito.

*** SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 21

**** Mod. Método interno baseado em método oficial modificado

3.1.2 Qualidade dos Sedimentos

No ano de 2011, período chuvoso, os sedimentos foram amostrados em 3 Estações (C04, RAL02 e C07).

O **Quadro 3.8** apresenta a síntese do código e nome referente de cada Estação além da quantidade de amostras para cada matriz ambiental.

Quadro 3.8 - Quantidade de Amostras por Campanha em Cada uma das Estações de Amostragens - Qualidade dos Sedimentos - Porto Sul - Períodos Chuvoso em 2011

Código da Estação	Nome da Estação	Área	Quantidade
C04	Rio Timbuíba	ADA	1
C07	Rio – Acampamento Batista	ADA	1
RAL02	Rio Almada - Montante Aritaguá, mesmo local do AL5	AID	1

O **Quadro 3.9** demonstra os métodos, limites de detecção e quantificação, além de cada empresa ou instituição responsável para cada parâmetro estudado.

Quadro 3.9 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Sedimento - Qualidade dos Sedimentos - Porto Sul - Período Chuvoso em 2011

Parâmetros	Método	Range	Responsável - Período Chuvoso
pH	Instrutherm pH-1800	0 - 14	Hydros Eng. & Plan. Ltda
ORP	Instrutherm ORP-896	-1999 ~ +1999mV	
Granulometria	Via Úmida	EN 143 QGI (EMBRAPA, 1997)	SENAI/CETIND
Matéria Orgânica	Oxidação	EN 057 QGI (EMBRAPA, 1997)	
COT		EN 177 QGI	
Umidade	SM 2540 G	0 -100 %	
Total dos 16 HPA prioritários	EM 109 CRO (EPA 8270 MOD.)	0,5 mg/kg	SENAI/CETIND
Naftaleno	EM 109 CRO (EPA 8270 MOD.)	0,5 µg/kg	
Acenafteno			
Acenaftileno			
Fluoreno			
Fenantreno			
Antraceno			
Fluoranteno			
Pireno			
Benzo(a) Antraceno			
Criseno			
Benzo(b) Fluoranteno			
Benzo(k) Fluoranteno			
Benzo(a)pireno			
Indeno [1,2,3-cd] Pireno			
Dibenzo (a,h) Antraceno			EN 140 ESP
Benzo (g,h,i) Perileno			
Mercúrio total	EN121 QGI	210 mg/kg	SENAI/CETIND
Nitrogênio Total	EN 177 QGI	0,05%	
Carbono Orgânico Total	EN 154 QGI (EMBRAPA MOD.)	19 mg/kg	
Fósforo Total	EN 140 ESP	26 mg/kg	
Alumínio Total		6,5 mg/kg	
Cromo Total	EN 140 ESP (ASTM D5258/02)	7,5 mg/kg	
Zinco Total		2 mg/kg	
Arsênio Total	EN 140 ESP	0,49 mg/kg	
Cádmio Total		4,5 mg/kg	
Chumbo Total		11 mg/kg	
Níquel Total		25 mg/kg	
Ferro Total		3,3 mg/kg	
Manganês Total		10 mg/kg	
Cobre Total			

3.1.3 Qualidade da Água Marinha

A malha de amostragem utilizada no levantamento realizado entre os dias 23 e 25/05/2011 foi composta de 10 estações. Os códigos e coordenadas geográficas são apresentados no **Quadro 3.10**. A **Figura 3.48** apresenta o mapa de localização das estações de amostragem de água monitoradas em maio de 2011.

Quadro 3.10 - Relação dos pontos de amostragem selecionados para avaliação da qualidade das águas no trecho marítimo do Porto Sul-Ilhéus (Datum WGS 84)

CÓDIGOS	X	Y
P1	493689	8377568
P2	494252	8379211
P3	494139	8376173
P4	495063	8377559
P5	495373	8379219
P6	495462	8376297
P7	496835	8377559
P8	497626	8379228
P9	498387	8377644
P10	497748	8376427

A listagem dos parâmetros selecionados, com as respectivas unidades de medida, metodologias de análise e limites de detecção, é apresentada no **Quadro 3.11**. O laboratório responsável por todas as análises foi a BIOAGRI AMBIENTAL.

Quadro 3.11 - Relação dos Parâmetros Selecionados para Caracterização da Qualidade das Águas do Trecho Marinho sob Influência do Porto Sul-Ilhéus

Parâmetros	Unidade	LQ	Método
Transparência	m	-	Disco de Secchi
Temperatura	°C	-	Sonda Quanta Hidrolab
Salinidade	-	-	Sonda Quanta Hidrolab
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	Sonda Quanta Hidrolab
Saturação de oxigênio	%	-	Sonda Quanta Hidrolab
Clorofila A	µg/L	3	SMWW 10200 H
Óleos e Graxas	mg/L	1	SMEWW 5520 B
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	SMEWW 9223 B
Enterococos	UFC/100 mL	1	SMEWW 9230 C
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	SMEWW 4500 N org C
Nitrito (como N)	mg/L	0,006	POP PA 117/IC
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	POP PA 117/IC
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	SMWW 4500 NH3 E
Fósforo Total	mg/L	0,01	SMEWW 4500 - P - E -
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	SMWW 4500 P-E.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	SMWW 2540C
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	SMWW 2540D
Turbidez	NTU	0,1	SMWW 2130 B.
Carbono Orgânico Total	mg/L	2,5	SMEWW 5310-B
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Arsênio Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Cádmio Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Chumbo Total	mg/L	0,0005	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Cromo Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Merúrio Total	mg/L	1 x 10 ⁻⁵	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Níquel Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Zinco Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Manganês Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Sulfeto	mg/L	0,05	SMWW 4500S-2 /D
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	USEPA SW 846 - 9065
DBO	mg/L	3	SMWW 5210 B

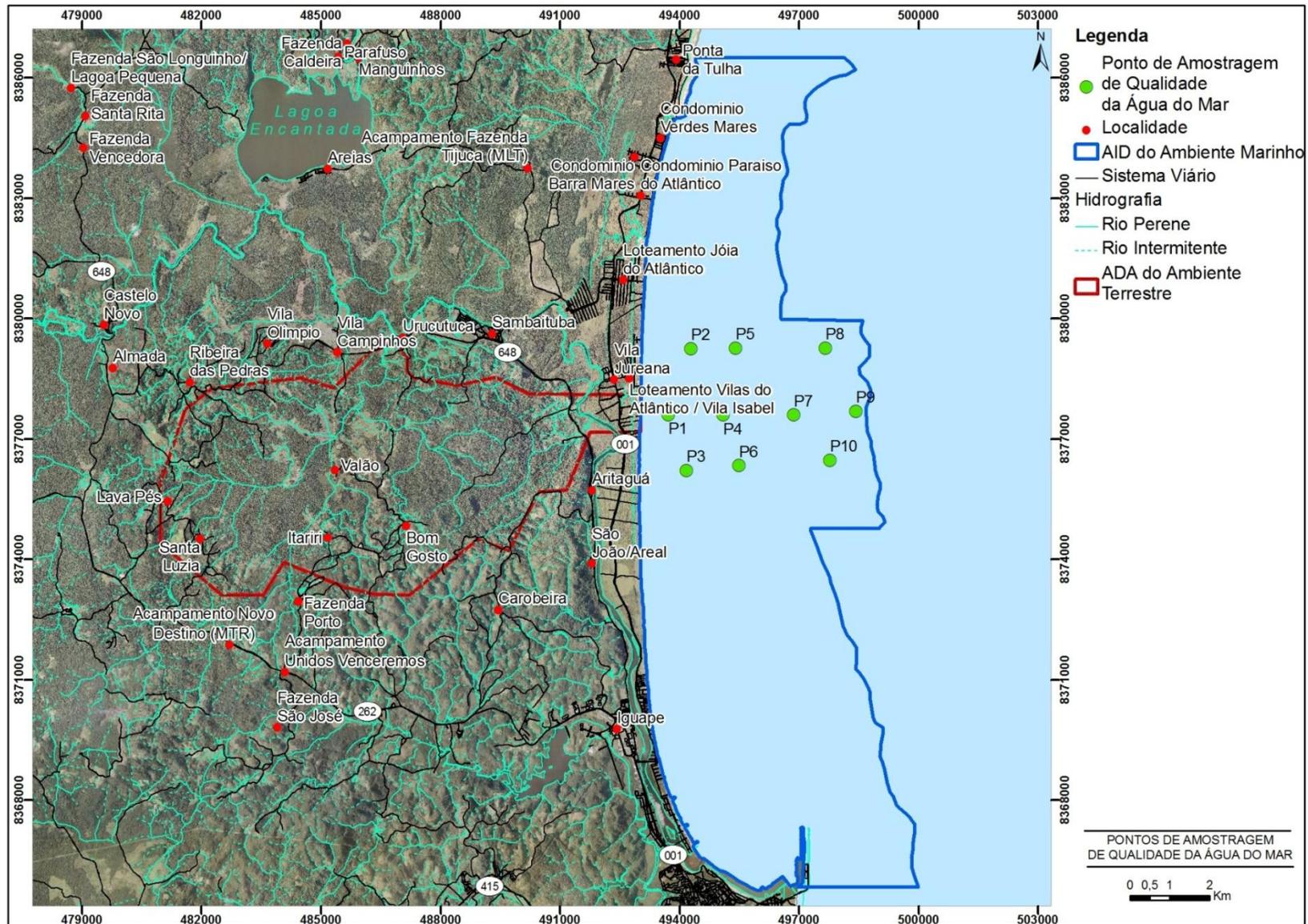


Figura 3.48 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem Seleccionadas para Avaliação da Qualidade das Águas no Trecho Marinho da Área de Influência Direta do Porto Sul-Ilhéus

3.2 FLORA

O delineamento amostral para o levantamento fitossociológico foi realizado pressupondo uma amostragem estratificada proporcional. A amostragem estratificada proporcional consiste em dividir o bioma, no caso Mata Atlântica, em subgrupos mais homogêneos (fitofisionomias) e deles retirar amostras aleatórias proporcionais às diferentes fitofisionomias encontradas (DURIGAN, 2006). A avaliação do percentual de fitofisionomias foi realizada através de fotografias aéreas, estimativas de áreas e do reconhecimento de campo.

Com um mapa preliminar de vegetação, produzido através de ortofotocartas, foram definidas áreas quadriculadas de 400 m² (quadrados de 20 x 20 m), nas quais eram identificadas as fitofisionomias existentes. Como a área de vegetação não possui um formato regular, que permitisse calcular facilmente a área total de cobertura das fitofisionomias, foi feita uma aproximação da curva em segmentos de reta e admitiu-se como aceitável o erro embutido na estimativa total do percentual das fitofisionomias (RACHID; COUTO, 1999).

Dessa maneira, foram estimados os percentuais preliminares das fitofisionomias encontradas na área, cujas parcelas amostrais deveriam ser distribuídas da seguinte maneira: duas parcelas em área de manguezal, quatro em área de restinga, 33 em área de cabruca, nove em área de floresta ombrófila e doze em áreas alagáveis.

Na etapa de confirmação e coleta de campo, as parcelas amostrais foram revisadas e redistribuídas, de acordo com as observações *in loco* do padrão vegetacional da área. As parcelas da unidade “manguezal” foram subtraídas da amostra, visto que esta fitofisionomia não foi representativa para a amostragem fitossociológica. Neste ecossistema, foi realizado apenas o levantamento florístico e a composição de espécies.

A observação de campo também possibilitou a inclusão de uma fitofisionomia distinta daquelas anteriormente definidas, cuja composição de espécies era própria de uma nova categoria: área antropizada - vegetação arbórea arbustiva.

Dessa maneira, a distribuição das unidades amostrais foi feita da seguinte forma: quatro parcelas em restinga; nove parcelas em floresta ombrófila; 35 parcelas em cabruca; sete parcelas em áreas alagáveis; cinco parcelas em área antropizada - vegetação arbórea arbustiva. Foram totalizadas 60 parcelas, sendo os seguintes percentuais amostrais de cada fitofisionomia: 6,67% em área de restinga; 15% em área de floresta ombrófila; 58,33% em área de cabruca; 11,67% em áreas alagáveis; e 8,33% em área antropizada vegetação arbórea arbustiva (**Figura 3.49**).

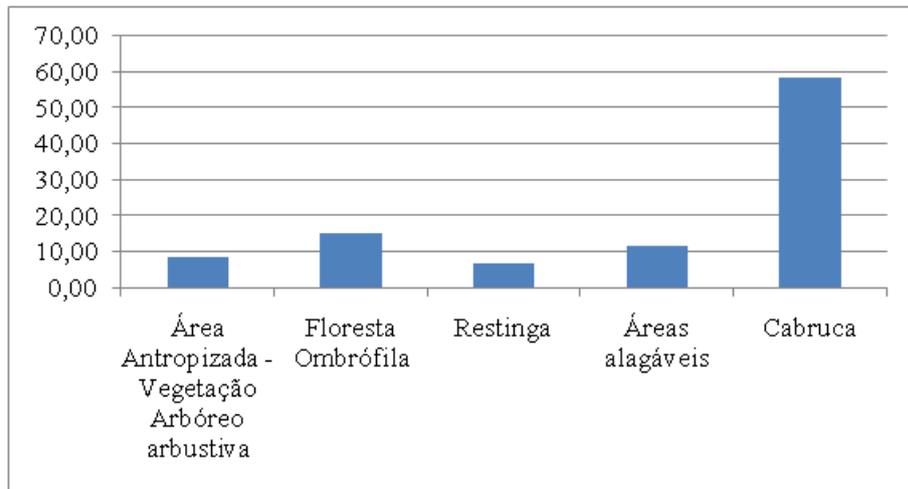


Figura 3.49 - Percentual de Amostragem das Fitofisionomias Localizadas na Área Diretamente Afetada do Empreendimento

A **Figura 3.50** apresenta a distribuição das unidades amostrais (parcelas) demarcadas na ADA, com objetivo de coleta dos dados de flora.

As marcações, realizadas com o GPS, localizadas na Zona 24 UTM, situam os pontos amostrais na ADA, contendo o tipo de vegetação encontrada, data da amostragem, método empregado, esforço amostral por fitofisionomia e esforço amostral total da campanha, conforme apresentadas no **Quadro 3.12**.

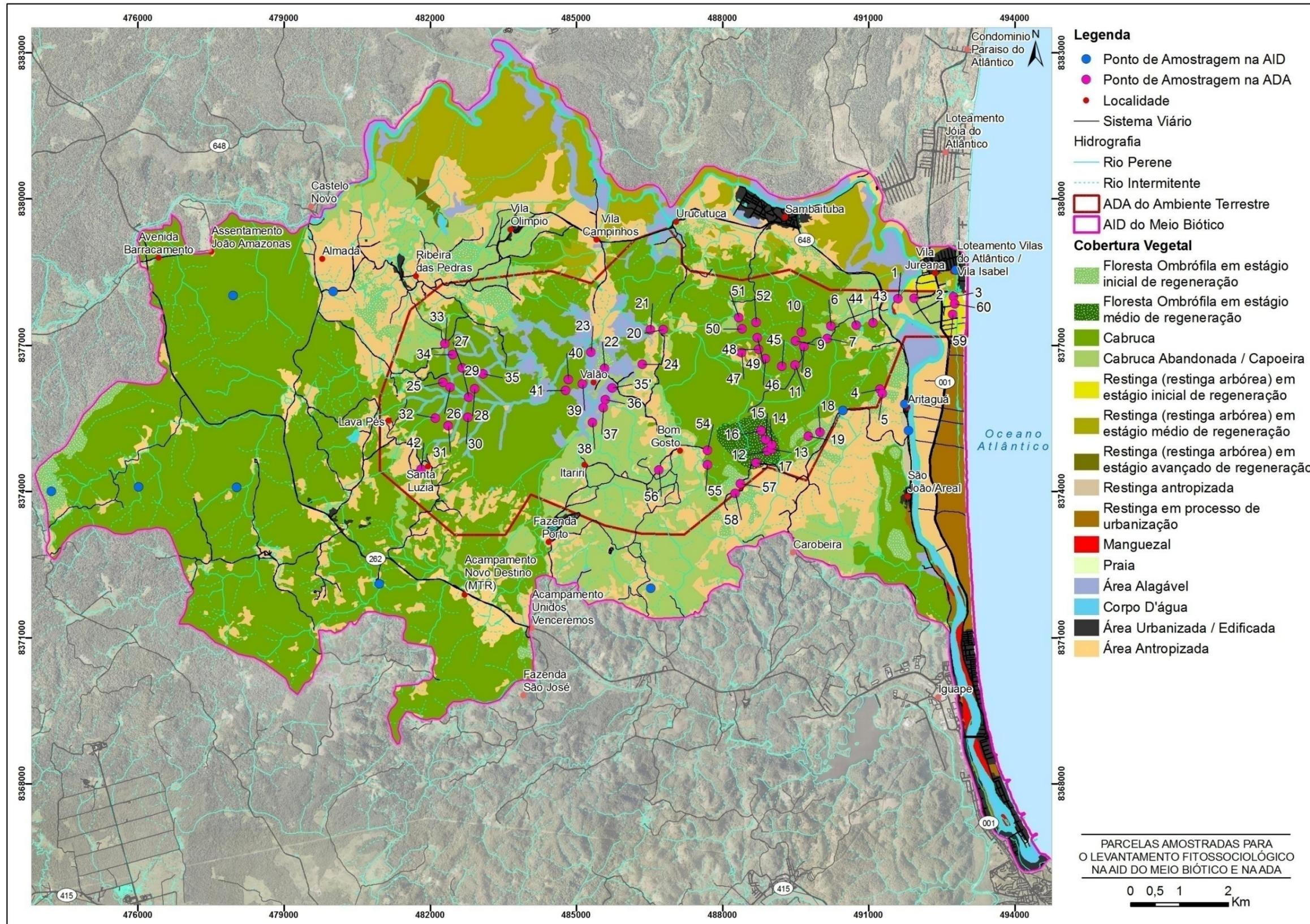


Figura 3.50 - Mapa de Localização das Unidades Amostrais (Parcelas) Demarcadas na ADA, Aritaguá, Ilhéus/BA - para Coleta de Flora

Quadro 3.12 - Fitofisionomias Identificadas na ADA do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia

Parcela	Coordenadas		Fitofisionomia
1	491610	8377955	Área antropizada - Vegetação Arbóreo-Arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)
2	491943	8377967	Restinga
3	492744	8378002	Restinga
4	491235	8376098	Área antropizada - Vegetação Arbóreo-Arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)
5	491289	8376008	Área antropizada - Vegetação Arbóreo-Arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)
6	490230	8377393	Cabruca sombreada com nativa
7	490160	8377136	Cabruca sombreada com exótica
8	489677	8376977	Cabruca sombreada com nativa
9	489506	8377088	Cabruca sombreada com exótica
10	489624	8377274	Cabruca sombreada com exótica
11	489494	8376593	Cabruca sombreada com exótica
12	488928	8374832	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
13	489021	8374874	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
14	489018	8374961	Cabruca sombreada com nativa
15	488881	8375070	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
16	488791	8375247	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
17	488694	8374589	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
18	490011	8375214	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
19	489770	8375138	Floresta Ombrófila - Estágio secundário médio de regeneração
20	486787	8377324	Cabruca sombreada com nativa
21	486523	8377323	Cabruca sombreada com exótica
22	485582	8376533	Floresta Ombrófila - Estágio secundário inicial de regeneração
23	485300	8376861	Áreas alagáveis
24	486358	8376609	Floresta Ombrófila - Estágio inicial de regeneração
25	482264	8376236	Cabruca sombreada com exótica
26	482416	8376140	Cabruca sombreada com nativa
27	482660	8376538	Cabruca sombreada com nativa
28	482915	8376104	Cabruca sombreada com nativa
29	482795	8375937	Cabruca sombreada com nativa
30	482779	8375521	Áreas alagáveis
31	482371	8375347	Cabruca sombreada com exótica
32	482107	8375507	Cabruca sombreada com exótica
33	482306	8377036	Cabruca sombreada com nativa
34	482467	8376813	Cabruca sombreada com nativa
35	483092	8376410	Cabruca sombreada com nativa
35'	485744	8376121	Cabruca sombreada com exótica
36	485602	8375882	Cabruca sombreada com exótica
37	485562	8375718	Áreas alagáveis
38	485334	8375418	Áreas alagáveis
39	485127	8376207	Áreas alagáveis
40	484841	8376300	Áreas alagáveis

Continua

Quadro 3.12 - Fitofisionomias Identificadas na ADA do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia (Continuação)

Parcela	Coordenadas		Fitofisionomia
41	484786	8376074	Áreas Alagáveis
42	481821	8374461	Cabruca sombreada com nativa
43	491093	8377460	Área antropizada - Vegetação Arbóreo-Arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)
45	489220	8376572	Cabruca sombreada com nativa
46	488881	8376731	Cabruca sombreada com exótica
47	488396	8376854	Cabruca sombreada com exótica
48	488745	8376918	Cabruca sombreada com nativa
49	488718	8377159	Cabruca sombreada com exótica
50	488404	8377339	Cabruca sombreada com nativa
51	488340	8377570	Cabruca sombreada com nativa
52	488697	8377469	Cabruca sombreada com nativa
53	487484	8374930	Cabruca sombreada com nativa
54	487694	8374843	Cabruca sombreada com nativa
55	487697	8374550	Cabruca sombreada com exótica
56	486699	8374441	Área antropizada - Vegetação Arbóreo-Arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)
57	488376	8374156	Cabruca sombreada com exótica
58	488268	8373962	Cabruca sombreada com exótica
59	492731	8377631	Restinga
60	492776	8377853	Restinga

Obs: coordenadas em SAD 69.

3.3 FAUNA TERRESTRE

Os ambientes da região foram reconhecidos e validados em cada unidade amostral. As áreas florestadas na poligonal de Aritaguá correspondem à cabruca, agroecossistema cacauero comum na região sul da Bahia e compõem mais de 50% da área total trabalhada, além de 15% de floresta ombrófila. Para a análise da fauna terrestre foram considerado quatro agrupamentos de fitofisionomias:

- Floresta Ombrófila Densa (= MATA);
- Áreas de plantio de Cacau associado à Floresta Ombrófila Densa (= CABRUCA);
- Zonas de vegetação associada a áreas alagáveis e utilizadas como pastagem de bovinos (= MOSAICO);
- Áreas de restingas próximas à orla (= RESTINGA).

As áreas de MOSAICO compõem um cenário complexo, já que reúnem áreas alagadas, pasto e zonas antropizadas de vilarejos, paisagens estas contíguas e entremeadas. A RESTINGA igualmente não é homogênea, sendo composta por (i) áreas arenosas de insolação direta cobertas por moitas de vegetação arbustiva (restinga arbustiva), (ii) áreas com alagados permanentes e temporários e (iii) zonas florestadas (restinga arbórea) de solo nitidamente arenoso, mas coberto por dossel e sub-bosque. As zonas de CABRUCA e MATA misturam-se na paisagem de Aritaguá e nas unidades amostrais analisadas no presente trabalho, onde sempre estiveram adjacentes e contíguas.

Foram selecionados 28 unidades amostrais nas Áreas de Influência do empreendimento (ADA, AID, AII) nos quais os grupos trabalharam marcando seus respectivos pontos específicos (**Figura 3.51**).

Para a ADA e AID, as unidades amostrais de fragmentos florestais (Floresta Ombrófila, Restinga e Mata Paludícola (área alagável)) e Cabruca (**Figura 3.52**) foram delimitados a distâncias das respectivas margens externas, que variaram de 100 m a 500 m, para minimizar possíveis efeitos de borda, distâncias estas muitas vezes determinada pela própria área e formato do fragmento. Para a seleção das unidades amostrais nas ADA e AID respeitou-se a proporção de cada fitofisionomia em relação à área total.

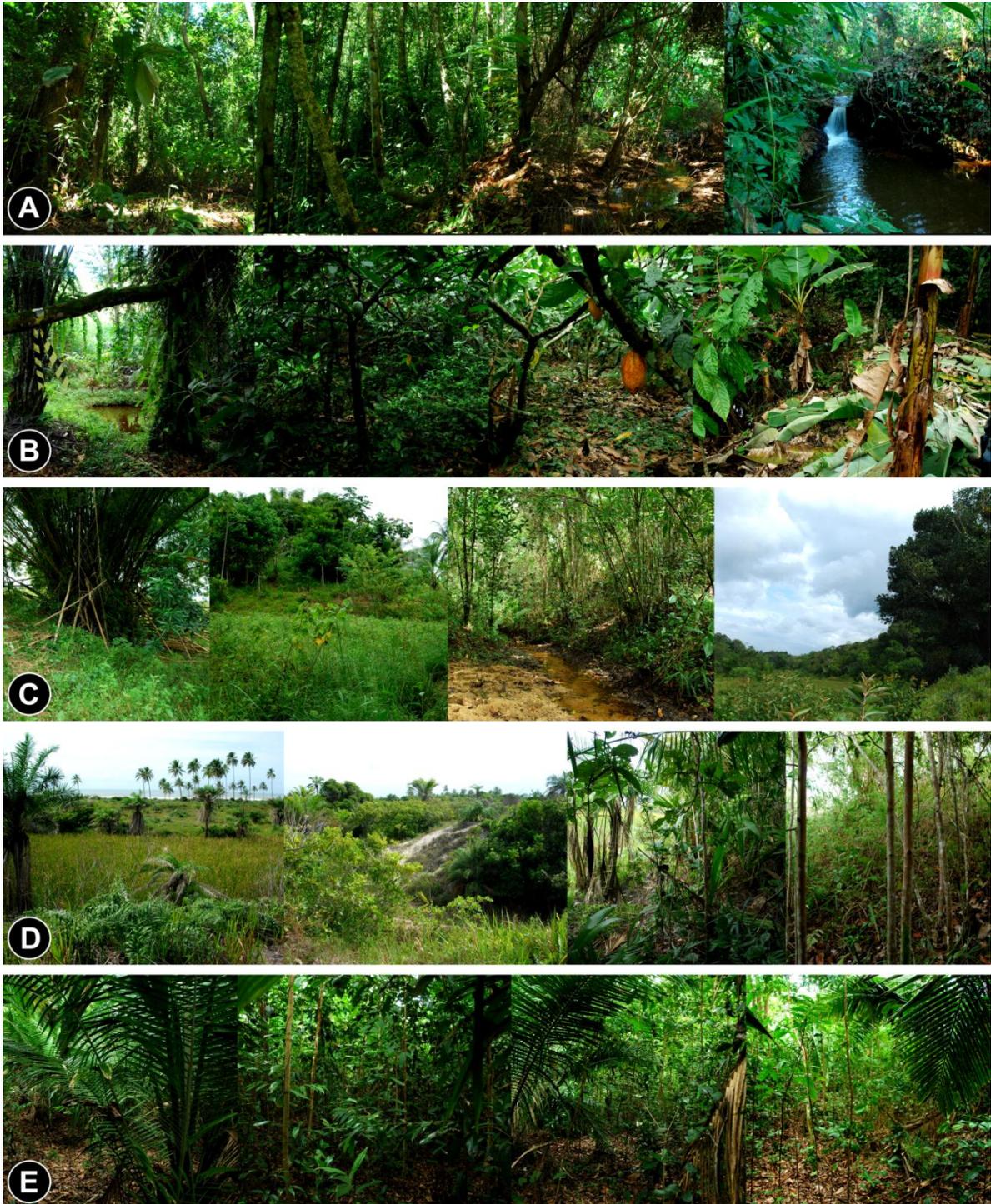
Assim, foram selecionadas 47% das unidades de cabruca (seis unidades amostrais), 20% de mata (três unidades amostrais), 20% de mosaico (quatro unidades amostrais), 13% de restinga (duas unidades amostrais). Dessas unidades, dez estavam dentro da ADA (2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14), cinco na AID (1, 6, 7, 11, 15) e 13 na AII (16 a 28).

O **Quadro 3.14** apresenta as coordenadas das unidades amostrais e seus respectivos agrupamentos de fitofisionomias utilizados para o registro da fauna nas áreas de influência (ADA, AID e AII).



A), B) e C) Mosaico Cabruca + Área Antropizada; D), E) e F) Floresta Ombrófila Estágio Médio de Regeneração. Fotos Tiradas em 2010 (HYDROS, 2010)

Figura 3.51 - Fitofisionomias da AII (Ponta da Tulha)



A) Mata, (B) Cabruca, (C) Mosaico, (D) Restinga arbustiva, (E) Restinga Arbórea. Fotos Tiradas em 2011

Figura 3.52 - Fitofisionomias da ADA e AID (Aritaguá), em Aritaguá

Quadro 3.13 - Coordenadas das Unidades Amostrais e suas Respectivas Fitofisionomias Utilizadas para o Registro da Fauna nas Áreas de Influência (ADA, AID e AII) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Período de Coleta: 23/05/2011 a 08/06/2011 para todos os Táxons.

Pontos Amostrais	Coordenadas	Áreas de Influência	Fitofisionomia	Táxons			
				Aves	Mammalia	Reptilia	Amphibia
P01	0490250 / 8374350	AID	Mata - Floresta ombrófila estágio inicial de regeneração	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 5 Tomahawk e 1 Sherman/3 dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P02	0488431 / 8376852	ADA	Cabruca (nativa e exótica)	MA = Censo/ponto, rede	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores), EP = 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 5 Tomahawk e 1 Sherman/3 dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P03	0488893 / 8374752	ADA	Mata - Floresta ombrófila estágio secundário de regeneração	MA = Censo/ponto, rede	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores), EP = 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 5 Tomahawk e 1 Sherman/3 dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P04	0486658 / 8377405	ADA	Mosaico - Área antropizada + cabruca	MA = Censo/ponto, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores), EP = 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P05	0491182 / 8377648	ADA	Mosaico - Área antropizada (pasto)	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias

Continua

Quadro 3.14 - Coordenadas das Unidades Amostrais e suas Respectivas Fitofisionomias Utilizadas para o Registro da Fauna nas Áreas de Influência (ADA, AID e AII) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Período de Coleta: 23/05/2011 a 08/06/2011 para todos os Táxons

(continuação)

Pontos Amostrais	Coordenadas	Áreas de Influência	Fitofisionomia	Táxons			
				Aves	Mammalia	Reptilia	Amphibia
P06	0492779 / 8376578	AID	Restinga	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P07	0492746 / 8374473	AID	Restinga	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P08	0485425 / 8378246	ADA	Mosaico - Área antropizada	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P09	0485181 / 8376227	ADA	Cabruca sombreada com exótica	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P10	0485555 / 8374122	ADA	Cabruca (abandonada)	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P11	0483400 / 8381007	AID	Restinga arbórea estágio médio de regeneração	MA = Censo/ponto, rede	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores), EP = 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias

Continua

Quadro 3.14 - Coordenadas das Unidades Amostrais e suas Respectivas Fitofisionomias Utilizadas para o Registro da Fauna nas Áreas de Influência (ADA, AID e AII) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Período de Coleta: 23/05/2011 a 08/06/2011 para todos os Táxons

(continuação)

Pontos Amostrais	Coordenadas	Áreas de Influência	Fitofisionomia	Táxons			
				Aves	Mammalia	Reptilia	Amphibia
P12	0482000 / 8378000	ADA	Mosaico -Área antropizada + cabruca	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P13	0483130 / 8376396	ADA	Cabruca (com área alagada)	MA = Censo/ponto, rede	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores), EP = 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P14	0483384 / 8374806	ADA	Cabruca sombreada com exótica	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P15	0477632 / 8374444	AID	Cabruca (nativa e exótica)	MA = Censo/ponto	MA = Armadilhas de queda, armadilhas Sherman e Tomahawk, procura ativa, rede	MA = Armadilhas de queda, procura ativa	MA = Armadilhas de queda, procura ativa
				EAM: EA = 130 minutos (2 coletores)	EAM: EA = 120 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias, 25 horas (5 redes)	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias	EAM: EA = 480 minutos (2 coletores), EP = 8 baldes/5dias
P16	0483149/ 8383450	AII	Área alagada	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto
P17	0485532/ 8379714	AII	Mosaico -Área antropizada + Cabruca+ área alagada	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto
P18	0490894/ 8384211	AII	Mata-Floresta ombrófila estágio médio de regeneração	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto

Continua

Quadro 3.14 - Coordenadas das Unidades Amostrais e suas Respectivas Fitofisionomias Utilizadas para o Registro da Fauna nas Áreas de Influência (ADA, AID e AII) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Período de Coleta: 23/05/2011 a 08/06/2011 para todos os Táxons

(continuação)

Pontos Amostrais	Coordenadas	Áreas de Influência	Fitofisionomia	Táxons			
				Aves	Mammalia	Reptilia	Amphibia
P19	0488960/ 8381142	AII	Mosaico - Área antropizada + Mata de restinga em estágio md de regeneração	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto
P20	0490160/ 8385096	AII	Mosaico - Área antropizada + Mata-Floresta ombrófila estágio inicial de regeneração	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto
P21	0492518/ 8384132	AII	Mosaico- Área antropizada + Mata Restinga estágio médio de regeneração	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto
P22	0486243/ 8384385	AII	Mata-Floresta ombrófila estágio médio de regeneração	• Censo/transecto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto	Não houve coleta nesse ponto
P23	0486243/ 8384385	AII	Área alagável em Cabruca	• Censo/transecto	• Armadilha de queda • Rede morcegos	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda
P24	0490160/ 8385096	AII	Mata-Floresta ombrófila estágio médio de regeneração	• Censo/transecto	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda
P25	0486788/ 8384484	AII	Mata-Floresta ombrófila estágio médio de regeneração	• Censo/transecto	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda
P26	0488764/ 8383095	AII	Mata-Floresta ombrófila estágio médio de regeneração	• Censo/transecto	• Armadilha de queda • Rede morcegos	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda
P27	0490585/ 8382215	AII	Restinga	• Censo/transecto	• Armadilha de queda • Rede morcegos	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda
P28	0485349/ 8380367	AID	Restinga	• Censo/transecto	• Armadilha de queda • Rede morcegos	• Armadilha de queda	• Armadilha de queda

Coordenadas em UTM (Datum: South American 1969). Abreviaturas: MA – Método de Amostragem, EAM – Esforço Amostral, EA – Esforço Ativo, EP – Esforço Passivo

3.4 BIOTA AQUÁTICA

Visando contemplar a gama de ambientes aquáticos existentes nas áreas de influência do empreendimento, foram selecionados previamente alguns pontos amostrais para a realização dos levantamentos para o estudo da biota aquática e qualidade de água. A seleção dos pontos de coleta se deu através da avaliação de imagens de satélite e fotos aéreas, reuniões com a equipe técnica especializada e duas visitas de reconhecimento à área.

Entre os dias 07 e 09 de maio de 2011 foi realizada uma expedição de reconhecimento dos pontos de coleta, com o objetivo de consolidar seu posicionamento, identificar e viabilizar os locais de coleta e seus acessos. Os pontos amostrais selecionados foram registrados com fotos e referenciados através de coordenadas geográficas (Projeção UTM, Datum SAD69) obtidas com a utilização de um GPS. As amostragens foram realizadas a partir da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico n°. 88/2011 emitida pelo IBAMA.

Foi realizada a amostragem em nove pontos amostrais para as comunidades bentônicas e planctônicas e nove pontos amostrais para as comunidades nectônicas, compreendendo o período chuvoso (maio e junho de 2011). Ressalta-se que, para uma melhor caracterização, nestes mesmos pontos foi realizada a amostragem de água e sedimentos.

A seguir, é feita uma caracterização ambiental dos pontos amostrais do trecho continental (rios e estuários) da ADA e AID da alternativa locacional Aritaguá:

Estação AL1 - Esta estação está localizada no Rio Almada que se constitui em um dos principais rios da região com grande importância para a manutenção da biota aquática e para a comunidade local (**Figura 3.53**). Este rio é uma importante drenagem canalizando boa parte das águas da região. Estação amostral em posição intermediária, mais a jusante em relação à estação AL2, mais ainda não sofre influência de águas marinhas, sendo considerada como ambiente estritamente dulciaquícola.

O acesso à estação é realizado através de uma pequena propriedade rural, onde a área de pastagem dos animais atinge a margem direita do rio. Nesta porção o processo de erosão é marcante, fato corroborado pelo aumento perceptível da largura do rio e consequente diminuição da sua profundidade (comunicação pessoal dos moradores e pescadores locais). A vegetação predominante nesta margem é grama. Em contraponto, a margem esquerda ainda apresenta resquícios de mata ciliar, mas a predominância é de uma vegetação de monocotiledôneas (coqueiros e dendezeiros) e macrófitas (baronesa) em menor número.



Figura 3.53 - Área da Estação Amostral AL1

Estação AL2 - Do mesmo modo que a estação anterior, esta estação faz parte de uma avaliação do rio Almada em sua porção mais ao Sul estando fora da ADA do empreendimento. Esta estação tem grande importância no sentido de avaliar a qualidade das águas e biota aquática à jusante do empreendimento. Corresponde ao rio Almada em ambiente dulciaquícola. Esta estação amostral localiza-se mais a montante do rio em relação às duas estações subsequentes.

A ocupação da margem direita por residências, propriedades rurais e empreendimentos comerciais é de impacto relevante, já que a mata ciliar foi retirada, quase que em sua totalidade, para a implantação dos mesmos. Por consequência, processos de erosão e assoreamento foram observados (**Figura 3.54**), formando pequenos bancos de areia em determinados pontos da estação. A margem esquerda caracteriza-se pela presença de mata ciliar remanescente, com predominância de macrófitas.



Figura 3.54 - Área Antropizada da Mata Ciliar do Rio Almada

Estação AL3 - Estação localizada no extremo Sul da malha amostral proposta. Esta estação avalia, em certo grau, o alcance dos efeitos do empreendimento. Estação amostral mais a jusante dentre as estações do rio Almada. Está localizada muito próxima da comunidade de Aritaguá, onde se encontra uma balsa para transporte de pessoas entre as margens (**Figura 3.55**).

Apesar da ocupação considerável das margens (principalmente à direita), processos de intensa erosão e suas consequências não foram verificados, mesmo que a paisagem já se encontre modificada com a presença de áreas gramadas. A influência das águas marinhas nesta estação torna-se digna de nota, já que ocorre, mesmo que de forma escassa, a vegetação de mangue.



Figura 3.55 - Estação Amostral AL3, Próxima à Comunidade de Aritaguá

Estação C2 - Esta estação representa uma região mais interna da ADA contemplando as principais drenagens. Este corpo hídrico (**Figura 3.56**) sofre influência de um depósito de lixo da região tendo enriquecimento em curso. Estação amostral localizada em área de rio, cuja mata ciliar se compõe do sistema agroflorestal cabruca. A cabruca é um tipo de cultivo, no caso o cacau, cujo plantio ocorre no sub-bosque da mata atlântica.



Figura 3.56 - Área Amostral do Ponto C2

Estação C3 - Esta estação é de grande importância em função de representar o ponto de confluência das duas porções da ADA e uma área de baixada por onde devem escoar toda drenagem do empreendimento (**Figura 3.57**). Estação amostral localizada entre as comunidades de Urucutuca e Vila Campinho. Paisagem bastante modificada, com predominância de pastagens, dendezeiros e macrófitas (baronesa).

No período das amostragens as intensas chuvas contribuíram para a elevação do nível do rio e consequente inundação de áreas que permanecem expostas no período seco (e.g. campo de futebol). A ocupação das margens também é considerável, sendo a presença de lixo inorgânico (principalmente plástico) e de efluentes residenciais despejados no corpo d'água uma constante. As áreas que permanecem inundadas durante todo o ano possuem profundidade considerável, acima dos 3 metros.



Figura 3.57 - Vista Geral da Estação C3

Estação C4 - Estação inserida dentro de uma propriedade rural. As margens se encontram modificadas consideravelmente. O predomínio é de vegetação de porte herbáceo (gramas e pasto) com indivíduos de porte arbóreo ocorrendo pontualmente (**Figura 3.58**).

A presença e consequente utilização do córrego por animais de criação são dignas de nota. Sua profundidade média é de 1,5 metros e sua largura máxima não ultrapassa os 10 metros. A corrente neste ponto é quase imperceptível, o que proporciona a formação de pequenas áreas de remanso.



Figura 3.58 - Vista Geral da Estação Amostral C4

Estação C5 - Mais uma estação inserida dentro de propriedade rural. A área foi modificada para atender a monocultura do cacau na forma de cabruca. Além dos cacaeiros, existe uma vegetação de porte um pouco mais elevado para que forneça sombra ao sub-bosque (e.g. bananeiras) (**Figura 3.59**).

Isso faz com que a vegetação no entorno da estação amostral se torne densa, dificultado o acesso aos pontos de coleta. Espécies vegetais nativas de grande porte foram mantidas. Apesar da largura reduzida do córrego (não mais que 3 metros), sua profundidade chega aos 2 metros em alguns pontos. A corrente é considerável neste ponto.

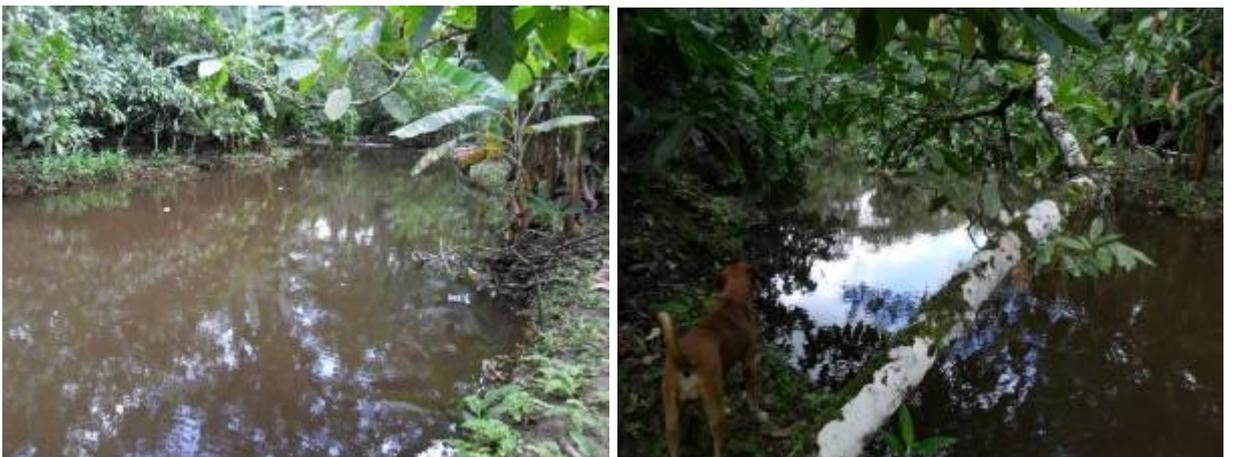


Figura 3.59 - Vista Geral da Estação Amostral C5

Estação C6/C6R-A estação C6 é um pequeno córrego em uma área de baixada com profundidade de no máximo 50 cm. Este córrego está localizado em uma área de plantação de cacau sombreado (cabruca) com vegetação arbustiva/herbácea no entorno. A largura do corpo hídrico é de aproximadamente 1,5 metros. Neste ponto foram realizadas amostras de Plâncton e água. Em função da pequena profundidade e de ausência de vegetação imersa no córrego este ponto foi relocado para outro lugar para caracterização das comunidades de macrófitas

aquáticas, bentônicas e ictiofauna. No item de descrição da ictiofauna o ponto C6R foi denominado C6 (**Figura 3.60**).

O ponto C6R é uma estação amostral de águas represadas (ambiente lântico). A vegetação no entorno do corpo d'água é predominantemente herbácea (principalmente tiririca), modificando para cultura de cacau (cabruca) na proporção em que nos afastamos das margens. Há manutenção dos indivíduos de grande porte arbóreo para que propiciem sombra aos vegetais do sub-bosque. Água de turbidez elevada devido ao sedimento fino em suspensão (argila), o que dá uma coloração marrom-avermelhada à mesma. Área superior a 1000 m² e profundidade média aproximada de 2 metros.



Figura 3.60 - Vista Geral da Estação Amostral C6 e C6R

Estação C7 - Área de manguezal, apicum e restinga (**Figura 3.61**). Esta área amostral apresenta uma franja pequena de manguezal, bastante antropizada. As áreas de restinga e apicum possuem alguns poucos remanescentes arbóreos arbustivos, mas em sua maior parte sofreu aterro para implantação de empreendimentos turísticos (restaurantes, bares e pousadas) e moradias.



Figura 3.61 - Vista Geral do Ponto Amostral C7

As coordenadas e códigos das estações de amostragem avaliadas para as comunidades aquáticas (macrofitas, plâncton continental, plâncton marinho, bentos continental, bentos marinho, ictiofauna continental, ictiofauna marinha), da alternativa locacional Aritaguá, são

apresentadas no **Quadro 3.15**. Para cada componente avaliado serão apresentados os mapas de localização das estações de amostragem respectivamente selecionadas.

Quadro 3.14 - Localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas de Aritaguá na Campanha de 2011

ÁREA	Ponto Amostral	Coordenadas (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização
		X	Y	
Trecho Continental	AL1	475.944	8.379.289	AL1 (Provisão) - Situado na fazenda Provisão, próximo à ponte da BA-262
	AL2	483.636	8.382.688	AL2 (Ligação) - Próximo à ligação entre a lagoa Encantada e o rio Almada
	AL3	486.614	8.379.980	AL3 (Urucutuca) - Localizado à montante de Urucutuca
	C2	484.578	8.375.995	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) – Montante da confluência do rio do Porto
	C3	486.841	8.379.337	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) – Foz em Urucutuca
	C4	486.629	8.377.245	Rio Timbuíba
	C5	488.829	8.375.879	Riacho Valeta
	C6	489.511	8.377.228	Riacho do Jundiá
	C6R	490.896	8.377.438	Lagoa
Trecho Marinho	C7	492.783	8.378.022	Rio – Acampamento Batista
	P1	493.689	8.377.568	Zona costeira – 8m de profundidade
	P2	494.252	8.379.211	Zona costeira – 10m de profundidade
	P3	494.139	8.376.173	Zona costeira – 10m de profundidade
	P4	495.063	8.377.559	Zona costeira – 13m de profundidade
	P5	495.373	8.379.219	Zona costeira – 14m de profundidade
	P6	495.462	8.376.297	Zona costeira – 8m de profundidade
	P7	496.835	8.377.559	Zona costeira – 22m de profundidade
	P8	497.626	8.379.228	Zona costeira – 25m de profundidade
	P9	498.387	8.377.644	Zona costeira – 30m de profundidade
P10	497.748	8.376.427	Zona costeira – 24m de profundidade	

3.4.1 Macrófitas Aquáticas

O estudo abrangeu os corpos hídricos continentais Rio Almada (AL1, AL2 e AL3), e outros corpos d'água (córregos, lagoas artificiais e pequenos riachos) localizados na área diretamente afetada pelo empreendimento. Os pontos foram georreferenciados através de sistema GPS. O mapa da **Figura 3.62** apresenta a espacialização dos pontos amostrais considerados para este diagnóstico das comunidades de macrófitas aquáticas.

3.4.2 Plâncton Continental

As coletas foram realizadas em todos os pontos amostrais definidos para o estudo da biota aquática definidos à época. O mapa da **Erro! Fonte de referência não encontrada. 3.63** apresenta os pontos amostrais do estudo de Ponta da Tulha conjuntamente com os pontos amostrais do estudo de Aritaguá.

3.4.3 Plâncton Marinho

As coletas foram realizadas em 10 pontos amostrais definidos para o estudo da biota aquática, totalizando 10 amostras para o plâncton (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton). Os códigos e coordenadas geográficas das estações de amostragem avaliadas são apresentados no **Quadro 3.15**. A **Figura 3.64** apresenta o mapa de localização das estações de amostragem de plâncton na AID do Porto Sul-Ilhéus.

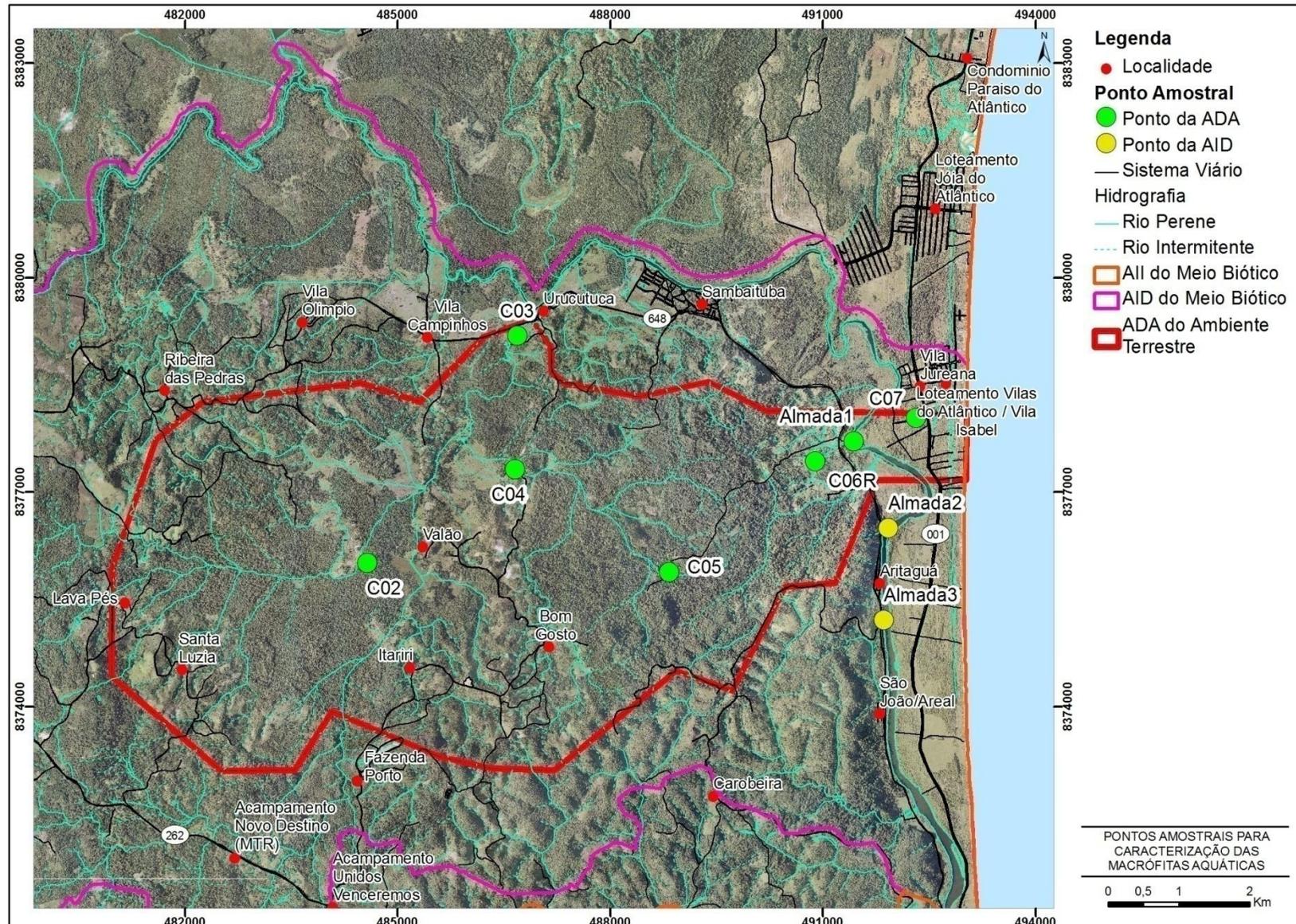


Figura 3.62 - Localização dos Pontos Amostrais das Macrófitas Aquáticas

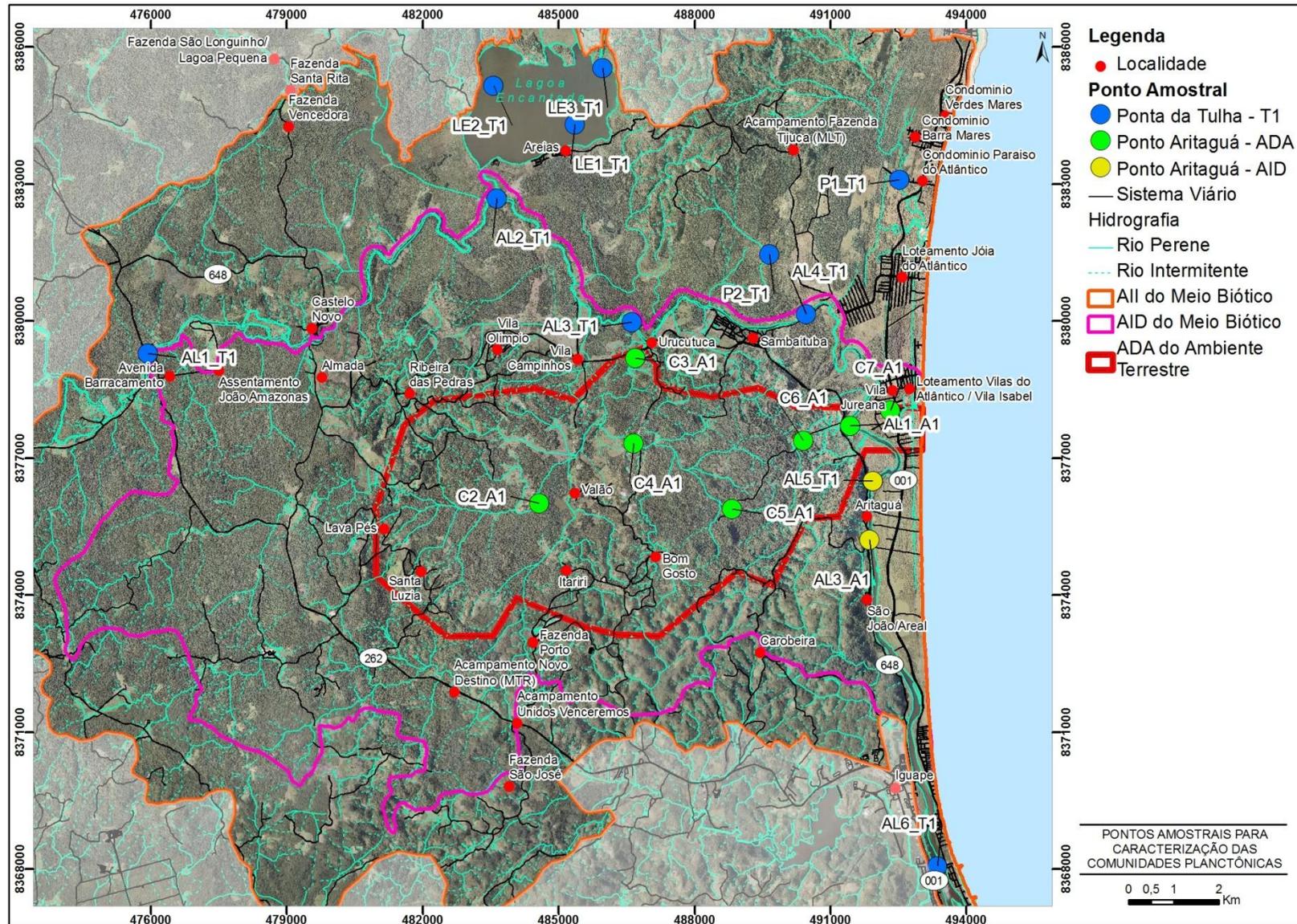


Figura 3.63 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Planctônicas

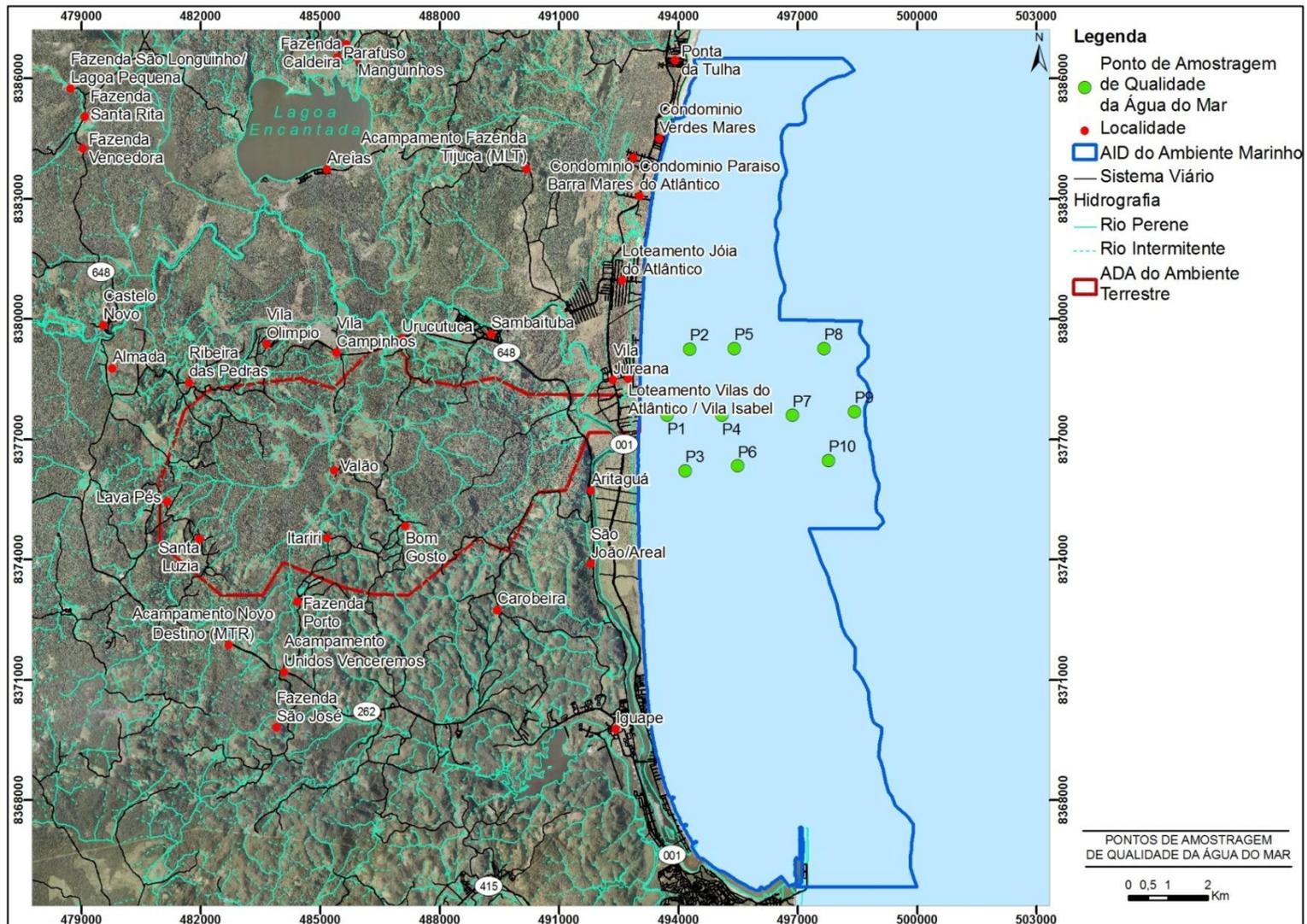


Figura 3.64 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem Seleccionadas para Avaliação das Comunidades Plancônicas no Trecho Marinho da Área de Influência Direta do Porto Sul-Ilhéus

Quadro 3.15 - Relação dos Pontos de Amostragem Selecionados para Avaliação das Comunidades Planctônicas no Trecho Marítimo do Porto Sul-Ilhéus (Datum WGS 84)

CÓDIGOS	X	Y
P1	493689	8377568
P2	494252	8379211
P3	494139	8376173
P4	495063	8377559
P5	495373	8379219
P6	495462	8376297
P7	496835	8377559
P8	497626	8379228
P9	498387	8377644
P10	497748	8376427

3.4.4 Bentos águas continentais

O mapa da **Figura 3.65** apresenta os pontos amostrais do estudo de bentos das águas continentais da Ponta da Tulha conjuntamente com os pontos amostrais de Aritaguá.

Zoobentos de Praia Arenosa

O mapa da **Figura 3.66** apresenta a localização dos pontos de amostragem considerados no estudo dos zoobentos de praia arenosa.

Zoobentos Marinho de Substrato Não Consolidado

O mapa da **Figura 3.67** apresenta a localização dos pontos de amostragem considerados no estudo de zoobentos marinho de substrato não consolidado.

3.4.5 Ictiofauna Dulciaquícola

Todas as estações de coleta da ictiofauna dulciaquícola foram relacionadas no **Quadro 3.16** (e apresentadas na **Figura 3.68**) onde estão descritas as coordenadas geográficas, a localização espacial das mesmas, assim como a localização com relação às áreas de influência do empreendimento. Para a identificação das estações foram definidas siglas, sendo utilizada uma barra (/) para separar o nome da estação e o da campanha em que foi realizada a amostragem. Sendo a campanha de Aritaguá representada por (A1), Campanha 1 Tulha (T1) e Campanha 2 Tulha (T2).

Quadro 3.16 - Relação das Estações Amostrais dos Corpos d'Água Continentais - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha de Aritaguá e Campanha 1 e 2 Ponta da Tulha

Estação Amostral	Coordenadas da Poligonal (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Área de Influência
	X	Y		
AL1 A1	24 L 493036	8377568	Rio Almada	ADA
AL2 A1	24 L 488490	8380171	Rio Almada	AID
AL3 A1	24 L 491823	8375253	Rio Almada	AID
C2 A1	24 L 484573	8376014		ADA
C3 A1	24 L 486688	8379188	Rio Tariri	ADA
C4 A1	24 L 486656	8377321	Rio Timbuíba	ADA
C5 A1	24 L 488829	8375883	Córrego	ADA

Continua.

Quadro 3.16 - Relação das Estações Amostrais dos Corpos d'Água Continentais - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha de Aritaguá e Campanha 1 e 2 Ponta da Tulha (continuação)

Estação Amostral	Coordenadas da Poligonal (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Área de Influência
	X	Y		
C6 A1	24 L 490896	8377438	Lagoa	ADA
C7 A1	24 L 492316	8378040	Aibim	ADA
P1 T	24 L 492272	8383309	Rio Sonrisal	AII
AL1 T	24 L 475695	8379594	Rio Almada	AII
AL2 T	24 L 483256	8383009	Rio Almada	AID
AL4 T	24 L 489977	8380420	Rio Almada	AID
LE1 T	24 L 484897	8384592	Lagoa Encantada	AID
LE2 T	24 L 483263	8385697	Lagoa Encantada	AID
LE3 T	24 L 485521	8385768	Lagoa Encantada	AID

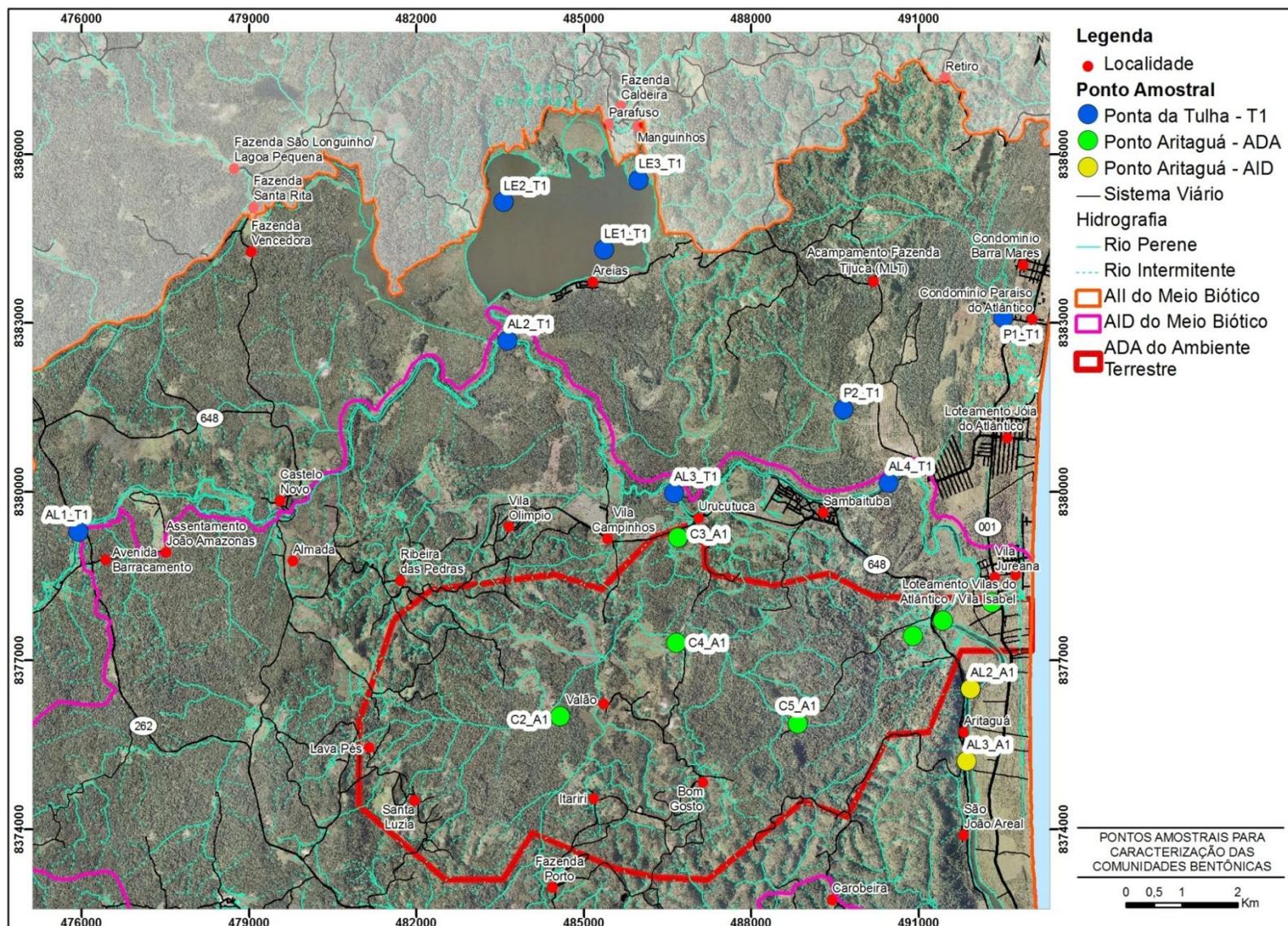


Figura 3.65 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas

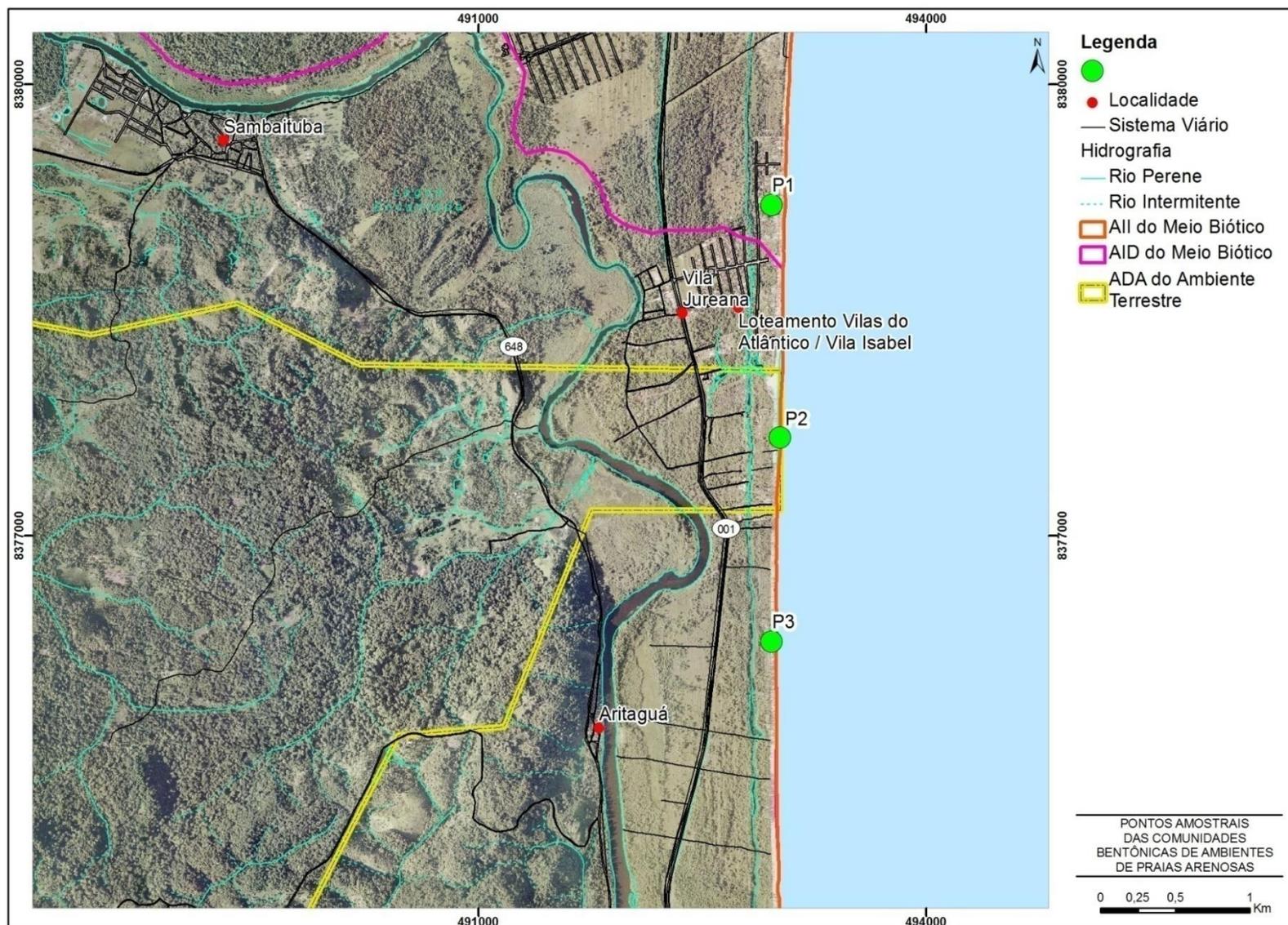


Figura 3.66 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas em Praias Arenosas

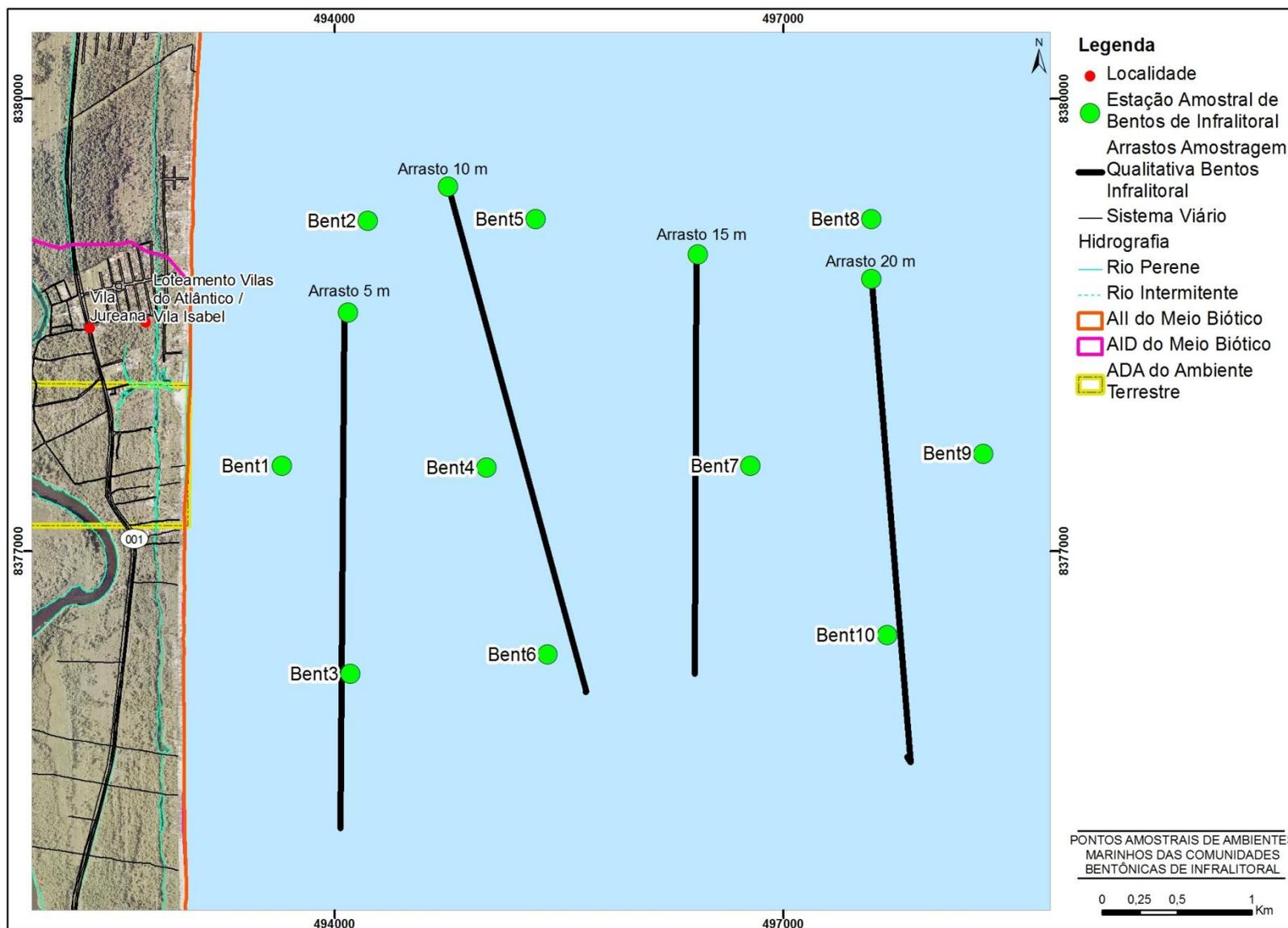


Figura 3.67 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas de Infralitoral

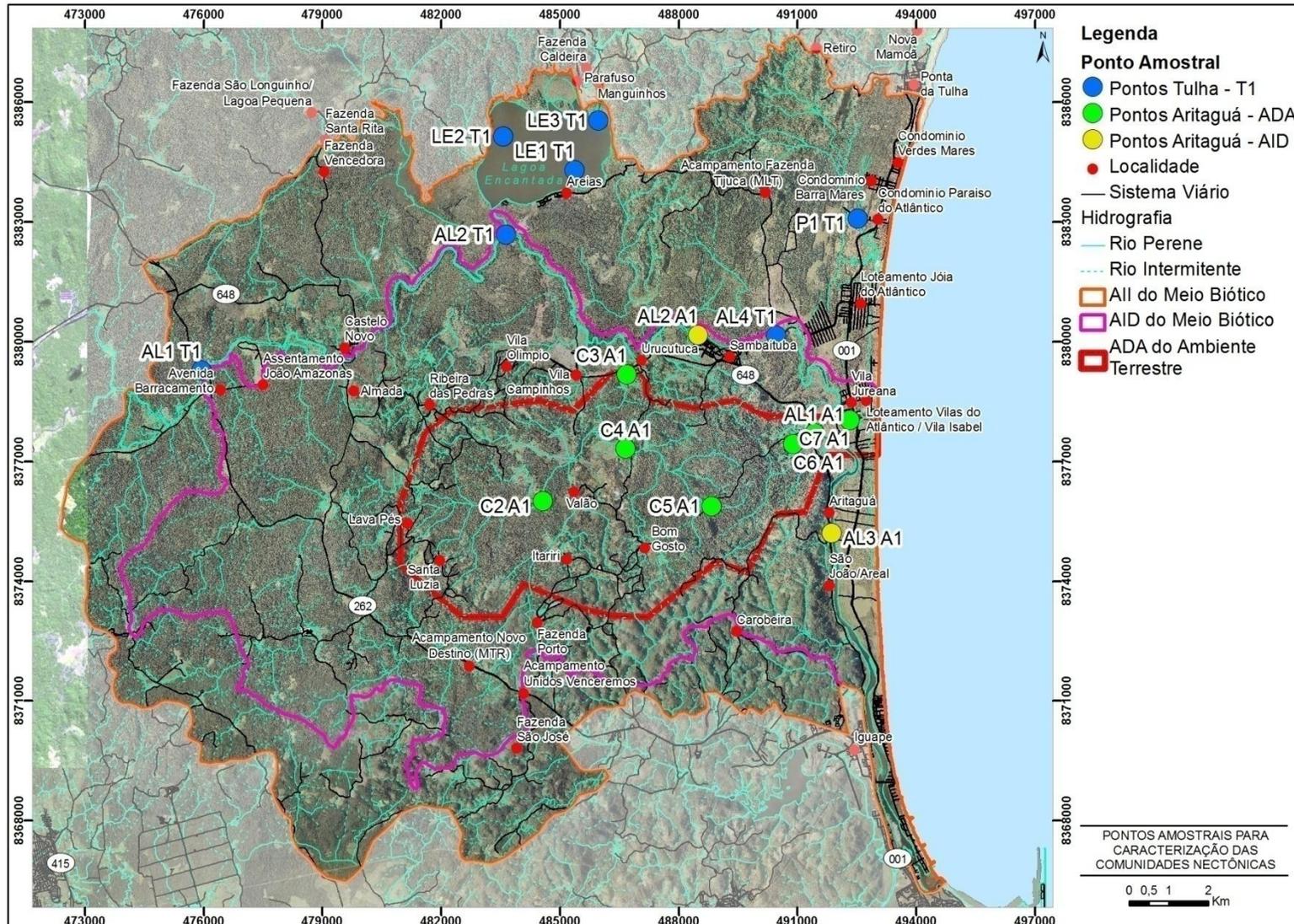


Figura 3.68 - Mapa de Localização das Estações Amostrais Referentes à Campanha de Aritaguá e Campanhas 1 e 2 de Ponta da Tulha, com Limites das Áreas de influência do Empreendimento (ADA, AID e AII)

4 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

Neste item são apresentados os procedimentos utilizados para as amostragens realizadas, bem como, as metodologias utilizadas na coleta de dados primários e informações que fundamentaram a construção do Diagnóstico Ambiental da alternativa locacional Aritaguá.

4.1 MEIO FÍSICO

4.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

O clima foi caracterizado na Área de Influência Indireta - AII, na Área de Influência Direta - AID e na Área Diretamente Afetadas - ADA do projeto Porto Sul a partir de dados meteorológicos observados na região.

Na sede municipal de Ilhéus existe uma estação meteorológica operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, cujo comportamento meteorológico é bastante representativo da área de interesse, e de onde foram obtidas as normais climatológicas (médias) de temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, evaporação, insolação e ventos.

Os dados de pluviometria da região foram obtidos do Banco de Dados Hidroweb da ANA, disponibilizados na internet, ampliando-se a pesquisa dos dados de chuva para outros postos fora da Área de Influência Indireta - AII, para permitir uma melhor caracterização da pluviometria da região.

Os dados de chuva destes postos possuem diferentes períodos de observação, tendo-se aprofundado a análise nos postos pluviométricos que resultaram em quatro séries, duas localizadas próximas ao litoral e duas ao oeste além das áreas de análise. Com base nessas séries foram apresentadas as médias, as mínimas e as máximas mensais e anuais de precipitação e número de dias com precipitação.

A espacialização da precipitação anual da região foi apresentada através de isoietas anuais obtidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH-BA.

O regime de ventos em Aritaguá foi caracterizado de acordo com os dados utilizados pela Bahia Mineração / Biodinâmica Engenharia e Meio Ambiente para estudos apresentados no “Terminal Portuário da Ponta da Tulha - Diagnóstico Ambiental Meio Físico - Área Continental” (BAMIN, 2009). Para o referido estudo foram considerados três aspectos principais: velocidade, direção e frequência. Os dados e informações levantadas são oriundos da NCEP/NCAR, do Projeto SONDA/CPTEC/INPE e da Estação Meteorológica do INMET em Ilhéus.

De forma complementar, também foram analisados dados de vento obtidos das reanálises do NCEP/NCAR (*National Centers for Environment Prediction/National Center for Atmospheric Research*) (KALNAY et al.,1996), obtidos a cada 6 horas, com coordenadas de referência 14°17,13'S e 37°30'W, no período entre 1979 a 2008.

Pelo Projeto SONDA/CPTEC/INPE, foram levantadas informações da climatologia horária, nas coordenadas 14°48' S e 39°04'W, utilizadas no aeroporto de Ilhéus, BA (SBIL 83348),

para o período de 2001 a 2002 e regime horário de observações de 3 em 3 horas (BAMIN, 2010).

Por fim, foram levantados dados da Estação Meteorológica do INMET em Ilhéus, localizada nas coordenadas 14°48'S e 39°04'W com dados processados correspondentes ao período de 1961 a 2007.

A análise das “chuvas intensas” na região foi realizada a partir de dois estudos existentes no Estado da Bahia, “Chuvas Intensas na Bahia - Equações e Metodologia de Regionalização” (Jorge Eurico Ribeiro Matos e publicado pela Editora da Universidade Federal da Bahia - EDUFBA, em 2006) e “Chuvas Intensas na Bahia” (Universidade Federal de Viçosa, 2002).

Para o clima da região foram apresentadas duas diferentes classificações: a de Thornthwaite, sendo que se pode observar a espacialização desta classificação climática da região obtida junto a SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia e outra classificação segundo Köppen, apresentada no Diagnóstico Ambiental do EIA/RIMA elaborado para a implantação do Terminal Portuário da Ponta da Tulha da Bahia Mineração / Biodinâmica Engenharia e Meio Ambiente (BAMIN, 2009).

4.1.2 Geologia e Pedologia

4.1.2.1 Geologia

A caracterização dos aspectos litológicos, estratigráficos e estruturais da área de influência do empreendimento Porto Sul, foram descritos baseando-se em levantamentos de campo e fotointerpretação na escala 1:60.000, interpretação de imagem de satélite 1:25.000, imagem de alta resolução na escala 1:5.000, levantamento topográfico, carta imagem (ortofotocarta), carta planialtimétrica na escala 1:25.000, bem como em informações contidas nos textos e mapas das seguintes publicações:

- Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB Carta Geológica de Itabuna 1: 100.000, Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais - 1991;
- Geologia do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia - SME/UFBA - 1980;
- Geologia da Bahia - Mapa Geológico do Estado da Bahia - CPRM - 2006.

4.1.2.2 Pedologia

O mapeamento e a descrição dos solos foram realizados com base em informações contidas nos seguintes estudos e levantamentos:

- EMBRAPA SOLOS – Levantamento Exploratório-Reconhecimento dos Solos do Estado da Bahia – Margem Direita do Rio São Francisco;
- PROJETO RADAM – Levantamento dos Recursos Naturais - Volume 24;
- CEPLAC - Zoneamento Agroecológico do Município de Ilhéus, Bahia – Boletim Técnico Nº 186 – Zoneamento do Meio Físico do Município de Ilhéus, Utilizando a Técnica de Geoprocessamento – Boletim Nº 187 e Solos da Região Sudeste da Bahia – Atualização da Legenda de Acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA).

Os estudos de solos realizados pela CEPLAC/CEPEC na região e que serviram de apoio ao presente estudo, envolvem, entre outros, os seguintes levantamentos semi detalhados e detalhados: Solos da Faixa Litorânea Itacaré/Camamú, Solos do Município de Itabuna, Solos da Estação Experimental Lemos Maia em Una, Solos da Estação Experimental Djalma Bahia, em Una, Solos do Bolsão do Pequeno Produtor, Solos do Município de Buerarema, Levantamento do solo do Município de Uruçuca, Solos da área de proteção ambiental do Pratigi, Igrapiúna, Ituberá e Nilo Peçanha, Solos do município de Aurelino Leal, Solos do Núcleo Colonial de Una, Levantamento dos Recursos Naturais e Cadastramento rural da Área de Proteção Ambiental – Tombamento da Lagoa Encantada e Rio Almada.

As classes de solos ocorrentes na Área de Influência Direta AID do Porto Sul, foram identificadas, caracterizadas e delimitadas mediante mapeamento realizado em campo, utilizando-se fotografias aéreas e mapas planialtimétricos com curvas equidistantes de 5 metros. Para a descrição das unidades pedológicas foram examinadas as características de 77 locais, abrangendo 53 observações, 4 sondagens a trado e abertura de 20 perfis com descrição morfológica até a profundidade de 1,50 m.

A caracterização físico-química dos solos fundamentou-se em análises laboratoriais de perfis-tipo de cada classe de solo, descrita por uma das entidades acima referidas e localizados nas manchas delimitadas das classes de solo ou em extensão destas situadas além dos limites da área de influência do Porto Sul.

4.1.3 Geomorfologia e Espeleologia

4.1.3.1 Geomorfologia

Para elaboração do mapeamento, identificação e descrição das unidades geomorfológicas inseridas na AID e na ADA do empreendimento do Porto Sul-Ilhéus, utilizou-se as seguintes bases de dados:

- Pesquisa documental e bibliográfica;
- Base topográfica digital em escala 1:5000;
- Ortofotos e imagem de satélite;
- Pesquisa de campo;
- *Software* de geoprocessamento, *Arc Gis – Versão 9.3.1*, para manipulação dos dados.

A pesquisa de campo foi realizada durante o mês de maio de 2011. Com base nos dados secundários foi feita uma confirmação das informações, através da análise dos sedimentos, assim como a utilização de GPS para identificação das áreas erodidas, bússola para orientação e cálculo de declividade, além da aquisição de material visual, a exemplo de fotografias dos modelados e das atividades antrópicas.

Após a sistematização e análise dos dados secundários e da pesquisa de campo tornou-se possível estabelecer as unidades geomorfológicas, com base nos seguintes critérios:

- Análise da compartimentação topográfica da AID e da ADA;
- Avaliação dos aspectos geológicos e litoestratigráficos da área;

- Análise morfogenética das formas de relevo existentes;
- Compreensão dos processos morfodinâmicos regional e local.

A partir dessa composição de informações foi possível definir a heterogeneidade da paisagem morfológica local e definir as unidades geomorfológicas da AID e da ADA.

4.1.3.2 Espeleologia

Para a realização dos trabalhos foram realizadas as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico das pesquisas geológicas, geomorfológicas e espeleológicas realizadas na área, incluindo buscas em bancos de dados oficiais (CANIE/CECAV), relatórios e outros documentos técnicos da área do empreendimento;
- Análise documental e cartográfica da área de estudo, buscando reconhecer indicadores geológicos (litologias e estruturas) e geomorfológicos (maciços aflorantes, rupturas de relevo, escarpas, sumidouros, ressurgências, dolinas, úvulas, etc.) favoráveis à existência de cavernas;
- Vistoria de campo através de prospecção espeleológica que visou identificar e cadastrar as cavernas inseridas na ADA do empreendimento e entorno imediato. A prospecção foi realizada através de caminhamento sistemático balizado pela análise documental e cartográfica e registrado por meio de equipamento específico (GPSMap Garmin 60CSx) (sistema de coordenadas UTM e datum SAD-1969). A equipe foi composta por dois integrantes, sendo um coordenador e o outro mateiro. Ao coordenador coube a orientação acerca dos procedimentos e direção a ser seguida, além do registro do caminhamento no GPS, descrição e registro geral das atividades. Ao mateiro coube a liderança na abertura de picadas.

4.1.4 Recursos Hídricos

4.1.4.1 Hidrologia

Os recursos hídricos da região onde está localizado o Porto Sul foram analisados em duas escalas, regional e local. A escala regional contempla a bacia do rio Almada onde está inserida a Área de Influência Indireta - AII deste Empreendimento, e a bacia do rio Cachoeira, contígua a bacia do rio Almada. A escala local foca as pequenas bacias hidrográficas, nas quais estão inseridas a Área de Influência Direta - AID e na Área Diretamente Afetada - ADA.

As análises das pequenas bacias hidrográficas ficam condicionadas pela escassez de dados hidrológicos observados nas mesmas, sendo necessária a transposição de informação das bacias hidrográficas maiores, que possuem registros sistemáticos. Por esta razão, foram analisados inicialmente os dados da bacia do rio Almada de maior porte e que possui dados observados, para em seguida trasladar estas informações para as sub-bacias hidrográficas de menor porte, localizadas nas áreas de interesse deste estudo.

A bacia do rio Almada possui registros sistemáticos de dados fluviométricos a partir de 1935 e no rio Cachoeira desde 1965, definindo assim uma base de informações bastante significativa e que será utilizada nesta análise dos recursos hídricos superficiais.

Os dados observados na bacia do rio Almada permitem a caracterização do comportamento hidrológico da AII ampliada do empreendimento Porto Sul, que contempla a bacia hidrográfica. A análise do comportamento hidrológico foi realizada a partir da identificação do comportamento das vazões mensais ao longo do período observado, definindo-se as normais para cada mês do ano, bem como, a frequência de suas ocorrências e as máximas vazões observadas no ano.

Na transposição das informações observadas no rio Almada para as pequenas bacias hidrográficas sem registros sistemáticos de dados de vazão foram utilizadas técnicas de regionalização dos principais parâmetros hidrológicos determinados a partir das séries observadas nos postos fluviométricos. Os parâmetros regionalizados foram vazão média, vazão $Q_{90\%}$ e vazão máxima. Esta metodologia mostrou-se mais adequada do que simplesmente trasladar estas informações considerando a proporcionalidades das áreas de drenagens.

Destaca-se a dificuldade encontrada na definição dos divisores de algumas sub-bacias de pequenas dimensões localizadas na margem esquerda do rio Almada, em área de depósitos quaternários holocênicos (antigos depósitos de areias marinhas) em terreno plano, devido a dois fatos principais, o escoamento difuso e o relevo.

Nessas áreas, o relevo geral é acentuadamente plano, porém, ocorrem ondulações no terreno com diferença altimétrica típica de dois a três metros entre os cumes e os vales, separados estes por distâncias da ordem de 40 m. Estas formas do micro relevo ocorrem paralelas à costa e definem a paisagem local caracterizada pela alternância entre áreas alagadas e áreas não alagadas.

O micro relevo, a elevada permeabilidade dos solos e o gradiente hidráulico disponível extremamente reduzido, definem uma forma de escoamento difuso, extremamente lento e predominantemente subterrâneo.

Esses dois fatores, escoamento difuso e relevo, tornaram a definição dos divisores de bacia menos precisa que a habitual, apesar da cartografia disponível possuir curvas de nível com equidistância igual a 5 metros.

4.1.4.2 Hidrogeologia Continental

As principais fontes de informação utilizadas para aquisição de dados foram:

- Relatório e mapa geológico da área de influência; estudos hidrológicos, geomorfológicos, do uso do solo, elaborados durante este estudo;
- Interpretação de fotos aéreas e imagens de satélite;
- Dados e cadastro de poços da CERB / SIAGAS;
- Levantamento de dados de campo com ênfase para o cadastro de pontos d'água;
- Plano Diretor de Recursos Hídricos. Bacias da Região Leste, PDRH (1997). Documento Síntese. SRH, Salvador – Bahia;
- Levantamento topográfico plani-altimétrico de detalhe da AID.

4.1.4.3 Qualidade das Águas Continentais

As águas superficiais foram coletadas através de Becker (1 Litro) de vidro e/ou plástico. As amostras foram armazenada em caixa isotérmica com gelo até envio para análise laboratorial (**Figuras 4.1 e 4.2**).



Figura 4.1 - Amostragem de Água Superficial e Armazenamento em Garrafa Adequada para Cada Parâmetro



Figura 4.2 - Armazenamento de Amostras em Caixas Isotérmicas

A condutividade elétrica foi analisada em laboratório.

O disco de Secchi foi utilizado para a medição de transparência da água. O método condiz na medida da profundidade (em metros) no qual o disco desaparece em vista humana. Detalhe do disco de Secchi é apresentado na **Figura 4.3**.



Figura 4.3 - Detalhe da Inserção do Disco de Secchi em Corpo D'água

A **Figura 4.4** apresenta a medição da salinidade através de auxílio do Refratômetro portátil - Modelo REF 211 (0-100‰). O refratômetro mede indiretamente a salinidade, baseado no índice refrativo da amostra.



Figura 4.4 - Medição de Salinidade Através de Refratômetro

Os resultados obtidos foram comparados com critérios nacionais definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama e internacionais definidos pela *Environmental Protection Agency* - EPA/US e *National Oceanic and Atmospheric Administration* NOAA-US.

4.1.4.4 Qualidade dos Sedimentos

A amostragem de sedimento foi realizada nas Estações selecionadas com auxílio do amostrador de fundo denominado Petersen (**Figura 4.5**), no qual este era aberto e destinado por gravidade até o sedimento. A coleta de sedimento foi executada sempre após a coleta de água.

Logo após a “mordida” do sedimento, o pegador era retirado do corpo d’água e reaberto em recipiente (**Figuras 4.6 e 4.7**).

O sedimento superficial (sem entrar em contato com o recipiente de plástico) era acondicionado em frasco de vidro (para HPA, por exemplo), e em recipiente plástico (para Carbono, por exemplo). As frações destinadas à análise da granulometria foram acondicionadas em saco plástico ou recipiente de plástico. Com o objetivo de se obter pH e potencial de oxidorredução do sedimento, eletrodos dos respectivos equipamentos foram introduzidos em cada amostra (**Figura 4.8**).



Figura 4.5 - Amostragem de Sedimento



Figura 4.6 - Amostragem de Sedimento

Amostrador de Fundo Petersen



Figura 4.7 - Sedimento Sendo Amostrado

Amostrador de Fundo Petersen



Figura 4.8 - Detalhe da medição de pH e ORP

Como não haverá operação de dragagem no trecho continental sob influência do empreendimento, não se aplica a utilização dos valores orientadores estabelecidos pela Resolução Conama 344/04. Neste estudo foram utilizados principalmente os critérios adotados pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA, os quais são voltados à toxicidade que o sedimento, a partir de certa concentração, podem causar à biota associada.

4.1.4.5 Qualidade da Água Marinha

As amostragens foram realizadas entre os dias 23 e 25/05/2011, a bordo de uma embarcação tradicional de pesca de camarão, equipada com GPS, carta náutica digital e sonda batimétrica (**Figura 4.9**).

Em relação às condições ambientais observadas, vale registrar que as coletas foram realizadas sob forte chuva, com elevada nebulosidade, ventos moderados e água turva (**Figura 4.10**). A coleta sob estas condições foi realizada visando caracterizar a qualidade da água no período correspondente à estação de inverno na região costeira de Ilhéus. O embarque da equipe foi feito no estuário do rio Almada, e todas as atividades foram realizadas na maré de sizígia, período de vazante.



Figura 4.9 - Embarcação Utilizada para Execução das Coletas do Porto Sul – Ilhéus em Maio de 2011



Figura 4.10 - Condições Ambientais Observadas Durante as Coletas em Maio de 2011

As coletas foram realizadas em três profundidades, nos níveis superfície, secchi e fundo. A profundidade secchi foi obtida por meio do uso de um disco de secchi. Todos os estratos foram amostrados por meio do uso de uma garrafa amostradora, modelo van-Dorn, exceto para as amostras microbiológicas e de óleos e graxas, obtidas pela imersão do recipiente de coleta diretamente na água. Para os demais parâmetros, foi utilizado um Becker plástico de 1L para o enchimento dos recipientes de coleta.

Os parâmetros de campo (temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio) foram medidos com o auxílio de uma sonda multiparamétrica, de marca Hidrolab, modelo Quanta.

Todos os recipientes contendo as amostras de água foram acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo, e o transporte para o laboratório se deu em duas etapas:

- Embarque das amostras por via terrestre de Ilhéus para Salvador – para triagem dos parâmetros com prazo de validade inferior a 24h, os quais foram analisados pelo laboratório SENAI/CETIND, em Salvador;
- Embarque por via aérea das amostras para o laboratório BIOAGRI em Piracicaba-SP.

A **Figura 4.11** a seguir apresenta um registro fotográfico dos procedimentos e equipamentos utilizados nos serviços de coleta.



Figura 4.11 - Rotina de Coleta Empregada na Campanha Realizada em Maio de 2011, A – Coleta de amostra microbiológica; B – Lançamento da garrafa de van-Dorn; C – Sonda Multiparamétrica Hidrolab/Quanta e D; Disco de Secchi

Os dados desta primeira campanha de amostragem foram tabulados em planilhas Excel, a partir das quais foram elaborados de perfil para os parâmetros indicadores de estratificação térmica ou química na coluna d'água: temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido. Em seguida essa planilha foi exportada para o - *Software* Statistica 8.0, onde foram elaborados gráficos do tipo box-plot, integrando os resultados obtidos nas três profundidades de um mesmo ponto, de modo a verificar a variação espacial dos resultados na rede de amostragem adotada.

Apenas os parâmetros de análise que foram detectados em 50% ou mais das 30 amostras analisadas puderam ser representados graficamente e testados estatisticamente. Nestes casos, os valores não detectados foram igualados ao respectivo LQ do parâmetro analisado, para efeito de representação gráfica e comparação estatística. A significância das diferenças observadas entre as estações de amostragem foi determinada pela aplicação do teste de *Kruskal-Wallis* (ANOVA não paramétrica), com grau de confiança de 95% ($p < 0,05$).

Foi também realizada uma análise de conformidade legal dos resultados para os indicadores de qualidade enquadrados na Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05.

Por fim, foi realizada uma análise multivariada com os dados físico-químicos detectados nas amostras de água, a partir da elaboração de uma matriz de similaridade entre as estações de amostragem, ordenamento tipo de cluster, confecção de gráfico nMDS e análise de componentes principais - PCA.

4.1.5 Oceanografia e Hidrodinâmica Costeira

4.1.5.1 Oceanografia

Para a caracterização oceanográfica foram utilizados dados de variadas fontes, obtidos a partir de publicações e relatórios técnicos produzidos por diferentes instituições que realizaram levantamentos primários na área de abrangência deste diagnóstico. As principais fontes utilizadas foram:

- Perfis de temperatura e salinidade - T-S: obtidos do Banco Nacional de Dados Oceanográficos - BNDO da Marinha do Brasil e disponíveis no National Oceanographic Data Center - NODC;
- Dados de temperatura superficial do mar - TSM: dados orbitais do tipo Advanced Very High Resolution Radiometer - AVHRR da National Aeronautics and Space Administration - NASA;
- Dados de onda: obtidos a partir de produtos operacionais de previsão oceânica oriundos do projeto ATLASUL - INPE;
- Dados de maré: obtidos a partir das constantes harmônicas de estações maregráficas da Fundação de Estudos do Mar - FEMAR;
- Dados de correntes: obtidos do Projeto Nacional de Boias - PNBOIA, integrante do Global Ocean Observing System - GOOS;
- Dados locais de correntes, temperatura e ondas, medidos em levantamento realizado pela CEPEMAR Meio Ambiente, na região ao norte do local de implantação do porto, Ilhéus (BA), para a Bahia Mineração - BAMIN;

Um resumo da localização dos dados utilizados nesta caracterização oceanográfica é

apresentado no **Quadro 4.1**.

Quadro 4.1 - Localizações das Fontes de Dados

Fontes	Coordenadas		Parâmetros
	Latitude	Longitude	
NODC (área)	12° 30' S - 22° 15' S	35° W - 41° 30' W	Temperatura e Salinidade
BNDO (área)	23° S - 25° S	37° W - 39° W	Temperatura e Salinidade
AVHRR/NASA	26° S	46° W	Temperatura Superficial do Mar
ATLASUL	13° S	36° 15' W	Ondas
PNBOIA (área)	11° S - 20,30° S	34° W - 40° W	Correntes
ADCP	14° 37' 33" S	39° 03' 29" W	Correntes, ondas e temperatura
FEMAR	14° 47' S	39° 02' W	Maré
JASON/GFO/ENVISAT	15° 30' S	38° 30' W	Correntes

4.1.5.2 Hidrodinâmica Costeira

O mapeamento da posição da linha de costa foi realizado utilizando-se fotografias aéreas verticais e imagens de satélite da área. Os seguintes documentos fotográficos/imagens foram utilizados:

- Fotos aéreas verticais pancromáticas para o ano de 1960;
- Fotos aéreas verticais pancromáticas para o ano de 1998;
- Imagem de satélite Ikonos para o ano de 2005;
- Fotografias aéreas coloridas para o ano de 2009, georreferenciadas, fornecidas pela Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.

Todo o material fotográfico foi georreferenciado tomando como base as fotos coloridas do ano de 2009.

É preciso chamar a atenção que ocorreram problemas durante o georeferenciamento principalmente das fotografias aéreas mais antigas. As fotos verticais de 1960 e 1998 foram digitalizadas a partir de originais em papel. Foi difícil identificar feições culturais comuns às fotos de 1960 e aquelas de 2009, uma vez que em 1960 a área situada a norte do porto de Ilhéus era em grande parte desabitada.

Adicionalmente o contraste das fotos de 1998 e o sombreamento da vegetação nas fotos de 2009, não permitiram visualizar com clareza o início da vegetação de pós-praia, que normalmente consideramos como indicativo da posição da linha de costa, neste tipo de estudo. Optou-se assim em utilizar o limite praia seca-praia úmida como indicativo da posição da linha de costa, visto que está feição é bem visível em todos os documentos fotográficos utilizados.

Deve-se chamar a atenção que a utilização desse limite apresenta um erro intrínseco devido à variação do nível do mar local em função do comportamento das marés. Tendo em vista que a declividade da face praial no trecho é da ordem de 2-3 graus e a altura maré de sizígia situa-se em torno de 2 m, um erro máximo da ordem de +/- 29 metros, em relação ao nível médio do mar é esperado devido apenas a este fator.

Após o georeferenciamento, foi traçada a posição da linha de costa em todos os documentos fotográficos disponíveis. Devido às diferenças nas áreas de recobrimento dos diferentes documentos cartográficos, a análise do comportamento da linha de costa foi realizada em duas escalas espaciais: (i) Análise 1 – ficou restrita ao trecho situado entre a desembocadura do rio

Cachoeira, a sul, e um ponto situado 7 km a norte do porto de Ilhéus – anos de 1960, 1998, 2005, 2009, com o objetivo de avaliar a interferência da implantação do Porto de Ilhéus no comportamento da linha de costa e, (ii) Análise 2 - se estendeu desde 5 km a sul da embocadura do rio Cachoeira até a Ponta do Ramo a norte – anos de 1960 e 2009.

Estima-se com base nas limitações apontadas acima que avanços e recuos da linha de costa da ordem de uma a duas dezenas de metros, estão dentro da faixa de erro desta análise. A comparação visual das fotos para os diferentes anos mostra que esta faixa de erro é aceitável.

Após traçadas as posições da linha de costa, foi utilizado o aplicativo Digital Shoreline Analysis System - DSAS versão 4, criado por E. Robert Thieler do Serviço Geológico Americano através do seu Programa de Geologia Marinha e Costeira (USGS – Open-File Report 2005-1304).

Este aplicativo calcula os seguintes parâmetros estatísticos ao longo de transectos preestabelecidos, a partir das posições da linha de costa mapeadas:

- *EPR = End Point Rate* – é a razão da distância entre as posições mais antiga e mais recente ocupadas pela linha de costa, dividida pelo tempo transcorrido;
- *LRR = Linear Regression Rate of Change* - determinado pelo ajuste de uma curva de regressão a todos os pontos ocupados pela linha de costa ao longo de um determinado transecto;
- *NSM = Net Shoreline Movement* - é a distância entre a linha de costa mais antiga e a mais recente ao longo de um transecto.

É importante observar que para a Análise 2 só foi possível determinar os parâmetros *EPR* e *NSM*, visto que apenas o traçado da posição da linha de costa para os anos 1960 e 2009 estava disponível.

Na análise foi escolhido um espaçamento entre os transectos de 100 m. Deste modo um total de 114 transectos foi utilizado na Análise 1, e 333 transectos na Análise 2.

4.2 MEIO BIÓTICO

4.2.1 Flora

Inicialmente, os estudos florísticos consistiram do levantamento de dados secundários disponíveis na bibliografia específica e em estudos realizados anteriormente na região, para se obter um conhecimento preliminar geral da área.

Os trabalhos de campo foram realizados entre os dias 7 e 23 de maio de 2011. Foram percorridas as áreas diretamente afetadas - ADA, de influência direta - AID e de influência indireta - AII, situadas no município de Ilhéus, Bahia, objetivando confirmar o padrão de distribuição da vegetação, verificar a acessibilidade aos locais, identificar as principais fitofisionomias desta região, selecionar os pontos de amostragem e realizar a amostragem estratificada.

A marcação dos pontos percorridos e amostrados foi feita com o auxílio de um receptor GPS. Para a descrição das fitofisionomias foram utilizadas as classificações de Fernandes (1998), Rizzini (1997), Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1991), Souza e

Lorenzi (2005), Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (CNIP/UFPE), *The International Plant Names Index (Royal Botanic Gardens e Kew Gardens)* e Lorenzi (2002a; 2002b; 2009). Para todas as fitofisionomias observadas, procurou-se analisar formações que apresentassem baixo nível de antropização, de modo a amostrar áreas que melhor caracterizassem a diversidade de ambientes da região.

4.2.1.1 Procedimento para coleta de dados em campo

O levantamento florístico foi realizado em todas as fitofisionomias, através do método de caminhamento aleatório, com a identificação dos espécimes da flora através da observação direta, *in loco*, com auxílio de bibliografia especializada e *chek-list* de espécies locais, levando-se em conta espécies que melhor caracterizavam o ambiente, com a inclusão daquelas que se destacaram por exuberância ou por maior ocorrência. Os nomes populares foram obtidos através de mateiros, que acompanhavam as incursões e em entrevistas com moradores locais. Daqueles espécimes desconhecidos ou que não puderam ser identificados em campo, foram coletados três ramos, reprodutivos (com flores e/ou frutos) ou vegetativos.

Durante o trabalho de campo foram anotadas em planilhas específicas as ocorrências de plantas exóticas à paisagem, assim como aquelas raras ou ameaçadas de extinção, de valor econômico, medicinal ou indicadoras de variações ambientais. O material botânico coletado foi prensado e desidratado em estufa com temperatura média de 60°C. Estas identificações foram realizadas no laboratório da Coleção Botânica da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), de Salvador, utilizando bibliografia especializada, tais como as obras de Martius (1840/1906), Carvalho e Vinha (1982), Lewis (1987), Souza e Lorenzi (2005), e/ou por comparação do material com outro já existente nos herbários CEPEC/CEPLAC e RADAM/IBGE, adotando o sistema de nomenclatura de Cronquist (1981) e o sistema de classificação APGII (*Angiosperm Phylogeny Group II*). Posteriormente, o material foi incorporado ao acervo deste laboratório.

As amostragens fitossociológicas foram realizadas em todas as fitofisionomias, segundo amostragem estratificada, e priorizaram as áreas diretamente afetadas pelo projeto, visto que em estudos anteriores as áreas de influência direta e indireta foram avaliadas.

Os estudos fitossociológicos foram realizados adotando-se a metodologia proposta por Cintron & Schaeffer-Novelli (1984) e Schaeffer-Novelli & Cintron (1986), com utilização de 60 (sessenta) parcelas retangulares de 10 m x 20 m (200 m²) determinadas por amostragem seletiva, onde os locais das unidades foram estabelecidos arbitrariamente de acordo com a representatividade da população florestal sob estudo (**Figura 4.12**). O esforço amostral por fitofisionomia e total é apresentado no **Quadro 4.2**.



Figura 4.12 - Marcação das Parcelas Amostrais e Anotação dos Dados de Campo nas Planilhas

Quadro 4.2 - Esforço Amostral da Campanha

Data	Método Empregado*	Fitofisionomia	Esforço Amostral (n)	Esforço Amostral (m ²)
20 e 21/05	Parcelas/Caminhamento	Áreas Alagáveis	07	1.400
15, 16 e 20/05	Parcelas/Caminhamento	Cabruca	35	7.000
17 e 18/05	Parcelas/Caminhamento	Floresta Ombrófila	09	1.800
14/05/11	Parcelas/Caminhamento	Restinga	04	800
22 e 23/05	Parcelas/Caminhamento	Área Antropizada - Vegetação Arbóreo arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)	05	1.000
Esforço Amostral Total				12.000

*Levantamento Florístico e Fitossociológico.

O registro dos indivíduos vegetais, vivos e mortos em pé, foi realizado com a marcação de etiquetas numeradas e os dados florísticos e fitossociológicos (circunferência a altura do peito - CAP, número da parcela, número do indivíduo, altura total, nome popular, nome científico - quando possível - e características ecológicas - uso, indicadores ambientais, habitat, etc.) anotados em planilhas de campo (**Figura 4.13**).



Figura 4.13 - Amostragem da Circunferência do Espécime Vegetal (CAP) e Etiqueta Numerada de Marcação dos Indivíduos

Dentre os indivíduos amostrados na fitofisionomia de cabruca optou-se pela inclusão de bananeira, apesar de a mesma pertencer ao estrato herbáceo, e pela exclusão do cacau. A inclusão da amostragem dos espécimes de banana deve-se a presença destes indivíduos na

composição de agroflorestas e de participarem do componente de cobertura do agroecossistema do cacau (VIVAN, 1995; 1998). A exclusão dos espécimes de cacau da amostragem segue a recomendação da literatura de que, para melhor observar a diversidade biológica da área de cabruca, deve-se excluir a espécie plantada e considerar apenas o componente vegetal nativo e/ou exótico (LOBÃO, 2007; 1997; SAMBUICHI, 2006; 2003; 2002).

Para cada fitofisionomia foi estabelecida uma circunferência de caule dos indivíduos amostrados, específica à sua estrutura ecológica (PARAGUASSU; SANTOS; FABIAN, 2003), a saber: CAP maior/igual a 10 cm em restinga (DANIEL, 2006; PARAGUASSÚ; SILVA, 2007; ASSIS; PEREIRA; THOMAZ, 2004); CAP maior/igual 15 em floresta ombrófila, vegetação arbóreo-arbustiva e cabruca (LOBÃO, 2007; 1997; SAMBUICHI, 2006; 2002; PARAGUASSÚ, 2003; RODRIGUES, 1996); e CAP maior/igual a 10 cm em áreas alagáveis (SILVA *et al*, 2007).

A CAP das árvores foi medida a uma altura de 1,30 m da superfície do solo, com uma fita métrica, porém quando o tronco dos indivíduos se apresentava bifurcado, consideraram-se dois troncos sendo registradas duas medidas de diâmetro em somatório. Todas as unidades amostrais foram georreferenciadas com aparelho GPS, para obtenção de pontos de coordenadas nos locais de amostragem da flora (**Figura 4.14**).



Figura 4.14 - Marcação das Parcelas com o GPS

4.2.1.2 Análise de Dados

Os parâmetros fitossociológicos analisados na área em questão foram: Altura Total - HT; Diâmetro à Altura do Peito - DAP; Frequências Absoluta e Relativa (FA e FR); Densidades Absoluta e Relativa - DA e DR; Dominâncias Absoluta e Relativa - DoA e DoR; Área Basal - ABi; Índice Valor de Importância - IVI; Índice Valor de Cobertura - IVC; Índices Ecológicos (Diversidade de *Shannon-Weaver* - H' , Dominância de Simpson - C e Equitabilidade de Pielou - J).

Com estes dados foram elaboradas tabelas e matrizes para serem analisadas pelo programa estatístico específico para estudos fitossociológicos e quantitativos - *Software FITOPAC* (versão 2.1.2.85 para *windows*), desenvolvido pelo prof. Dr. George Shepherd, da Universidade de Campinas, São Paulo. Para os parâmetros de altura e diâmetro, foram

elaborados histogramas de frequência no *Statistica 8.0*, desenvolvido pela *Stat soft*, USA. Os conceitos e critérios utilizados são expressos como aqui se segue (RODRIGUES, 1996.):

Densidade Absoluta: é o número de indivíduos de uma dada espécie pela área total amostrada.

$$DA = \frac{n_i}{A}$$

Onde: A = área total amostrada;
 n_i = n.º de indivíduos da espécie i

Densidade Relativa: é a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao número total de espécimes amostrados, representado pela fórmula:

$$DR = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

Valor expresso em porcentagem, onde:

n_i = n.º total de indivíduos da espécie i;
N = n.º total de indivíduos amostrados.

Frequência absoluta: é o número de parcelas onde ocorre uma determinada espécie, em relação ao número total de pontos da amostragem.

$$FA = \frac{p_i}{P} \cdot 100$$

Valor expresso em porcentagem, onde:

p_i = n.º pontos onde ocorre a espécie i;
P = n.º total de pontos alocados.

Frequência relativa: é a frequência absoluta de uma determinada espécie em relação ao somatório das frequências absolutas de todas as espécies. É representado pela fórmula:

$$FA = \frac{FA_i}{\sum FA} \cdot 100$$

Valor expresso em porcentagem, onde:

FA_i = frequência absoluta da espécie i;
 $\sum FA$ = somatório das FA de todas as espécies.

Dominância Relativa: diz quanto, em área, uma determinada espécie ocupa da área total de todas as espécies amostradas. É uma projeção da área da circunferência do tronco à altura do peito (1,30 m) sobre o solo.

$$AB = \frac{\text{Perímetro}^2}{4 \pi}$$

Onde:

AB = área basal;

Perímetro = valor da circunferência à altura do peito.

Sendo o valor da Dominância Relativa dada pela divisão do somatório da área basal de uma determinada espécie pelo somatório da Área Basal de todas as espécies:

$$\text{DoR} = \frac{AB_i}{\sum AB} \cdot 100$$

Valor expresso em porcentagem, onde:

AB_i = somatório da Área Basal da espécie i

$\sum AB$ = somatório de todas as Áreas Basais.

Importância: o índice de valor de importância, ainda que seja um somatório de valores relativos, expressa a soma dos valores relativos de densidade, frequência e de dominância.

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DoR}$$

Cobertura: o índice do valor de cobertura é obtido pela soma dos valores relativos de densidade e dominância.

$$\text{IVC} = \text{DR} \cdot \text{DoR}$$

Diversidade de Shannon-Weaver - H' : é um índice relativo que compara comunidades baseado na riqueza de espécies e na abundância proporcional de cada espécie.

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Onde:

$p_i = n_i/N$ e n_i = número de indivíduos inventariados da espécie i ;

N = número total de indivíduos inventariados.

Dominância de Simpson - C: É um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade.

$$D = \frac{S \cdot n(n-1)}{N(N-1)}$$
$$D = S \left(\frac{n}{N}\right)^2$$

Equitabilidade de Pielou - J: é um índice de uniformidade o qual permite identificar o padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies. Com valores entre 0 e 1, atinge valor máximo quando cada espécie é representada pelo mesmo número de indivíduos, de forma que um valor de uniformidade mais baixo indica que existe dominância de uma ou mais espécies na comunidade estudada.

$$E = H' / H \text{ max}$$

Onde:

H' = índice de diversidade de *Shannon*;

$H \text{ max}$ = $\ln S$, sendo S o número total de espécies amostradas.

Após a análise dos índices fitossociológicos foram selecionados os dados médios de densidade e altura das espécies para a elaboração do diagrama de perfil das áreas de amostragem, de modo a representar a vegetação como um todo (DURIGAN, 2006). Segundo Durigan (2006), os diagramas de perfil são excelentes ferramentas para caracterizar a fisionomia da vegetal, por representar uma faixa de vegetação de largura conhecida.

Para análise da suficiência amostral, foi elaborada uma curva de acumulação de espécies através do *Software* MATA NATIVA (versão 3.07), desenvolvido pelo Instituto Econativa, Viçosa, Minas Gerais. Neste estudo, foi utilizado o conceito empregado por Colwell e Coddington (1994), no qual o termo curva de acumulação de espécies se refere às curvas construídas com dados de habitats aproximadamente homogêneos no tempo e no espaço, podendo ter sua relação entre riqueza de espécies e unidades amostrais (parcelas) representadas pela curva.

Para elaboração da curva de rarefação, foi utilizado o conceito de Sanders (1968 *apud* COLWELL; CODDINGTON; 1994) modificado por Hurlbert (1971 *apud* COLWELL; CODDINGTON; 1994), por ter menor demanda computacional, através do *software* *EstimateS* versão 8.2.0, desenvolvido por Colwell (2004).

4.2.1.3 Amostragem Florística e Fitossociológica na área de Ponto da Tulha - AID/AII

As estratégias metodológicas adotadas para a AID e AII do empreendimento Porto Sul foram realizadas nos meses de abril de 2010, período chuvoso, e no mês de novembro de 2010, período seco, na área de Ponta da Tulha - Ilhéus, adotando-se a metodologia dos transectos (MENEZES, 2011).

A opção pela utilização da metodologia dos transectos foi em função da heterogeneidade fitofisionômica da área, bem como pela grande quantidade de áreas ecotonais e em diferentes estádios sucessionais. Segundo Brower e Zar (1984), o uso de transectos é extremamente útil em pesquisas que visem caracterizar áreas ecotonais ou áreas em diferentes estádios sucessionais, ou seja, regiões onde haja gradientes de transição entre comunidades.

Esta metodologia difere daquela adotada em Aritaguá pelas diferenças fitofisionômicas da região. A área de Ponta da Tulha possui uma diversidade fitofisionomia maior do que Aritaguá, onde a metodologia de transectos se torna mais apropriada. Para a área de Aritaguá, a metodologia dos transectos subestimaria as fitofisionomias. Assim, aperfeiçoando a técnica de amostragem, em Aritaguá foi utilizado o método das parcelas múltiplas como estratégia metodológica mais adequada à área.

Para o levantamento florístico, foi realizada a técnica de trilhas aleatórias em todas as fitofisionomias amostradas (restinga, floresta ombrófila e manguezal), escolhidas através de uma prévia fotointerpretação de imagens de satélite, onde, foi possível também o estabelecimento de rotas através dos acessos existentes na área de estudo. Os espécimes não identificados em campo foram coletados (**Figuras 4.15 e 4.16**), para posterior identificação botânica, e, incorporados na coleção do Centro de Conservação Animal - ECOA, da Universidade Católica do Salvador/BA, onde, foram tombados e as duplicatas encaminhadas para o Herbário de referência RADAMBRASIL (HRB), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (MENEZES, 2011).



Fonte: MENEZES, 2011.

Figura 4.15 - A. Coleta de Ramos Fértéis de *Inga capitata*. B. *Clusia nemoros*



Fonte: MENEZES, 2011.

Figura 4.16 - C. Coleta de Material para Identificação Botânica. D. Amostra de *Prosthechea fragrans*

Na AII foram amostradas 50 parcelas distribuídas em dez transectos, onde cada parcela possuía área de 100 m², somando uma área amostral total de 5.000 m² (MENEZES, 2011). Cada transecto foi de 200 m de comprimento, e as parcelas foram distribuídas ao longo deste, espaçadas por 20 m (**Figura 4.17**).

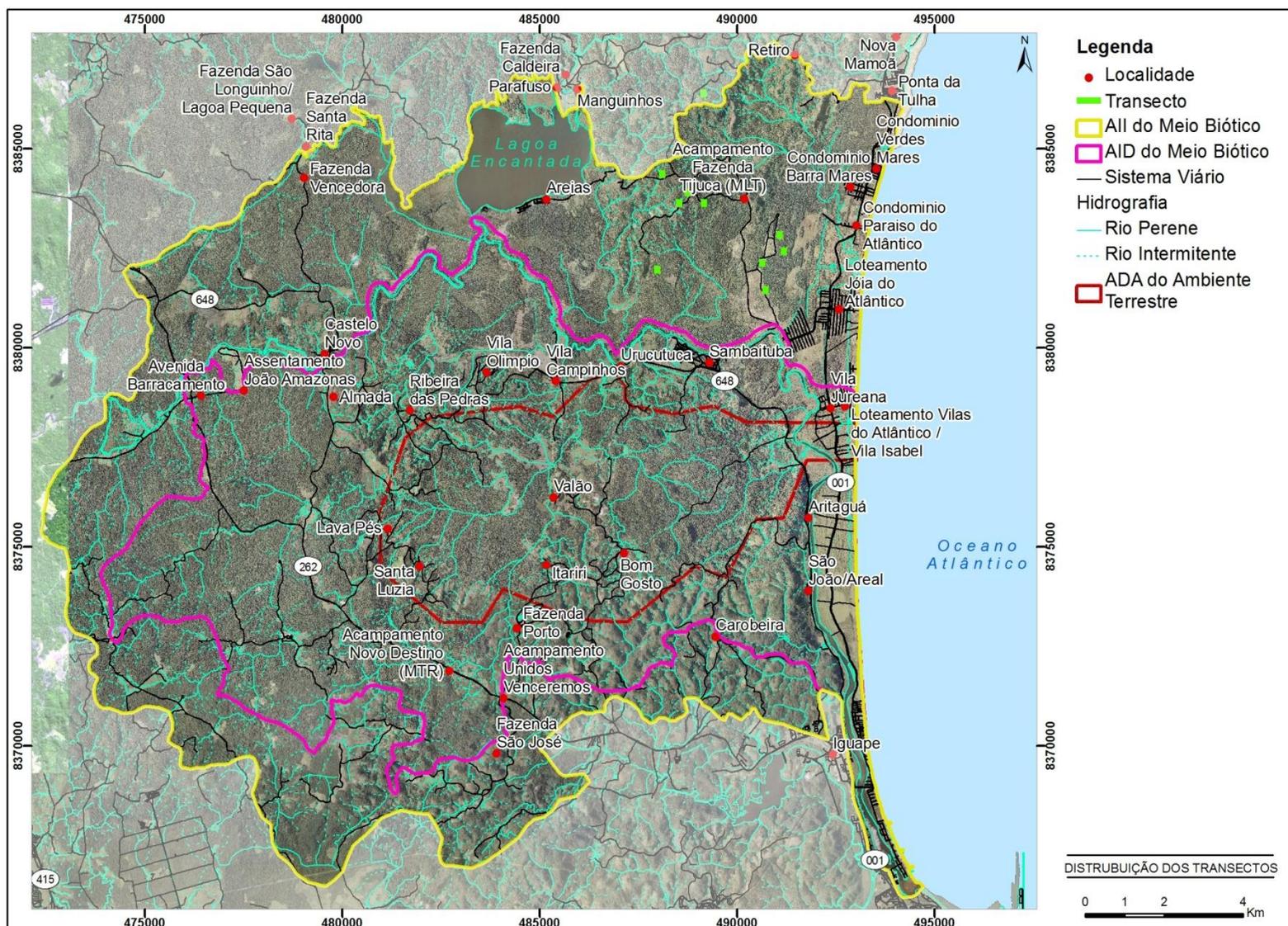
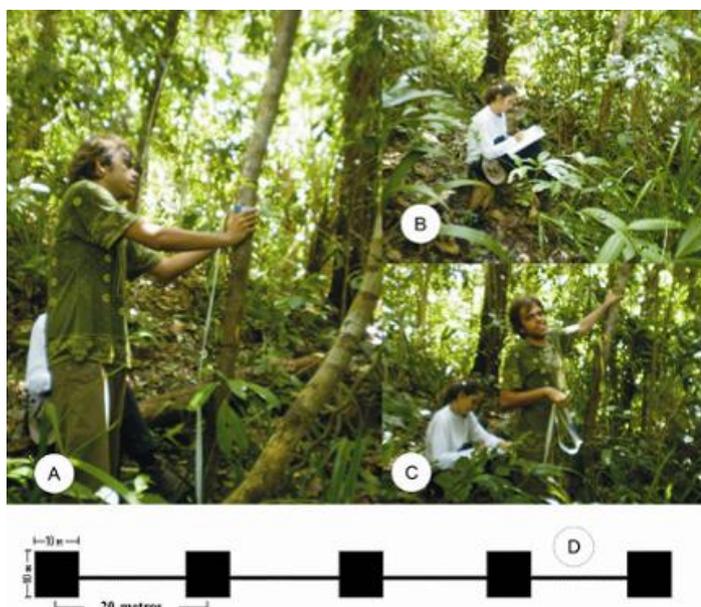


Figura 4.17 - Distribuição dos Transectos na Amostragem da AID e AII do Empreendimento, na Área de Ponta da Tulha, Ilhéus, Bahia

Foi contabilizado o número de indivíduos por espécie, o CAP e a altura dos indivíduos arbóreos. A locação dos transectos (unidades amostrais) na área se procedeu mediante os seguintes critérios: a) replicas contemplando todas as diferentes fitofisionomias preliminarmente mapeadas, b) acessibilidade e c) independência amostral, evitando-se assim possíveis problemas de pseudo replicação na amostragem (**Figura 4.18**).



Fonte: MENEZES, 2011.

Figura 4.18 - A. Aspectos da Coleta de Dados para Análise Fitossociológica. B e C. Tomada de CAP (Circunferência ao Nível do Peito). C. Registro dos Dados Caderneta de Campo. D. Transecto Utilizado

Os parâmetros fitossociológicos calculados foram: Densidade Absoluta e Relativa (DA e DR), Dominância Absoluta e Relativa (DoA e DoR), Frequência Absoluta e Relativa (FA e FR) e Índice de Valor de Importância (IVI), sendo os mesmos analisados para a área diretamente afetada - ADA. Segundo Menezes (2011), para a análise do esforço amostral do estudo fitossociológico, foram tabuladas todas as parcelas amostradas em cada fitofisionomia relacionando-se os números de novas espécies em função da área acumulada. Nesse caso foi considerado o acúmulo de espécies a partir da área total de cada unidade amostral (parcela) que equivale a 100 m².

Uma série de estudos de fauna terrestre já foi realizada para a região estudada, permitindo um amplo conhecimento sobre as áreas de influência do empreendimento. Foram considerados neste estudo como dados primários, os resultados obtidos pelos diagnósticos realizados para a Ponta da Tulha nos períodos de 7 a 14/05/2010 e 31/05 a 04/06/2010 (período chuvoso) e 17 a 29/10/2010 (período seco). Como essa é a área definida como de AII da poligonal de Aritaguá, os dados obtidos pelas equipes das campanhas anteriores foram considerados para esse diagnóstico como primário, porém, em função de diferenças metodológicas, não puderam ser analisados comparativamente em todos os seus aspectos ecológicos.

4.2.2 Fauna terrestre

Para Aritaguá, os trabalhos de campo foram realizados no período de 23/05 a 8/06/2011 (período chuvoso), com a previsão de ainda realizar uma segunda campanha ainda nesse ano, no mês de setembro. Todos os procedimentos em campo visaram atender aos objetivos traçados pelo Termo

de Referência (processo IBAMA 02001.003031/2009-84) para a elaboração do EIA/RIMA que subsidiará o licenciamento ambiental para o empreendimento.

Para a alternativa locacional Ponta da Tulha, em 2010, as equipes específicas dos grupos realizaram o trabalho de campo em diferentes períodos (**Quadro 4.3**).

Quadro 4.3 - Campanhas de Trabalho no Campo pelas Equipes dos Diversos Grupos de Fauna (Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna) nas duas Etapas (2010 e 2011)

Equipes	Chuvoso		Seco
	Maio	Junho	Outubro
2010 (Ponta da Tulha)			
Mastofauna	08 a 14	31/05 a 05/06	16 a 22
Avifauna	07 a 14	-	25 a 29
Herpetofauna	07 e 14	31/05 a 04/06	17 a 22
2011 (Aritaguá)			
Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna	23/05 a	8/06	-

Para Aritaguá, na observância do Termo de Referência, os trabalhos foram realizados por uma equipe de onze pessoas formando cinco subgrupos: dois técnicos responsáveis pelas aves, dois pelos mamíferos de médio porte, um pelos pequenos mamíferos, dois pelos quirópteros e quatro pela herpetofauna. As cinco equipes estiveram em campo no mesmo período, de forma que:

- A equipe de aves iniciava a abertura das redes de neblina por volta das 05:30 h e o fechamento às 11:30 h. As redes eram desmontadas e instaladas em outro ponto amostral para ativação no dia subsequente. O mesmo veículo utilizado pela equipe de aves era transferido, à tarde, para a equipe responsável pelos quirópteros, que ativava as redes por volta das 17:30 h e encerrava às 22:30 h;
- Paralelamente, a equipe de mamíferos utilizava outro veículo e fazia a identificação dos locais preferenciais para colocação das redes de neblina para morcegos e preparava o ambiente, incluindo a procura visual ativa de vestígios de mamíferos nas áreas amostradas. Enquanto isso, as armadilhas do tipo *Shermann* e *Tommahawk* eram ativadas pelo técnico responsável pela amostragem de pequenos mamíferos. As atividades dessas equipes iniciavam-se por volta das 07:00 h e encerravam por volta das 19:00 h;
- A equipe de herpetofauna esteve separada em dois grupos e utilizou os outros dois veículos, inicialmente, para implantação das armadilhas de interceptação e queda em diferentes locais, e, posteriormente, para amostragem paralela de áreas distintas. Essas equipes trabalhavam nos três turnos, em horários variáveis.

Todas as equipes foram auxiliadas por ajudantes de campo, pessoas da região, para montagem das redes de neblina, assim como para cavar buracos para implantação dos baldes (Armadilhas de Interceptação e Queda ou *Pitfalls*). O número de ajudantes variou de acordo com a necessidade da logística de campo, entre duas e quatro pessoas.

Cada unidade amostral foi avaliada em um único dia (períodos diurno e noturno) e não foi possível retornar à unidade amostral nem aplicar os outros métodos específicos para cada grupo em todas as unidades amostrais, devido às peculiaridades da topografia do terreno (poucos acessos transitáveis) ou à segurança da equipe em campo (população ou fazendeiros armados e com restrições ao trabalho). Nas propriedades com cabruca não foi possível podar o cacau, e consequentemente, utilizar redes *mist-net*. Cada equipe conseguia trabalhar em apenas uma ou duas unidades por dia.

Para complementar o estudo, foram utilizados dados secundários provenientes de bibliografia especializada e de entrevistas.

Para todos os animais procurou-se estabelecer um diagnóstico em relação às categorias de ameaça à conservação, bem como informar o tipo de obtenção de dados. Das nove categorias estabelecidas pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN - *International Union for Conservation of Nature*) foram utilizadas as três principais: CR (Criticamente em Perigo), EP (Em Perigo), VU (Vulnerável)¹. Além disso, foram identificados o *Status* em categorias de restrição de distribuição geográfica, como EN (endêmica para a região), de hábitos migratórios (MIG), as introduzidas EXO = exóticas ou IN (insuficiência de dados), além de categorias de utilização pelo ser humano, como CITES I, II e III (listado nos anexos da CITES), XER (Xerimbabos = animais preferencialmente utilizados para criação como animais de estimação), CIN (Cinegéticos = animais preferencialmente caçados para consumo alimentar).

Para os tipos de registros foram adotadas as seguintes siglas:

Cap = capturado;
MZ = depositado no MZUFBA;
Avi = avistado;
Li = citado para a região em bibliografia especializada;
Ent = citado na região por moradores (entrevista);
Voc = identificado por vocalização;
Ves = vestígios.

O material capturado e coletado na campanha da segunda etapa (apenas roedores e anfíbios) encontra-se depositado em coleção científica no Museu de Zoologia (MZUFBA) do Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da UFBA.

4.2.2.1 Métodos para análise ecológica

- Abundância e Riqueza

A abundância relativa dos grupos foi avaliada através da inspeção visual em gráficos de barra (Microsoft Office Excel 2007), exceto para mamíferos de grande e médio porte (devido ao método de amostragem), e reptéis (devido à insuficiência de dados).

A riqueza de espécies dos grupos, em cada fitofisionomia, foi aferida pela confecção de curvas de rarefação de espécies (senso GOTELLI & COLWELL 2001) e através dos valores médios de estimativa de riqueza baseados no estimador *Jackknife 1*, *Software EstimateS* (Version 8.2, R. K. Colwell, <http://purl.oclc.org/estimates>). Cada dia de observação (combinação das coletas de dados ativa e passiva) foi considerado uma amostra, o que resultou em cinco amostras para cada agrupamento de fitofisionomia. A riqueza de espécies dos ambientes foi estimada pelo estimador *Jackknife 1* (BURNHAM & OVERTON 1979), calculado no programa *EstimateS 8.2.0 (op. cit.)*.

Como o número de indivíduos amostrados entre os agrupamentos de fitofisionomias foi distinto, foi utilizado o método da rarefação (MAGURRAN 2004) para comparar a riqueza considerando o mesmo número de indivíduos, correspondente ao tamanho da menor amostra. Para este

¹ **Criticamente em Perigo (CR)** - um táxon é considerado *Criticamente em Perigo* quando corre risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

Em Perigo (EN) - táxon que não está Criticamente em Perigo, mas corre risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

Vulnerável (VU) - táxon que não se enquadra nas categorias Criticamente em Perigo ou Em Perigo, mas corre risco alto de extinção na natureza em médio prazo.

objetivo foram geradas curvas de rarefação de espécies pelo programa *EcoSim*, versão 7.72 (GOTELLI & ENTSMINGER, 2011), com 10.000 iterações, onde cada ponto em uma curva de rarefação corresponde à média de riqueza acumulada nas 10.000 curvas e está associado a um desvio-padrão; as amostras corresponderam ao número de indivíduos registrados de cada espécie por fitofisionomia. Os gráficos foram produzidos no pacote estatístico *STATISTICA*, versão 8.

As abundâncias relativas das espécies em cada fitofisionomia foram comparadas visualmente através de gráficos de barras. Para fins de análise, foram consideradas dominantes espécies com abundância relativa (%) $\geq 10\%$ do total de espécimes observados na fitofisionomia em foco; de abundância intermediária, $10\% < x \leq 3\%$; raras, $< 3\%$. Estes valores foram estipulados considerando-se as diversidade e equitabilidade altas e similares entre os ambientes.

- Índice de diversidade

Para avaliar a diversidade dos grupos, foi utilizado o índice de *Shanon* calculado através dos programas *EstimateS* (Version 8.2, R. K. Colwell, <http://purl.oclc.org/estimates>) para avifauna e mastofauna e do PAST, versão 2.09 (HAMMER *et al.* 2001) para herpetofauna. Ainda foi calculada a diversidade de espécies em cada unidade de paisagem pela aplicação do índice de diversidade de *Shannon* (H) (KREBS 1999), assim como foram calculadas riqueza de espécies, abundância e equitabilidade (J) entre as fitofisionomias. As análises descritivas aqui sumarizadas foram realizadas no pacote estatístico PAST, versão 2.09 (HAMMER *et al.* 2001).

As análises descritivas aqui sumarizadas foram realizadas no pacote estatístico PAST, versão 2.09 (HAMMER *et al.* 2001).

- Índices de similaridade

Para a análise de similaridade entre as diferentes fitofisionomias foi utilizado o coeficiente de Dice (*Sorensen*) como coeficiente de comunidade para comparar a composição de espécies dos diferentes grupos entre as fitofisionomias. Este coeficiente varia de 0 a 1, sendo que os valores próximos a zero indicam baixa similaridade, enquanto os valores próximos a 1, alta similaridade entre as fitofisionomias. Em seguida, as fitofisionomias em foco foram agrupadas através de análise de agrupamento (UPGMA), usando como medida de similaridade os coeficientes de Dice. Este procedimento teve como objetivo fornecer elemento gráfico para análise das similaridades entre as fitofisionomias.

4.2.2.2 Metodologias Específicas Por Grupo

Mastofauna

Foram utilizados doze dias de atividade em campo (**Figuras 8.2.2.2.4 e 8.2.2.2.5**). Mamíferos compõem um grupo cujos métodos de pesquisa são normalmente dificultados pelos hábitos crepusculares ou noturnos da maioria das espécies. Dessa forma, animais de médio e grande porte costumam ser registrados para as áreas através de métodos indiretos, utilizando-se transectos lineares para procura visual direta desses sinais de presença. Animais de pequeno porte e não voadores foram amostrados através do uso de armadilhas específicas (*Shermann*, *Tommahawk* e *Pit-falls*), enquanto os voadores (morcegos) foram capturados em redes de neblina para identificação taxonômica e realizadas vistorias nas áreas amostradas, objetivando-se o registro de abrigos.



Figura 4.19 - Trabalho de Campo da Equipe de Mastofauna - A) e B) Marcação de Trilhas, C) Colocação de Armadilhas para Roedores, D) Iscas para Roedores, E) e F) Armadilhas tipo *Sherman* e *Tomahawk* (Maio de 2011)



Método de Captura de Roedor por Armadilha de interceptação e Queda, B) Armadilha *Tomahawk* com Isca, C) e D) Redes de Neblina Armadas para Captura de Morcegos, E) Rede com Morcego Capturado, F) Disposição de Sacos de Pano com Exemplos de Morcegos Capturados, Aguardando a Soltura.

Figura 4.20 - Métodos de Coleta e Captura de Pequenos Mamíferos - Maio, 2011

a) Registros em campo

Mamíferos de médio e grande porte

Os registros de mamíferos através dos transectos lineares consistem na busca ativa e identificação das espécies através dos seus vestígios, como pegadas, fezes, tocas e marcas, ao longo de caminhadas. Nesse trabalho, as áreas amostradas foram percorridas linearmente a pé, com investigação de transectos perpendiculares ao principal, a intervalos de distância determinados pela acessibilidade da vegetação e possibilidade de visualização do solo, objetivando a cobertura de maiores áreas possíveis para cada quadrante amostral. Ao longo de cada seção linear, a superfície do solo e estruturas tridimensionais (troncos caídos, cupinzeiros,

barrancos, etc.) era investigada, em até 20 m de distância para cada lado, em média. Foram despendidos 60 minutos de procura visual ativa por coletor, em cada unidade amostral, totalizando esforço amostral de 120 minutos/unidade amostral, sendo 360 minutos na fitofisionomia de mata, 720 minutos em cabruca, 480 minutos em mosaico, 240 em restinga. Assim, durante a campanha foram despendidas 1800 horas de procura visual ativa.

Mamíferos de pequeno porte não voadores (roedores)

Foi utilizado um protocolo de amostragem padronizado com o mesmo número (nove *Shermans* e três *Tomahawk*) e disposição de armadilhas (intervalos de distância de 10 m) em 10 unidades amostrais (P01, P02, P03, P05, P08, P09, P10, P11, P13, P15). Cada armadilha permaneceu aberta e iscada por três dias consecutivos. Como iscas atrativas, foram utilizadas banana, frutos de dendê e diferentes misturas: (1) banana, paçoca, óleo vegetal, (2) abacaxi, paçoca, óleo vegetal e sardinha e (3) banana, paçoca, óleo vegetal, bacon e calabresa defumada.

Foram utilizadas, também, 72 armadilhas de interceptação e queda ou *pitfall traps* (balde de 60 L furados no fundo para evitar acúmulo de água e com materiais flutuantes para evitar eventuais afogamentos), as quais são reconhecidas como mais eficientes na captura de roedores e marsupiais (PARDINI *et al.* 2010). Cada unidade dessas armadilhas foi composta por quatro baldes plásticos de 60 litros, distantes cinco metros um do outro, implantados no substrato e interconectados por cercas-guia (lona plástica de cor preta montadas em estacas de madeira), montadas em Y (**Figura 4.21** e **Figura 4.22**).

Em cada ponto amostral foram dispostas duas unidades, permanecendo funcionais por cinco dias consecutivos e investigadas sistematicamente a cada manhã a fim de evitar eventuais mortes dos animais nelas capturados. Os baldes foram destampados no início do período de amostragem e retirados imediatamente após o seu término. Não houve utilização de qualquer substância tóxica.

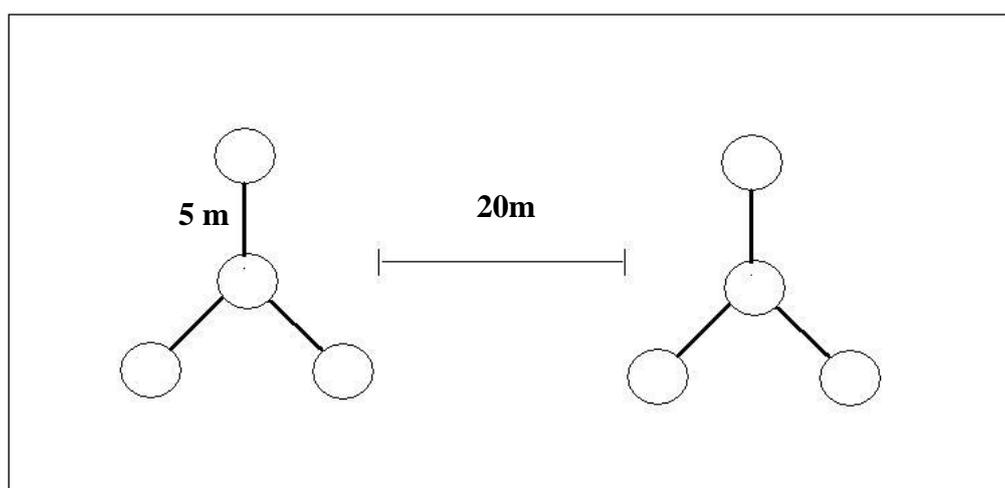


Figura 4.21 - Esquema de Disposição das Armadilhas de Interceptação e Queda no Campo, Durante a Primeira Campanha em Aritaguá. Utilizadas para Mastofauna (Pequenos Mamíferos) e Herpetofauna (Anfíbios e Répteis) (Maio/Junho, 2011)



Figura 4.22 - Disposição de uma Unidade de Armadilhas de Interceptação e Queda no Campo, Durante a Primeira Campanha em Aritaguá. Utilizadas para Mastofauna (Pequenos Mamíferos) e Herpetofauna (Anfíbios e Répteis) (Maio/Junho, 2011)

Para cada animal capturado registrou-se o ponto de captura, o peso, o sexo e a categoria de idade. Os dados morfométricos (comprimento cabeça-corpo; comprimento da cauda; orelha interna e comprimento do pé com e sem unha) foram devidamente aferidos para todos os espécimes.

Foram coletados dois indivíduos por morfotipo e os outros animais foram soltos no mesmo local da captura, sem marcação. Cada pequeno mamífero capturado era mantido individualmente em caixas próprias de contenção, forradas com maravalha esterilizada. As caixas ficaram em local isolado, protegido do sol e da chuva e com ventilação natural. Nestas caixas, eram coladas etiquetas contendo o número de registro do animal e o local de captura. Os animais foram alimentados com água *ad libitum*, para posteriormente serem eutanasiados. Os morfotipos destinados à coleção científica foram eutanasiados através de deslocamento cervical, conservados em campo por refrigeração e posteriormente taxidermizados no Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia. Os esqueletos foram preparados para posterior identificação.

Mamíferos de pequeno porte voadores (quiropterofauna)

As redes de neblina (*Mist nets*) foram armadas preferencialmente em áreas de sub-bosque, ao longo de trilhas existentes ou criadas pela equipe. O início do período amostral ocorria com a abertura das redes durante o crepúsculo, por volta das 17:30 h e finalizava às 22:30 h. Foram utilizadas cinco redes de neblina para cada ponto amostral, com a carga horária de 25 horas-rede/ponto. As redes eram vistoriadas a cada 15 minutos, totalizando assim 250 horas de amostragem e os animais capturados eram identificados, tinham os dados biométricos coletados, mantidos em sacos de pano até o final da amostragem e libertados na sequência.

Foram amostradas todos os agrupamentos de fitofisionomias, entretanto, apenas em dez pontos amostrais (02, 03, 04, 05, 07, 09, 11, 13, 14, 15). Não foi possível a montagem de redes de neblina nos casos em que havia necessidade de garantir a segurança da equipe de campo, ou pela existência de elevada movimentação de animais domésticos (cães e gado) nessas áreas.

A procura por abrigos foi realizada através de buscas em ocos de árvores, bueiros, manilhas e construções abandonadas, em busca de morcegos durante repouso diurno.

b) Registros por entrevistas e por literatura especializada

Os registros na literatura especializada para mamíferos de pequeno porte foram obtidos nos livros: Mamíferos do Brasil (REIS *et al.*, 2006) e no Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos (BONVICINO *et al.*, 2008).

A lista de espécies de provável ocorrência para a região de estudo foi elaborada com base principalmente em três relatórios prévios realizados na região, dois para a área conhecida como Ponta da Tulha (Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Meio Biótico, Fauna, Biodinâmica/Bahia Mineração, setembro de 2010) e (Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Relatório de Informações Complementares ao EIA, Biodinâmica/Bahia Mineração, Abril 2011) e um comparativo, Ponta da Tulha e Arataguá (Relatório temático, Meio Biótico, Flora e Macrofauna Terrestre, Bahia Mineração, Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, Elo Consultoria em Meio Ambiente, março 2011).

Avifauna

Foram realizados dez dias de atividade em campo (24 de maio a 7 de junho de 2011) utilizando três metodologias básicas: “censo por ponto”, “redes de neblina” e “registros oportunistas”. A primeira foi selecionada para as avaliações quantitativas e as demais serviram para complementação qualitativa da riqueza de espécies.

a) Registros em campo

De acordo com Anjos (2001), a técnica de inventariamento de aves através do censo por ponto foi desenvolvida em 1970, por Blondel e adaptada às regiões neotropicais por Vielliard & Silva, em 1990. Essa técnica é preferencialmente utilizada para habitats arbustivos e matas abertas (BIBBY *et al.*, 2000).

É a técnica mais adequada para áreas de habitats abertos, mas há limitação para áreas de floresta densa e consiste no registro de todas as espécies e indivíduos identificados por meio visual e sonoro num intervalo de tempo determinado, numa dada área. O tempo de duração de cada contagem deve ser definido considerando o maior número possível de espécies que se possa registrar num período de tempo não muito longo (BIBBY *et al.*, 2000).

Foram realizados 13 censos/ponto para cada ponto amostral, sendo que cada um dos censos teve 10 minutos de duração, totalizando 130 minutos de esforço amostral por ponto amostral. Durante cada censo, os dois pesquisadores permaneceram imóveis e registraram o número total de elementos observados ou escutados por espécie, durante esse intervalo de tempo, contabilizado através de cronômetro, e incluindo tanto o registro de aves isoladas (pousadas ou em vôo), quanto de bandos.

Quando houve evidências de que a ave previamente registrada retornou ao ponto amostral durante o mesmo censo, a sua presença foi desconsiderada. As anotações para cada área amostral foram somadas e as abundâncias relativas foram estimadas pela frequência de registros de cada espécie dentro do total de registros para a área. Os avistamentos de aves foram auxiliados por meio de binóculos (*Nikon Monarch 10 x 42* e *Nikon Trail 8 x 42*) e os registros fotográficos foram feitos por câmera digital profissional (*Nikon D90*, lente *Nikkor 18-105*).

As “redes de neblina” são um método eficiente para o registro de espécies de aves de sub-bosque e permitem a amostragem de espécies dificilmente catalogadas nos censos, por serem silenciosas

ou inconspícuas. Foram utilizadas em cinco pontos amostrais (02, 03, 04, 11 e 13) de acordo com a autorização de anilhamento CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres - Instituto Chico Mendes de Biodiversidade) de nº3394/1 (Anexo III).

Em cada ponto foram montadas baterias de cinco redes de neblina dispostas linearmente, cada uma medindo 3 m x 12 m. As redes eram montadas no final da tarde e em cada dia eram mantidas inativas até a manhã seguinte. Cada bateria de rede permaneceu ativa entre as 5 h 30 min e as 10 h 30 min, totalizando 25 horas/rede para cada ponto de amostragem, perfazendo uma carga horária acumulada total de 75 horas nos cinco pontos.

As baterias de redes foram dispostas em ambientes sombreados e eram vistoriadas a cada intervalo de 30 minutos para evitar que os animais se machucassem nas redes. As aves capturadas eram cuidadosamente retiradas, identificadas e marcadas com anilhas do padrão CEMAVE.

Medidas biométricas das aves foram aferidas (comprimento da cabeça; largura, altura e comprimento do bico; comprimento do cúlmen, do tarso, da asa e da cauda e comprimento total), além de um exame com objetivo de detectar a presença de mudas (remiges, retrizes e tetris) e placa de incubação. A placa de incubação é uma área localizada na parte inferior do corpo de algumas aves. Durante a fase de incubação as penas caem e a pele torna-se mais vascularizada, facilitando a troca de calor corporal para incubar os ovos (SICK, 2001) e estas informações são indícios de atividade reprodutiva para algumas espécies de aves. Os dados foram anotados em planilhas de campo simples e em seguida as aves foram liberadas no mesmo local, seguindo a recomendação do CEMAVE.

Ao final de cada dia de amostragem era confeccionada uma lista de espécies, que consistia na reunião de todos os registros feitos ao longo do dia em censos, redes ou de forma ocasional, durante os deslocamentos da equipe. Foi anotado o número estimado de indivíduos de cada espécie, juntamente com o agrupamento fitofisionômico no qual eles foram observados, sendo que este procedimento teve como objetivo principal elaborar a lista total de aves da área.

Esse método de amostragem não foi eleito para as avaliações quantitativas do estudo por questões de padronização metodológica, uma vez que não foi possível a sua aplicação em todos os pontos amostrais, em função da ausência de sub-bosque. Dessa forma, os resultados obtidos por essa metodologia foram utilizados para complementação de riqueza de espécies.

Os registros oportunistas não seguiram uma metodologia pré-determinada e consistiram na inclusão de registros visuais ou auditivos de espécies não contempladas para as áreas através dos outros métodos empregados nas áreas amostradas (rede de neblina e censo por ponto). Ocorreram em diversos momentos, como nos intervalos entre os censos, vistorias das redes de neblina e deslocamento para as áreas de estudo e foram utilizados apenas para avaliações qualitativas.

As espécies foram classificadas quanto ao grau de endemismo (SIGRIST, 2009), de ameaça em nível nacional (MMA, 2008), presença em um dos anexos da Convenção sobre o comércio internacional das espécies da fauna e flora silvestres ameaçadas de extinção (CITES, 2011) e usos pela comunidade (cinegéticos e xerimbabos). Para classificação taxonômica, foi utilizada a lista sugerida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

b) Registros por entrevistas e por literatura especializada

Como fonte secundária de dados, foram incluídos registros bibliográficos referentes a estudos previamente realizados para a mesma área de estudo (BAMIN, 2009, 2010), os quais foram utilizados apenas para complementação da riqueza de espécies de aves. A lista de espécies de provável ocorrência para a região de estudo foi elaborada com base principalmente em três relatórios prévios realizados na região, dois para a área conhecida como Ponta da Tulha (Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Meio Biótico, Fauna, Biodinâmica/Bahia Mineração, setembro de 2010) e (Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Relatório de Informações Complementares ao EIA, Biodinâmica/Bahia Mineração, Abril 2011) e um comparativo, Ponta da Tulha e Aritaguá (Relatório temático, Meio Biótico, Flora e Macrofauna Terrestre, Bahia Mineração, Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, Elo Consultoria em Meio Ambiente, março 2011).

As **Figuras 4.23 e 4.24** ilustram algumas atividades das equipes de trabalho de campo.



A



B



C



D



E



F

A) Caminhadas Lentas em Estradas e Trilhas; B) Incursões Noturnas; C) Registro Visual com Uso de Binóculos; D) Registro Auditivo com Uso de “play back”; E) Entrevistas com Moradores da Região; F) Registros Indiretos (Ossos, Ninhos, etc.)

Figura 4.23 - Fotos Durante o Trabalho de Campo em Ponta da Tulha (BAMIN/HYDROS, 2010). Métodos de Amostragem da Avifauna. 2010



A



B



C



D



E

A) Colocação de Rede de Neblina; B) Registro Visual com Uso de Binóculos; C) Registro Visual em Busca Ativa; D), E) Anilhamento

Figura 4.24 - Fotos Durante o Trabalho de Campo da Equipe de Avifauna em Aritaguá. Métodos de Amostragem

Herpetofauna

Foram utilizados dez dias de atividade em campo (24 de maio a 7 de junho de 2011) utilizando duas metodologias básicas: armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls traps*), busca ativa diurna e noturna. A primeira foi selecionada para as avaliações quantitativas e as demais serviram para complementação qualitativa da riqueza de espécies.

a) Registros em campo

Foram amostradas as 15 unidades amostrais, considerando as 4 fitofisionomias principais da área (Cabruca, Mata, Mosaico, Restinga). Nessas unidades foram delimitadas subamostras de 60 m x 25 m respeitando-se a proporção de cada fitofisionomia em relação à área total investigada. O esforço amostral entre as unidades amostrais foi padronizado, independente da área de cada uma. Cada unidade amostral foi amostrada por oito dias consecutivos.

A equipe de campo foi composta por duas duplas que percorreram aproximadamente de três a quatro unidades amostrais por noite. Durante a amostragem, cada membro da equipe vasculhou cada parcela de maneira homogênea, evitando esforços diferenciados à medida que caminhava (p.ex., procurar apenas animais que vocalizavam ou deter-se demasiadamente na procura de um determinado espécime). Os membros da equipe foram sempre os mesmos a fim de homogeneizar o esforço de coleta ativa e evitar pseudo repetição técnica. Além da contagem por animal capturado, foram contabilizados os animais vocalizantes não observados no método de procura visual.

Como método de busca ativa, foi realizada procura visual por anfíbios e répteis em dois dias alternados, sendo uma visita no período diurno (8 h às 14 h) e outra no período noturno (18 h às 24 h). Cada visita aos pontos amostrais utilizou dois métodos de varredura diferentes: 60 min em uma parcela pré-determinada de 60 m x 25 m e mais 60 min em buscas fora da parcela, incluindo sítios reprodutivos próximos, mas sempre incluídos na unidade amostral. Esses métodos foram empregados simultaneamente por dois pesquisadores em cada uma das visitas, totalizando 120 min de procura dentro da parcela de dia e mais 120 min à noite, assim como 120 min fora da parcela de dia e mais 120 min à noite, totalizando 480 min/unidade amostral. Dessa forma, as 15 unidades foram amostradas em 7200 minutos, num período concentrado de oito dias consecutivos, evitando assim vieses atribuídos à variação temporal.

Espécimes testemunho foram coligidos e depositados na coleção de anfíbios do Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia- MZUFBA. Cada espécie teve dois espécimes escolhidos como testemunhos, por unidade amostral e todos os demais capturados foram libertados na mesma unidade amostral e microambiente, após identificação. Os espécimes-testemunho foram anestesiados e mortos utilizando-se Cloridrato de Lidocaína (Xilocaína 5%) pelo contato direto com o tegumento do animal. Após a morte, foram fixados em formaldeído a 10% e preservados após 24 a 48 h em álcool a 70%. Larvas (girinos) foram igualmente anestesiadas e mortas em Cloridrato de Lidocaína (Xilocaína 5%) e fixadas e preservadas em formaldeído a 4%.

Representantes das espécies de anfíbios, em vida, foram fotografados em vistas dorsal e ventral. Os cantos de anúncio de anfíbios anuros foram registrados utilizando-se gravadores digitais Marantz PMD 660 e 661 acoplados a microfones *Sennheiser* ME 66. Estes cantos se destinam ao auxílio na identificação das espécies e estão depositados na Sonoteca do Professor Marcelo F. Napoli, temporariamente depositada no Laboratório de Taxonomia e História Natural de Anfíbios da UFBA. Ainda foram utilizadas informações oriundas do exame da Coleção de

Anfíbios e Repteis do Museu de Zoologia da UFBA e de dados secundários (publicações científicas, relatórios, monografias) a fim de determinar quais espécies possivelmente ocorrem nas áreas de entorno.

A **Figura 4.25** ilustra algumas atividades das equipes de trabalho de campo.



A), B) Colocação de Armadilhas de Intercepção e Queda; B) Registro Visual em Restinga; C) Registro Visual em Busca Ativa Noturna

Figura 4.25 - Fotos Durante o Trabalho de Campo da Equipe de Herpetofauna em Aritaguá. Métodos de Amostragem

b) Registros por entrevistas e literatura especializada

Dados secundários foram obtidos por meio de entrevistas a moradores locais, consulta a coleções herpetológicas e dados bibliográficos.

A lista de espécies de provável ocorrência para a região de estudo foi elaborada com base principalmente em três relatórios prévios realizados na região, dois para a área conhecida como Ponta da Tulha (Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Meio Biótico, Fauna, Biodinâmica/Bahia Mineração, setembro de 2010) e (Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Relatório de Informações Complementares ao EIA, Biodinâmica/Bahia Mineração, Abril 2011) e um comparativo, Ponta da Tulha e Aritaguá (Relatório temático, Meio Biótico, Flora e Macrofauna Terrestre, Bahia Mineração, Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, Elo Consultoria em Meio Ambiente, março 2011).

Ainda foi consultado o acervo da Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia - MZUFBA e informações publicadas em livros e periódicos especializados. Foram consideradas como ocorrentes na região do empreendimento somente espécies com registros exatos para a região de estudo.

4.2.3 biota aquática

4.2.3.1 Macrófitas Aquáticas

A amostragem para o diagnóstico das comunidades de macrófitas aquáticas foi realizada durante campanha realizada entre os dias 06 e 17 de maio de 2011. Neste período foram realizadas, dentre outras amostragens, coletas em 7 pontos localizados dentro da ADA (C2, C3, C4, C5, C6R, C7, AL1 - Almada 1) e 2 pontos localizados na AID (AL2 - Almada 2 e AL3 - Almada 3). O sufixo R no ponto C6 indica uma relocação deste ponto para as comunidades de macrófitas aquáticas uma vez que o ambiente do ponto C6 não era adequado para esta análise.

Os ambientes amostrados não apresentavam grandes bancos de macrófitas, ao contrário, as espécies observadas nos pontos amostrais estavam amplamente isoladas. Este padrão de alta heterogeneidade espacial inviabilizou a execução de abordagens quantitativas para o estudo das macrófitas aquáticas. Portanto, o diagnóstico foi baseado em uma abordagem qualitativa. Nesta abordagem padronizou-se o tempo de esforço de captura em cada local de amostragem em 30 minutos.

Neste tempo, os 3 integrantes da equipe buscavam ativamente diferentes morfo-espécies de macrófitas aquáticas. Ainda em campo, após o término do tempo fixado, as morfo-espécies eram comparadas visando evitar dupla inclusão no banco de dados de cada local. A busca executada pela equipe incluiu tanto uma busca superficial visando a inclusão de morfo-espécies flutuantes, como também, uma busca subsuperficial, objetivando a inclusão de morfo-espécies submersas.

Todas as morfo-espécies coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em álcool a 70%, devidamente etiquetadas, onde posteriormente foi transportado para laboratório para identificação até o menor nível taxonômico possível. Em laboratório, as morfo-espécies foram identificadas utilizando-se as seguintes bibliografias: KISSMANN; GROTH (1997; 1999; 2000).

- Análise dos Dados

Para análise dos dados foi construída uma matriz clássica para análise de dados ecológicos. Nesta matriz as espécies de macrófitas foram consideradas descritores dos pontos amostrais (objetos). A estrutura desta matriz foi “n x m”, onde “n” são as espécies apresentadas nas linhas e “m” são os pontos amostrais apresentados nas colunas. Como os dados obtidos foram qualitativos, a matriz construída consistiu de presenças/ausências de cada espécie em cada ponto amostral. Estas matrizes foram confeccionadas no *Excel 2007* e convertidas, posteriormente, para os programas específicos de análise e para o *Word 2007* para apresentação no texto.

Com os dados de presença e ausência foi calculada a riqueza por ponto amostral, utilizando o estimador não paramétrico de riqueza *Jackknife 2* (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Estes estimadores foram criticados na literatura por apresentarem ampla relação com a riqueza observada (MELO, 2004). Entretanto, Melo; Froehlich, 2001 indicam o uso do *Jackknife 2* como um dos estimadores de riqueza que apresentam melhores resultados. Vale ressaltar que MELO, 2004 critica o uso dos estimadores não paramétricos, em especial os *Jackknife*, apenas quando a curva de espécies raras não apresenta um padrão de decaimento com o agrupamento das amostras. Os cálculos referentes às estimativas de riqueza foram realizados no pacote estatístico *EstimatesS ver8.2* (COLWELL, 2009). As riquezas observadas em cada ponto amostral foram espacializadas para a área em estudo, este mapa foi gerado no pacote de *SIG Arc Gis v9.2*.

Posteriormente, a matriz de presença/ausências foi utilizada para o cálculo da similaridade de *Jaccard*. Segundo Legendre, P.; Legendre, L., 1998 o coeficiente de *Jaccard* e de *Sorensen* são os mais adequados para medir similaridade entre pontos amostrais baseados em uma matriz de presença/ausência uma vez que ambos não consideram dupla-ausência. O fato de uma espécie não estar presente em dois ambientes não traz nenhuma evidência sobre a semelhança entre estes ambientes, diversas outras razões podem explicar esta dupla-ausência. Os cálculos referentes à matriz de similaridade foram realizados no pacote estatístico *PRIMER v6.0* (CLARKE; GORLEY, 2006).

A matriz de similaridade foi então utilizada para gerar um Escalonamento Multidimensional Não métrico (NMDS), o qual é um procedimento baseado em iterações que visa gerar um mapa bidimensional que reflita a matriz de similaridades (convertida em distância). Visando evitar mínimos locais foram usados 100 reinícios em diferentes pontos. Este procedimento foi realizado no pacote estatístico *PRIMER v6.0* (CLARKE; GORLEY, 2006).

Foi calculada ainda uma curva de rarefação baseada nas amostras uma vez que os dados não eram quantitativos, o que inviabilizou a rarefação por indivíduo. Portanto, foi calculada uma curva de rarefação (Mao-Tau) (COLWELL et al., 2004) utilizando o pacote estatístico *EstimatesS* (COLWELL, 2009).

4.2.3.2 Plâncton Continental

A metodologia utilizada para a realização do diagnóstico das comunidades planctônicas descrita no presente subitem contemplará tanto os procedimentos adotados nas 2 campanhas realizadas na Ponta da Tulha em 2010, como os da campanha realizada em Aritaguá no ano de 2011.

Ponta da Tulha - 2010

Durante o estudo em Ponta da Tulha, foram realizadas duas campanhas amostrais referentes à coleta de dados primários da comunidade planctônica incluindo ecossistemas límnicos e

estuarinos. As campanhas foram realizadas entre os dias 09 a 17 de maio de 2010 (período chuvoso - Ponta da Tulha - Campanha 1) e entre os dias 20 a 25 de setembro de 2010 (período seco - Ponta da Tulha - Campanha II). As coletas foram realizadas em todos os pontos amostrais definidos para o estudo da biota aquática definidos à época.

Nos pontos da lagoa Encantada (LE1, LE2 e LE3) foram coletadas amostras de superfície e fundo. De forma concomitante à coleta das comunidades planctônicas, foi realizada a coleta de amostras de água, em todos os pontos, visando a integração dos resultados obtidos na estrutura das comunidades planctônicas e da água.

As campanhas do período chuvoso foram realizadas na lua de sizígia. Nos pontos estuarinos a coleta foi feita no estófo da maré baixa, porém, na amostragem do período seco, em setembro, também foram realizadas coletas de plâncton na maré enchente, para verificar a se havia a penetração de ictioplâncton no estuário do rio Almada.

Na lagoa Encantada (pontos LE1, LE2 e LE3) o fitoplâncton foi coletado com garrafa de água (1 litro), ao nível da superfície e do fundo. No rio Almada (pontos AL1, AL2, AL3, AL4, AL5 e AL6) o fitoplâncton foi coletado com rede cônica malha 50 μm **Erro! Fonte de referência não encontrada. 4.26**, em arrastos horizontais de superfície. No ponto P1, amostras de fitoplâncton foram coletadas com rede cônica e no ponto P2, com filtragem de 15 L.

O zooplâncton e o ictioplâncton foram coletados com redes cônicas malha 200 e 500 μm , dotadas de fluxômetro, para estimativa do volume de água filtrada, em arrastos horizontais de superfície, na lagoa Encantada (LE1, LE2 e LE3) e no rio Almada (AL1, AL2, AL3, AL4, AL5 e AL6). No ponto P1, foi coletado com rede cônica e no ponto P2, com filtragem de 15 L.

Todo material coletado foi armazenado em frascos e garrafas de 1 litro, devidamente etiquetados, em solução de formalina 2% (fito) e 4% (zoo e ictioplâncton).

A partir da mudança de localização do empreendimento uma nova campanha foi realizada, mas considerando pontos amostrais na região de Aritaguá (ADA e AID). Nesta amostragem procurou-se utilizar, dentro do possível, a mesma metodologia empregada no estudo de Ponta da Tulha (campanhas 1 e 2), descrita anteriormente. Portanto, a amostragem do plâncton considerou os mesmos componentes (fito, zoo e ictioplâncton).



Figura 4.26 - Rede Cônica Empregada na Amostragem de Fitoplâncton Porto Sul - BA (Maio/2010 e Setembro 2010)

Aritaguá

Fitoplâncton

O tipo de amostragem do plâncton variou em função do tipo de ambiente e da adequação do método à profundidade do corpo hídrico. Nos pontos amostrais do rio Almada (AL1, AL2 e AL3), as amostras foram coletadas com rede cônica de malha de 20 μm , dotada de fluxômetro (General Oceanics®) através de arrastos horizontais superficiais com duração de 5 min cada. Nos pontos C2, C3, C4, C5, C6 e C7 em função de não haver profundidade suficiente para amostragem com rede de arrasto foram filtrados 200 L diretamente na rede de 20 μm utilizando-se de baldes de 10 litros (**Erro! Fonte de referência não encontrada. 4.27**). Após a realização das coletas, as amostras foram acondicionadas em potes plásticos, conservadas em formol a 1%, devidamente etiquetadas.

Zooplâncton e ictioplâncton:

Nos pontos amostrais do rio Almada (AL1, AL2 e AL3), as amostras foram coletadas com rede cônica de malha de 60 μm para o zooplâncton, e, 120 μm para ictioplâncton, dotadas de fluxômetro (General Oceanics®), através de arrastos horizontais superficiais com duração de 5 min cada. Nos pontos C2, C3, C4, C5, C6 e C7 em função de não haver profundidade suficiente para amostragem com rede de arrasto, foram filtrados 200 L diretamente nas redes de 60 μm para zooplâncton e 120 μm para ictioplâncton utilizando-se de baldes de 10 litros (**Erro! Fonte de referência não encontrada. 4.29**). Após a realização das coletas, as amostras foram acondicionadas em potes plásticos, conservadas em formol a 4% e devidamente etiquetadas.



Figura 4.27 - Processo de Amostragem do Plâncton Utilizando (A) Arrasto Horizontal Superficial e (B) Filtragem 200 L Diretamente na Rede de Arrasto Cônica. Porto Sul - BA (Maio/2011)

O cálculo do volume de água filtrada pela rede foi realizado através da seguinte fórmula:

$$V = a.n.c$$

Onde:

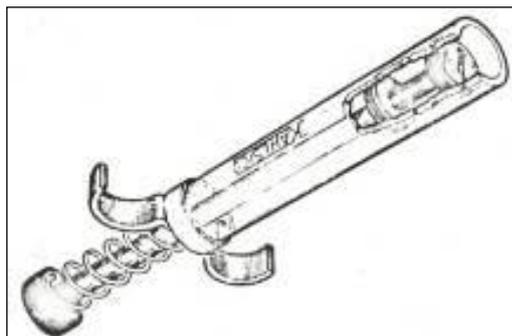
V = volume de água filtrada (m^3);

a = área da boca da rede (m^2);

n = número de rotações durante o arrasto (rot);

c = fator de aferição do fluxômetro, obtido em laboratório (m/rot).

Em laboratório, as amostras de plâncton foram submetidas à triagem, à identificação, à contagem e ao processamento de dados. A análise quali-quantitativa do fitoplâncton foi efetuada com uso de microscópio invertido, enquanto que, a análise do zoo e ictioplâncton empregou microscópio estereoscópico. A identificação e a contagem do fitoplâncton foram feitas em lâmina de *Sedgwick-Rafter*, a partir de alíquotas de 1 mL, sendo então os resultados expressos em organismos/L. A análise do zooplâncton empregou alíquotas obtidas com micropipeta (**Erro! Fonte de referência não encontrada. 4.28**) e a quantificação foi efetuada em org/m³.



Fonte: Boltovskoy, 1981.

Figura 4.28 - Ilustração da Micropipeta (“Stempel-Pipette” por Kahlsico, Inc.) Empregada na Obtenção de Alíquotas para Contagem das Amostras de Zooplâncton

Após a triagem os organismos foram identificados ao nível de grandes grupos, utilizando-se, dentre outras, as seguintes obras: Boltovskoy (1981; 2005); Fahay (1983); Montú e Gloeden (1998); Trégouboff e Rose (1978).

- Análise dos Dados

A estrutura da comunidade planctônica (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) foi caracterizada quanto à composição qualitativa, quantitativa (abundância relativa, frequência de ocorrência e densidade), além da riqueza, diversidade e similaridade.

Para análise dos dados, foi construída uma matriz clássica para análise de dados ecológicos. Nesta matriz, as espécies foram consideradas descritores dos pontos amostrais (objetos). A estrutura desta matriz foi “n x m”, onde “n” são as espécies apresentadas nas linhas e “m” são os pontos amostrais apresentados nas colunas. Uma vez que os dados de fitoplâncton não foram quantificados por espécie a matriz construída consistiu de presenças/ausências de cada espécie em cada ponto amostral. No caso do zooplâncton e ictioplâncton houve contagem dos organismos por ponto amostral e a matriz gerada foi quantitativa. Estas matrizes foram confeccionadas no *Excel 2007* e convertidas, posteriormente, para os programas específicos de análise e para o *Word 2007* para apresentação no texto.

O tratamento dos dados envolveu o estabelecimento de alguns parâmetros e índices, conforme descrito a seguir:

Com os dados de presença e ausência foi calculada a riqueza por ponto amostral e o estimador não paramétrico de riqueza *Jackknife 2* (COLWELL; CODDINGTON, 1994). O uso deste estimador se justifica pela mesma razão supracitada no capítulo de macrófitas aquáticas. Os cálculos referentes às estimativas de riqueza foram realizados no pacote estatístico *EstimatesS*

v8.2 (COLWELL, 2009). As riquezas observadas em cada ponto amostral foram espacializadas para a área em estudo, este mapa foi gerado no pacote de *SIG Arc Gis* v9.2.

Foi calculada ainda uma curva de rarefação (riqueza x indivíduos) para cada componente biótico avaliado, sendo que para o fitoplâncton, esta foi baseada nas amostras, pois os dados não eram quantitativos para todas as estações. Esta curva foi calculada por meio do pacote estatístico *EstimatesS* (COLWELL, 2009).

Posteriormente, a matriz de presença/ausências foi utilizada para o cálculo da similaridade de Jaccard. Os cálculos referentes à matriz de similaridade foram realizados no pacote estatístico *PRIMER* v6.0 (CLARKE; GORLEY, 2006).

A matriz de similaridade foi então utilizada para gerar um Escalonamento Multidimensional Não métrico (NMDS). Visando evitar mínimos locais foram usados 100 re-inícios em diferentes pontos. Este procedimento foi realizado no pacote estatístico *PRIMER* v6.0 (CLARKE; GORLEY, 2006).

Sobre as matrizes de taxa (divisões fitoplanctônicas) e de variáveis ambientais foram aplicados métodos multidimensionais de ordenação (DCCA e RDA), com a finalidade de evidenciar a estrutura dos conjuntos de dados responsáveis pela sua variabilidade.

A Análise de Correspondência Canônica não tendenciosa (DCCA) foi utilizada para investigar o tamanho do gradiente ambiental. Uma vez que este gradiente foi linear, representado por valores menores do que 3, optou-se pela Análise de Redundância (RDA) para verificar o principal padrão de variação na composição da associação fitoplanctônica em função das variáveis ambientais (LEPS; SMILAUER, 2003).

O teste de permutações de Monte Carlo foi realizado para testar a significância estatística da contribuição de todas as variáveis ambientais e dos eixos canônicos (TER BRAAK; PRENTICE, 1988). A seleção das variáveis foi *stepwise*. No diagrama de ordenação os pontos amostrais são representados por pontos e as espécies e variáveis ambientais por setas.

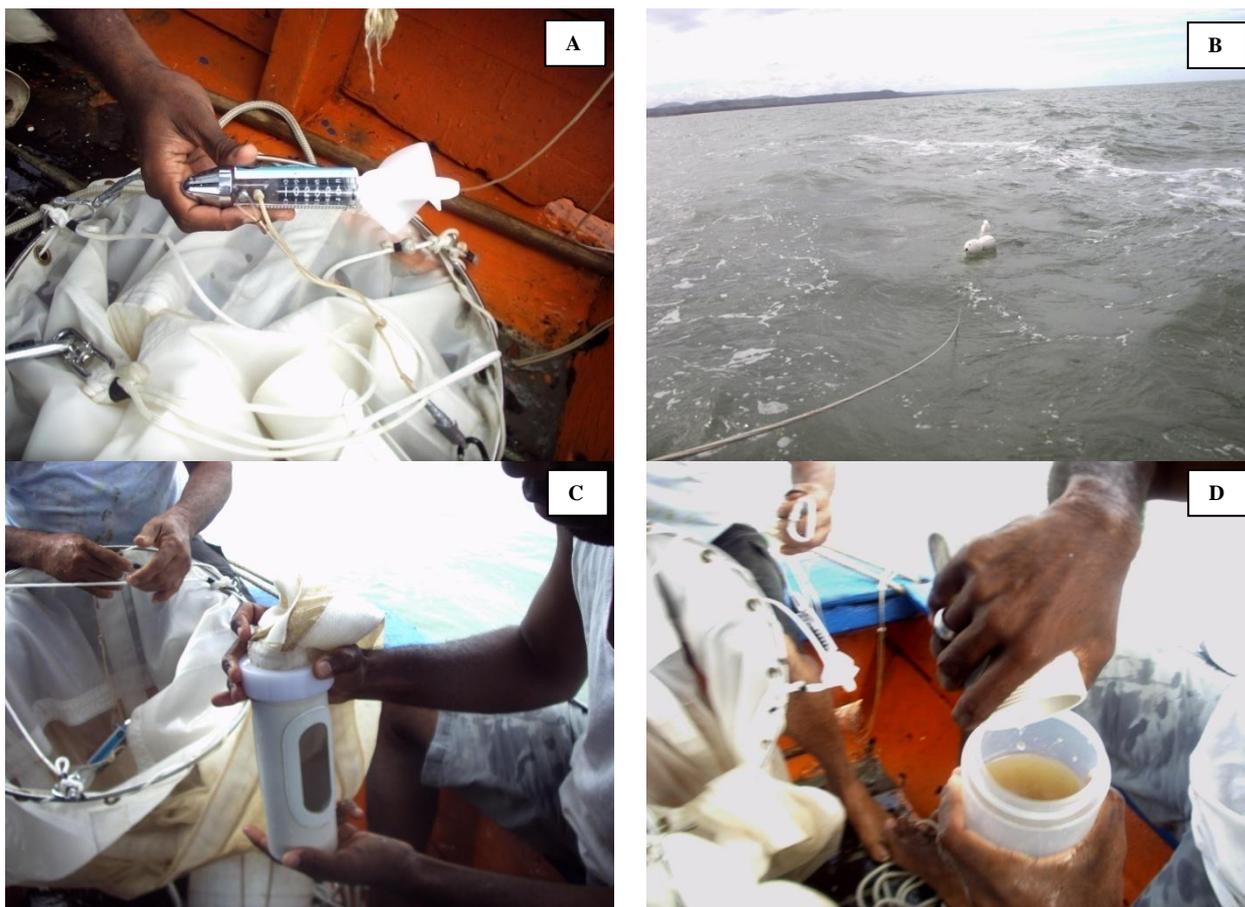
Quanto mais próximos estiverem os pontos, maior a semelhança entre eles. A magnitude da correlação entre uma variável ambiental e um eixo canônico pode ser extrapolada do comprimento e do ângulo entre o vetor e o eixo. Ou seja, quanto mais longo e mais paralelo for o vetor ambiental em relação ao eixo, mais exclusivo é o relacionamento entre a variável e este eixo. Este diagrama mostra o principal padrão de variação na composição da comunidade em função das variáveis ambientais (TER BRAAK, 1986). As análises DCCA e RDA foram realizadas empregando o pacote estatístico *Canoco for Windows* versão 4.5 (TER BRAAK, 1988, 1989; TER BRAAK; SMILAUER, 2002).

4.2.3.3 Plâncton Marinho

De forma concomitante à coleta da comunidade planctônica, foi realizada a coleta de amostras de água, nos mesmos pontos, visando o estudo da influência da qualidade da água e do estado nutricional sobre o plâncton. O acesso aos pontos de amostragem ocorreu mediante o deslocamento de uma equipe de biólogos da cidade Salvador para Ilhéus, por via terrestre, e locação de uma embarcação tradicional utilizada na pesca de camarão, para execução dos serviços de coleta no período supracitado. A navegação entre os pontos de amostragem foi realizada por meio do uso de equipamento GPS portátil, com 12 canais de satélite, de marca *Garmin*.

Os serviços de coleta foram realizados a bordo de uma embarcação tradicional de pesca de camarão, entre os dias 23 e 25/05/2011 (**Figura 4.29**). As coletas foram realizadas sob forte chuva, com elevada nebulosidade, ventos moderados e água turva.

O fitoplâncton, o zooplâncton e o ictioplâncton foram coletados com redes cônicas malha 50, 200 e 500 μm , dotadas de fluxômetro, para estimativa do volume de água filtrada, em arrastos horizontais de superfície. Todo material coletado foi armazenado em frascos e garrafas de 1 litro, devidamente etiquetados, em solução de formalina 2 % (fito-) e 4% (zoo - e ictioplâncton).



A - Rede e Fluxômetro; B - Arrasto; C - Retirada do Copo Após o Arrasto e; D - Acondicionamento da Amostra em Potes Plásticos

Figura 4.29 - Rotina de Coleta das Amostras de Plâncton em Maio de 2011

Em laboratório, as amostras de plâncton foram submetidas à triagem, à identificação, à contagem e ao processamento de dados. A análise quali-quantitativa do fitoplâncton foi efetuada com uso de microscópio invertido, enquanto que, a análise do zoo e ictioplâncton empregou microscópio estereoscópico.

A identificação e a contagem do fitoplâncton foram feitas em lâmina de *Sedgwick-Rafter*, a partir de alíquotas de 1 mL, sendo então os resultados expressos em organismos/L (org/L). A análise do zooplâncton empregou alíquotas de 20 mL e a quantificação foi efetuada em org/L.

Após a triagem os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível, utilizando-se, dentre outras, as seguintes obras: BOLTOVSKOY (1981; 2005), FAHAY (1983),

MONTÚ & GLOEDEN (1986), SMITH (1982), TRÉGOUBOFF & ROSE (1978), SOURNIA (1986), ROUND *et al.* (1990) e TOMAS (1997).

O tratamento dos dados envolveu o estabelecimento de alguns parâmetros e índices, conforme descrito a seguir:

Densidade

A densidade de organismos por litro de água (Org/L) foi obtida a partir do quociente entre o número total de organismos obtidos em cada amostra (N) e o volume de água filtrada (V), através da fórmula:

$$N/L = N/V$$

Abundância relativa

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

$$Ar = (Na * 100) / NA$$

Onde:

Na é número total de indivíduos de cada táxon obtido na amostra e NA é o número total de organismos na amostra.

Em seguida, os taxa foram classificados segundo a escala de PARANAGUÁ *et al.* (1981), da seguinte forma:

- 50% - dominante;
- 50 a 30% - abundante;
- 30 a 15% - pouco abundante;
- 15 a 5% - rara;
- < 5% - esporádica.

Frequência de ocorrência

A Frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

$$Fo = (Ta \times 100) / TA$$

Onde:

Ta é o número de amostras onde o taxa ocorreu e TA é o total de amostras.

De acordo com Neumann-Leitão (1994), foi utilizado o seguinte critério de classificação:

> 70%	muito frequente;
70 - 40%	frequente;
40 - 10%	pouco frequente;
< 10%	esporádico.

Índice de riqueza de Margalef (IRM)

A riqueza foi avaliada através do número de morfotipos e pelo IRM que foi estimado pela fórmula:

$$R = (S - 1) / \log N$$

Onde:

S = número de taxa presente na amostra

N = número de indivíduos na amostra (abundância)

- Análise dos dados

A estrutura da comunidade planctônica (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton) foi caracterizada quanto à composição qualitativa, quantitativa (abundância relativa, frequência de ocorrência e densidade), além da riqueza e similaridade (Análise de Cluster).

4.2.3.4 Bentos águas continentais

A metodologia utilizada para a realização do diagnóstico das comunidades bentônicas será descrita nesta sessão, inicialmente pela descrição das 2 campanhas realizadas em Ponta da Tulha, e, posteriormente pela campanha realizada em Aritaguá.

Durante o estudo em Ponta da Tulha, foram realizadas duas campanhas amostrais referentes à coleta de dados primários incluindo ecossistemas límnicos e estuarinos. As campanhas ocorreram entre os dias 15 a 23 de maio de 2010 (período chuvoso - Ponta da Tulha - Campanha I) e entre os dias 30 setembro a 01 de outubro de 2010 (período seco - Ponta da Tulha - Campanha II). O estudo na área da nova locação do empreendimento, Aritaguá, foi realizado durante os dias 06 e 17 de maio de 2011.

Ponta da Tulha - 2010

A obtenção de dados primários para análise das comunidades bentônicas foi realizada através de batimento de vegetação ribeirinha submersa e/ou exposta nas margens dos corpos hídricos, utilizando uma rede tipo D com malha de 500 μm (**Figura 4.30**). Este método é adequado para ambientes límnicos (lóticos e lênticos), e, portanto, foi aplicado em pontos amostrais na lagoa Encantada, no rio Almada e em pequenos córregos dentro da ADA. A amostragem de ambientes límnicos foi feita através de 10 batimentos por ponto amostral.

O material retido na malha foi retirado, acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados e preservado em álcool a 70%. Posteriormente, as amostras foram levadas ao Museu de Zoologia da Faculdade de Tecnologia e Ciências onde foi realizada a triagem, morfotipagem e identificação a partir de bibliografia pertinente (BENETTI, 2006; BOUCHARD JR., 2004; CALOR, 2007; COSTA; IDE; SIMONKA, 2006; LECCI; FROEHLICH, 2007; LEHMKUHL, 1979; PINHO, 2008; SILVA, 2007; SOUZA; COSTA; OLDRINI, 2007; STRIXINO; STRIXINO, 1982). Os organismos foram, posteriormente, encaminhados ao Museu de Zoologia da UFBA onde foram depositados e devidamente tombados.



Figura 4.30 - Processo de Amostragem do Bentos Límico no Estudo Realizado em Ponta da Tulha Porto Sul - BA (maio/2010)

Em um ponto amostral (AL6) muito próximo da região estuarina do rio Almada, foi realizado outro método descrito a seguir. Este ponto amostral se caracteriza por ser um ambiente de manguezal e, em razão disto, o método de batimento de vegetação não se torna adequado para a amostragem das comunidades bentônicas.

A área de manguezal referente ao ponto AL6 possui aproximadamente 1 km de extensão. Para a coleta dos bentos na região estuarina (ponto AL6) foi realizado o lançamento aleatório de dez quadrados (25 x 25 cm) na região do mesolitoral inferior onde foi recolhido o sedimento em profundidade de aproximadamente 10 cm (**Figura 4.31**). O sedimento coletado foi peneirado, em campo, utilizando sacos de triagem com malha de 500 μm . O sedimento retido nos sacos de triagem foi acondicionado em potes plásticos, devidamente identificados e conservados em álcool a 70 %, sendo, posteriormente, levados ao Museu de Zoologia da Faculdade de Tecnologia e Ciências, onde foi realizada a triagem, morfotipagem e identificação a partir de bibliografia supracitada. Os organismos foram, posteriormente, encaminhados ao Museu de Zoologia da UFBA onde foram depositados e devidamente tombados.



Figura 4.31 - Processo de Amostragem do Bentos Estuarino no Estudo Realizado em Ponta da Tulha Porto Sul - BA (Maio/2010)

Aritaguá - 2011

A partir da mudança de localização do empreendimento, uma nova campanha foi realizada, durante os dias 06 e 17 de maio de 2011. Neste período, foram realizadas, dentre outras

amostragens, coletas em sete pontos localizados dentro da ADA (C2, C3, C4, C5, C6R, C7, AL1) e 2 pontos localizados na AID (AL2 e AL3). No caso das amostras de bentos, houve a mesma relocação do ponto C6 ocorrida para macrófitas aquáticas.

Foi realizada a mesma metodologia descrita para Ponta da Tulha onde os organismos bentônicos foram amostrados através do batimento de vegetação utilizando rede tipo D de 500 μm (Figura 4.32). Este método é adequado para ambientes límnicos (lóticos e lênticos), e, portanto, foi aplicado em pontos amostrais no Rio Almada (Almada 1, Almada 2 e Almada 3) e em pequenos rios e córregos dentro da ADA (C2, C3, C4, C5, C6R e C7). A amostragem de ambientes límnicos foi feita através de dez batimentos por ponto amostral.



Figura 4.32 - Processo de Amostragem do Bentos Límnico no Estudo Realizado em Aritaguá Porto Sul - BA (Maio/2011)

O material retido na malha foi retirado, acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados e preservado em álcool a 70%. Posteriormente, as amostras foram levadas ao Laboratório da Faculdade Metropolitana de Camaçari onde foi realizada a triagem, morfotipagem e identificação a partir de bibliografia pertinente (BENETTI, 2006; BOUCHARD JR., 2004; CALOR, 2007; COSTA; IDE; SIMONKA, 2006; LECCI; FROEHLICH, 2007; LEHMKUHL, 1979; PINHO, 2008; SILVA, 2007; SOUZA; COSTA; OLDRINI, 2007; STRIXINO; STRIXINO, 1982). Os organismos serão, posteriormente, encaminhados ao Museu de Zoologia da UFBA, para tombamento.

Em um ponto amostral na região de Aritaguá (C7), muito próximo de uma região estuarina, foi realizada outra metodologia. Este ponto amostral se caracteriza por ser um ambiente de pequeno manguezal esparso e em razão disto o método de batimento de vegetação não se torna adequado para a amostragem das comunidades bentônicas. O mesmo ocorreu no estudo de ponta da Tulha com a amostragem do ponto AL6. A mesma metodologia empregada em Ponta da Tulha foi também empregada no presente estudo de Aritaguá.

Sendo assim, na área do ponto C7 foi realizado o lançamento aleatório de dez quadrados (25 x 25 cm) na região do mesolitoral inferior onde foi recolhido o sedimento em profundidade de aproximadamente 10 cm. O sedimento coletado foi peneirado, em campo, utilizando sacos de triagem com malha de 500 μm . O sedimento retido nos sacos de triagem foi acondicionado em potes plásticos, devidamente identificados e conservados em álcool a 70%, sendo, posteriormente, encaminhados ao Laboratório da Faculdade Metropolitana de Camaçari para triagem, e, posteriormente, encaminhados ao Laboratório de Meiofauna da Universidade Federal de Pernambuco para identificação.

- Análise dos Dados

Com os dados obtidos, foram elaboradas planilhas em Excel que foram utilizadas para os tratamentos estatísticos relativos às seguintes abordagens ecológicas das assembleias aquáticas. Foram calculadas abundância relativa, índice de riqueza de *Margalef* e índice de diversidade de *Shannon*. O índice de dissimilaridade de *Bray-Curtis* foi utilizado como índice de distância ecológica entre as amostras em uma análise de ordenação indireta utilizando o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS). Este procedimento foi realizado utilizando-se os modelos matemáticos disponíveis no programa *PRIMER* 6.1.13 for *Windows* (CLARKE; GORKLEY, 2001).

A confiabilidade na eficiência deste mapeamento é medida através da expressão do valor de “*Stress*”, o qual aumenta com a redução bidimensional da ordenação dos pontos, assim como no aumento quantitativo de dados. O resultado de uma análise de agrupamento (UPGMA) foi superposta sobre o diagrama da ordenação (NMDS) visando definir grupos de pontos amostrais com similaridade estrutural conhecida. Foi realizada ainda uma análise de similaridade (ANOSIM) entre os grupos de pontos amostrados visando avaliar o grau de estabilidade espacial e comparar as áreas de influência.

Com os dados de abundância por unidade taxonômica operacional (UTO) foi calculada a riqueza por ponto amostral e o estimador não paramétrico de riqueza *Jackknife 2* (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Os cálculos referentes às estimativas de riqueza foram realizados no pacote estatístico *EstimatesS* v8.2 (COLWELL, 2009). As riquezas observadas em cada ponto amostral foram espacializadas para a área em estudo, este mapa foi gerado no pacote de *SIG Arc Gis* v9.2.

Foi calculada ainda uma curva de rarefação baseada em indivíduos visando comparar a riqueza entre as áreas estudadas. Esta curva de rarefação foi calculada no pacote estatístico *EstimatesS* (COLWELL, 2009).

Zoobentos Estuarino

Este diagnóstico está embasado em levantamento de dados primários obtidos através da realização de uma amostra composta por dez subunidades amostrais no estuário do rio (C7 EST) em Aritaguá, e outras dez no rio Almada (ponto AL6) em duas campanhas amostrais: período chuvoso (C1) e período seco (C2) de Ponta da Tulha. O procedimento amostral foi o mesmo descrito no subitem anterior - Bentos Límnico.

Zoobentos de Praia Arenosa

A amostragem para a caracterização das comunidades de macro e meiofauna foi realizada durante os dias 06 e 17 de maio de 2011.

Em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3) foram alocadas cinco repetições. O mesolitoral de cada ponto amostral foi dividido em uma zona mais próxima a linha d’água (5 m), onde foram alocadas três amostras, e uma zona superior (15 metros da linha da costa) onde foram alocadas duas amostras. Portanto, esta estratégia amostral totalizou 15 amostras na região das praias (5 repetições x 3 pontos amostrais).

A coleta da macrofauna consistiu no lançamento aleatório de quadrados com 25 cm de lado (abrangendo um total de 0,0625 m² por lançamento) (**Figura 4.33**). Todo o material retido no

quadrado, até uma profundidade de 20 cm, foi recolhido com auxílio de pás de jardinagem. Estas amostras, foram triadas em campo utilizando-se saco de nylon de 500 μm de abertura de malha. O sedimento contendo os organismos bentônicos após triagem em campo foi acondicionado em recipientes de plástico, e devidamente fixados em álcool 70%, com água do mar, e devidamente etiquetados.

A coleta da meiofauna foi feita com a utilização de um tubo de PVC com 20 cm de altura e quatro cm de diâmetro. Este corer foi enterrado a uma profundidade de 20 cm, sendo seu conteúdo transferido diretamente para potes plásticos sem triagem em campo, fixados em formol a 20%, com água do mar, devidamente etiquetados.

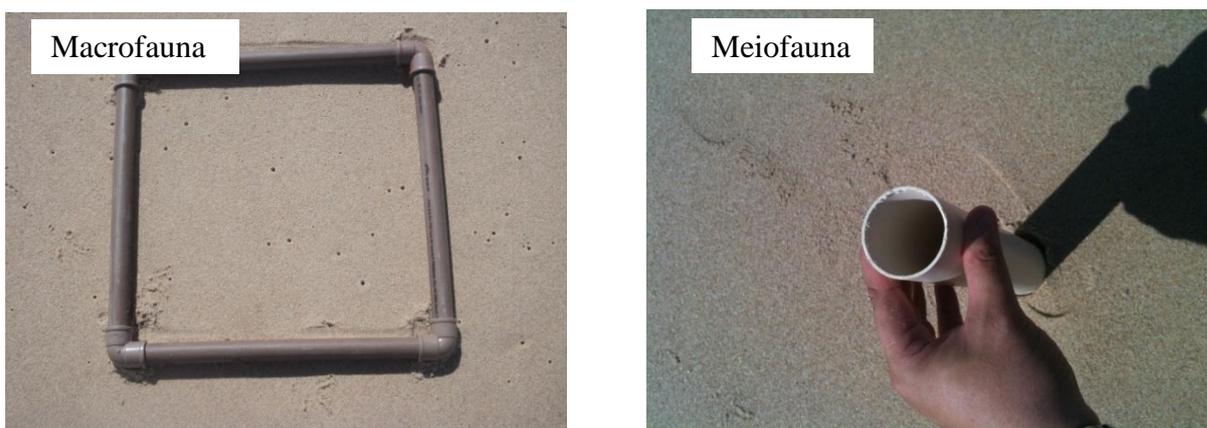


Figura 4.33 - Processo de Amostragem das Comunidades Bentônicas de Praias Arenosas no Estudo Realizado em Aritaguá Porto Sul - BA (Maio/2011)

As amostras da macrofauna de praias arenosas foram encaminhadas ao Laboratório da Faculdade Metropolitana de Camaçari para triagem, e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Meiofauna da Universidade Federal de Pernambuco para identificação. Os organismos serão, posteriormente, encaminhados ao Museu de Zoologia da UFBA onde serão depositados e devidamente tombados.

As amostras de meiofauna foram encaminhadas Laboratório de Meiofauna da Universidade Federal de Pernambuco. Neste laboratório as amostras da meiofauna foram lavadas em água corrente através de peneiras com intervalos de malhas de 0,3 mm e 0,045 mm. O material retido na peneira de menor abertura passou pela técnica de flotação, com o uso de uma solução de sílica coloidal (Giere, 2009). Após a extração, o material resultante foi colocado em placa de Dolffus, composta de 200 quadrados de 0,25 cm^2 cada um, a qual foi levada ao estereomicroscópio para contagem (por grandes grupos zoológicos) de todos os animais meiobentônicos. Os grupos Nematoda e Copepoda foram identificados, quando possível, até o nível de gênero.

Os Copepoda foram colocados em lâminas e dissecados para evidenciar as estruturas utilizadas como caracteres taxonômicos. A identificação foi feita com o auxílio de microscopia óptica, utilizando-se bibliografia especializada (Lang, 1948; Wells, 1976 e Huys *et al.*, 1996).

Para identificação dos Nematoda, em nível de gênero, foram retirados, no máximo, 100 indivíduos de cada amostra, sendo que nas amostras onde o número total era inferior, todos os animais foram identificados. Os Nematoda passaram por um processo de diafanização para clareamento das estruturas internas (De Grisse, 1969). No final desse processo, os nematódeos foram montados em lâminas permanentes, seguindo o método de Cobb (1917), com algumas modificações.

A classificação taxonômica foi baseada em Lorenzen (1994) e De Ley *et al.* (2006). Para a identificação, em nível genérico, foi utilizada a chave pictorial de Warwick *et al.* (1998) e bibliografia especializada.

- Análise dos Dados

O mesmo processamento estatístico utilizado na caracterização dos bentos do trecho continental será aplicado nos resultados das comunidades zoobentônicas do infralitoral.

Zoobentos Marinho de Substrato Não Consolidado

A amostragem para a caracterização das comunidades bentônicas de infralitoral foi realizada durante os dias 06 e 17 de maio de 2011. Neste período, foram realizadas, amostras em 10 estações aqui denominadas em sequência de Bent1 a Bent10.

O mapa da **Figura 4.34** apresenta a localização dos pontos de amostragem considerados no presente estudo. Neste mapa também estão representados os arrastos de 5, 10, 15 e 20 metros realizados para amostragem das comunidades nectônicas, com duração de 1 hora cada, que foram também utilizados na obtenção de organismos bentônicos em substituição à utilização de draga de *Holme*. Em função da sua grande extensão e duração este procedimento foi considerado muitas vezes superior para obtenção da epifauna bentônica do que a utilização de arrastos com draga tipo *Holme* de menores dimensões, como proposto no plano de amostragem. Esta substituição esta embasada na literatura internacional sobre amostragem de comunidades bentônicas (BOYD, 2002; ELEFThERIOU; MCINTYRE, 2005).

Em cada uma das dez estações de amostragem (Bent1 a Bent10) foram alocadas dez repetições. Portanto, esta estratégia amostral totalizou 100 amostras de bentos de infralitoral de sedimento não consolidado (10 estações amostrais x 10 repetições). Além destas 100 amostras quantitativas foram realizados 4 arrastos que compuseram a amostragem qualitativa da megafauna epibentônica.

A amostragem quantitativa dos bentos de infralitoral consistiu no lançamento aleatório, quando posicionado em um buffer de 50 m da coordenada da estação, de 10 dragas tipo *van veen* com 0,09 m² (abrangendo um total de 0,9 m² por estação amostral e 9 m² em toda a região amostrada). Todo o material retido na draga foi recolhido para a embarcação com auxílio de guincho mecânico e passado para cubas plásticas retangulares.

O material acondicionado temporariamente nas cubas plásticas era vertido em sacos de triagem de 500 µm de abertura de malha e triado ainda à bordo da embarcação. Uma bomba de sucção elétrica foi ligada à bateria da embarcação para prover água do mar para a execução da triagem à bordo. O sedimento retido na malha de 500 µm contendo os organismos bentônicos após triagem em campo foi acondicionado em potes plásticos de 1 L, e devidamente fixados em álcool 70% diluído com água do mar, devidamente etiquetados (**Figura 4.35**).

Tal como mencionado anteriormente, a amostragem qualitativa da megafauna epibentônica consistiu da execução de 4 arrastos em diferentes profundidades (5, 10, 15 e 20 metros) com duração de aproximadamente 1h e extensão de aproximadamente 3 km. Nestes arrastos a megafauna epibentônica foi separada da ictiofauna manualmente após retirada da rede. O material amostrado foi transferido para potes plásticos sem triagem em campo, fixados em álcool 70%, diluído com água do mar, e devidamente etiquetado.

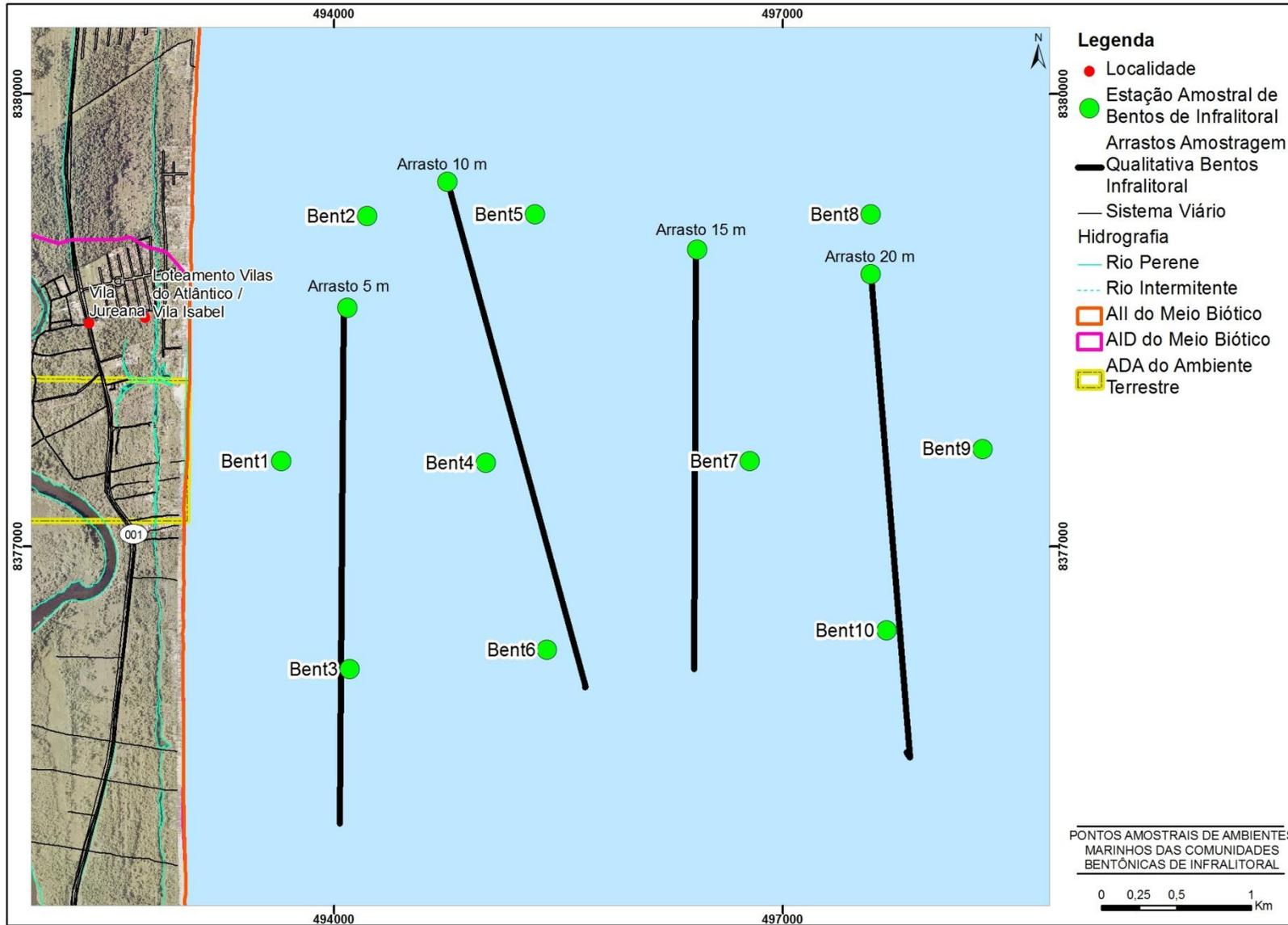


Figura 4.34 - Localização dos Pontos Amostrais para a Caracterização das Comunidades Bentônicas de Infralitoral



Figura 4.35 - Processo de Amostragem das Comunidades Bentônicas de Infralitoral no Estudo Realizado em Aritaguá Porto Sul - BA (Maio/2011)

As amostras dos bentos de infralitoral foram encaminhadas ao Laboratório da Faculdade Metropolitana de Camaçari para triagem, e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Meiofauna da Universidade Federal de Pernambuco para identificação. Os organismos serão, posteriormente, encaminhados ao Museu de Zoologia da UFBA onde serão depositados e devidamente tombados.

- Análise dos Dados

Com os dados obtidos, foram elaboradas planilhas em Excel que foram utilizadas para os tratamentos estatísticos relativos às seguintes abordagens ecológicas das assembleias

aquáticas. Foram calculadas índice de riqueza de *Margalef* e índice de diversidade de *Shannon*. O índice de dissimilaridade de *Bray-Curtis* foi utilizado como índice de distância ecológica entre as amostras em uma análise de ordenação indireta utilizando o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS). Este procedimento foi realizado utilizando-se os modelos matemáticos disponíveis no programa *PRIMER 6.1.13 for Windows* (CLARKE; GORKLEY, 2001).

A confiabilidade na eficiência deste mapeamento é medida através da expressão do valor de “*Stress*”, o qual aumenta com a redução bidimensional da ordenação dos pontos, assim como no aumento quantitativo de dados. O resultado de uma análise de agrupamento (UPGMA) foi superposta sobre o diagrama da ordenação (NMDS) visando definir grupos de pontos amostrais com similaridade estrutural conhecida. Foi realizada ainda uma análise de similaridade (ANOSIM) entre os grupos de pontos amostrados visando avaliar o grau de estabilidade espacial e comparar as áreas de influência.

Com os dados de abundância por unidade taxonômica operacional (UTO) foi calculada a riqueza por ponto amostral e o estimador não paramétrico de riqueza *Jackknife 2* (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Os cálculos referentes às estimativas de riqueza foram realizados no pacote estatístico *EstimatesS v8.2* (COLWELL, 2009). As riquezas observadas em cada ponto amostral foram espacializadas para a área em estudo, este mapa foi gerado no pacote de *SIG Arc Gis v9.2*.

Foi calculada ainda uma curva de rarefação baseada em indivíduos visando comparar a riqueza entre as áreas estudadas. Esta curva de rarefação foi calculada no pacote estatístico *EstimatesS* (COLWELL, 2009).

4.2.3.5 Ictiofauna Dulciaquícola

Entre os dias 06 e 15 de maio de 2011 foi realizada a primeira campanha referente ao diagnóstico da ictiofauna presente nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul na localidade de Aritaguá.

Anteriormente a esta campanha, foram realizadas outras duas na área da Ponta da Tulha, nas quais foram amostradas sete estações ao longo das áreas de influência direta e indireta (AID e AII) do empreendimento. A primeira campanha (período chuvoso) foi realizada entre os dias 15 e 23 de maio de 2010 e será denominada de Campanha 1 Tulha neste relatório. A segunda (período seco) foi realizada entre os dias 27 de setembro e 04 de outubro de 2010, sendo denominada de Campanha 2 Tulha.

Com o objetivo de possibilitar a comparação entre os resultados obtidos através das três campanhas, buscou-se padronizar o esforço empregado para cada metodologia. No mesmo intuito, foram utilizadas as mesmas metodologias, o que não ocorreu apenas em casos de inviabilidade em função de características ambientais. Os petrechos utilizados são classificados como passivos e ativos e foram apresentados a seguir.

Os passivos foram:

- Redes de espera com malhas de 20, 30, 40 e 70 mm entre nós, e dimensões variando de 10 metros de comprimento por 2,5 metros de altura para as malhas menores, e 20 metros de comprimento por 3,5 metros de altura para a maior malha. Quatro redes de

cada malha permaneceram expostas por um período de 24 horas na campanha de Aritaguá, sendo que nas Campanhas 1 e 2 de Ponta da Tulha foram duas redes de cada malha por um período de 48 horas. A despesca ocorreu a cada 12 horas em todas as campanhas (**Figura 4.36**).

Os ativos foram:

- Pesca de linha e anzol, com esforço de 6 horas/estação em todas as campanhas, realizada por um pescador (**Figura 4.37**);
- Rede de arrasto com malha de 10 mm entre nós, confeccionadas com *nylon* multifilamento e dimensão de 10 metros de comprimento por 2 metros de altura, sendo realizados dois arrastos por estação. No entanto, não foi possível a utilização deste petrecho em todas as estações devido a composição do fundo, da margem ou da profundidade das mesmas (**Figura 4.38**);
- Tarrafa com malha 35 mm entre nós, confeccionada com nylon monofilamento e dimensão de 6,2 metros de raio e que cobre uma área aproximada de 120 metros quadrados, sendo realizados 15 lances por estação amostral na primeira e segunda campanha de ponta da tulha e 30 lances na campanha de Aritaguá, sendo que nesta foram 15 lances com tarrafa de malha 35 mm entre nós e 15 com malha de 20 mm (**Figura 4.39**);
- Puçá com malha de 5 mm entre nós, confeccionadas com *nylon* multifilamento tendo sido o esforço realizado por duas pessoas durante uma hora por estação (**Figura 4.40**).



Figura 4.36 - Despesca das Redes de Espera (Petrecho Passivo)



Figura 4.37 - Pesca com Puça (Petrecho Ativo)



Figura 4.38 - Pesca com Linha e Anzol (Petrecho Ativo)



Figura 4.39 - Coletas com Rede de Arrasto (Petrecho Ativo)



Figura 4.40 - Pesca com Tarrafa (Petrecho Ativo)

No **Quadro 4.4** foi apresentado o esforço associado a cada arte de pesca em todas as estações amostrais por campanha. Para a pesca com linha e anzol, foi mantido o esforço empregado nas campanhas de Ponta da Tulha, de seis horas por estação, o mesmo pode ser dito com relação a rede de arrasto, tendo sido realizados dois lances por estação. No entanto, para essa arte, a padronização não ocorreu de forma precisa, visto que não foi possível realizar arrastos com a mesma extensão em função das diferenças ambientais apresentadas pelas estações, a exemplo da composição do fundo e da presença de vegetação nas margens impossibilitando a despesca.

Para a rede de emalhe, houve diferença com relação às horas efetivas de esforço, tendo as mesmas permanecido armadas por um período de 48 horas em Ponta da Tulha e 24 horas em Aritaguá, contudo, visando minimizar a diferença, a metragem das redes foi duplicada em Aritaguá, a fim de compensar o tempo que as mesmas permaneceram armadas. O esforço associado a tarrafa em Aritaguá foi de 15 lances por estação, por outro lado, optou-se por acrescentar 15 lances com uma tarrafa de malha menor, com a finalidade de aumentar a eficiência amostral, sendo que na Ponta da Tulha foram realizados apenas 15 lances. Para o puçá, o esforço foi de duas horas por estação.

O deslocamento referente às coletas realizadas na campanha de Aritaguá para as três estações do Rio Almada (AL1/A1, AL2/A1 e AL3/A1) foi por meio de (veículo automotivo 4x4) até a

comunidade de Aritaguá, onde foi alugado um barco com casco de alumínio e motor de popa para acessar os pontos supracitados, com exceção da pesca de linha, cujo deslocamento foi por meio de canoa a remo. As demais estações foram acessadas por veículo automotivo.

Os exemplares coletados foram acondicionados em gelo antes de serem fixados em solução de formol a 10% por um período de 72 horas. Após esse procedimento, os exemplares foram transferidos para frascos de vidro ou recipientes apropriados, contendo solução de álcool 70% onde ficam conservados. Em seguida, os exemplares passaram por um processo de triagem, que envolveu pesagem, medição e separação por morfotipos. Após morfotipados e separados por estação e arte de pesca, iniciou-se o processo de identificação até o menor táxon possível, o que foi feito com auxílio de bibliografia pertinente (CARVALHO-FILHO, 1999; MENEZES *et al*, 2003; FIGUEREDO; MENEZES, 1978; 1980; MENEZES; FIGUEREDO, 1980; 1985; SZPILMAN, 2000; BREYSKI *et al*, 1986; BRITSKI, 1972; FROESE; PAULY, 2004; GARAVELLO, 1979; HAHN *et al*, 2003; MENEZES *et al*, 2007; NELSON, 1996; KULLANDER; FERREIRA, 2006; e OYAKAWA; MATTOX, 2009).

Para obtenção dos dados secundários referentes à ictiofauna dulciaquícola, foi realizada uma visita à Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC visando o levantamento de trabalhos realizados na região. Entretanto, poucos trabalhos sobre a ictiofauna do rio Almada e corpos d'água localizados na região do empreendimento estavam disponíveis na Instituição.

Foram também realizadas buscas na internet em base de dados contendo artigos científicos como Periódicos CAPES, SCIELO, dentre outros, sendo encontrados nestes os seguintes trabalhos relacionados à ictiofauna da região: (ROCHA, 2008; ZANATA, 2009; TININI, 2007; ROCHA; FREIRE, 2009; CETRA *et al*, 2009; SARMENTO-SOARES *et al*, 2008; SARMENTO-SOARES; MARTINS-PINHEIRO, 2009; CARVALHO-FILHO; ROCHA, 2007; ROCHA; SCHIAVETTI, 2007).

Quadro 4.4 - Petrechos de Coleta e Esforço Amostral Para Cada Estação nos Corpos d'Água Interiores - Biota Aquática - Porto Sul – Campanha de Aritaguá, Campanha 1 Tulha e Campanha 2 Tulha

Petrecho/ Medidas	Método	Estações de Coleta/Esforço															
		C2 A1	C3 A1	C4 A1	C5 A1	C6 A1	C7 A1	AL1 A1	AL2 A1	AL 3 A1	LE 1 T1/2	LE 2 T1/2	LE 3 T1/2	AL 1 T1/2	AL 2 T1/2	AL 4 T1/2	P 1 T1/2
Rede (Espera) (10 m x 2,5 m x 20 mm)	Passivo	*24 h	*24 h	*24 h	X	*24 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h				
Rede (Espera) (10 m x 2,5 m x 30 mm)	Passivo	*24 h	*24 h	*24 h	X	*24 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h				
Rede (Espera) (10 m x 2,5 m x 40 mm)	Passivo	*24 h	*24 h	*24 h	X	*24 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h				
Rede (Espera) (20 m x 3,5m x 70 mm)	Passivo	x	*24 h	x	x	x	x	*24 h	*24 h	*24 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	48 h	x
Tarrafa (12,4 m (diâm) 120,7 m ² (Área.))	Ativo	30 lances	30 lances	X	X	30 lances	15 lances	15 lances	15 lances	15 lances	15 lances	15 lances	15 lances				
Rede (Arrasto) (10 m x 2 m x 10 mm)	Ativo	x	x	x	2 lances	x	x	2 lances	2 lances	2 lances	2 lances	x	x	x	2 lances	2 lances	2 lances
Puçá	Ativo	2 h	2 h	2 h	2h	2 h	2 h	2 h	2 h	2 h	x	x	x	x	x	x	x
Linha e Anzol	Ativo	6 h	6 h	6 h	x	6 h	X	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h

Legenda: (x) metodologia não aplicada por motivo de inviabilidade apresentada pela estação amostral; para as estações amostradas na primeira e segunda campanha o esforço foi apresentado em uma única coluna por estação, visto que os esforços foram os mesmos em ambas, sendo usada a sigla T1/2 após a sigla que representa a estação.

(*) Foi utilizado o dobro das dimensões de redes apresentadas na tabela.

- Análise dos Dados

Para o total de indivíduos amostrados foram calculados os principais parâmetros pertinentes: Abundância das famílias e espécies, relação entre espécies dulciaquícolas e anfídomas, espécies mais frequentes. Em seguida foram elaboradas planilhas no programa Microsoft Excel desenvolvido pela Microsoft Corporation, a partir das quais foram produzidos gráficos e quadros ilustrativos dos resultados

Os tratamentos estatísticos pertinentes às abordagens dos parâmetros das comunidades amostradas foram realizados utilizando-se os métodos estatísticos disponíveis no pacote *Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research PRIMER 6* versão 6.1.13 desenvolvido por PRIMER-E Ltd.. Para elaboração da curva de rarefação, foi utilizado o conceito de Sanders (1968) modificado por Hurlbert (1971), por ter menor demanda computacional, através do *software Estimatess* versão 8.2.0, desenvolvido por Colwell (2009).

Os índices ecológicos aplicados foram:

- O Índice de *Shannon-Wiener* que é um índice relativo que compara comunidades baseado na riqueza de espécies e na abundância proporcional de cada espécie. Tais medidas são mais informativas quando comparadas com a medida de Equitabilidade (E), uma vez que nenhuma comunidade consiste de espécies de equivalente abundância;
- O Índice de Equitabilidade de *Pielou* que é um índice de uniformidade o qual permite identificar o padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies. Com valores entre 0 e 1, atinge valor máximo quando cada espécie é representada pelo mesmo número de indivíduos, de forma que um valor de uniformidade mais baixo indica que existe dominância de uma ou mais espécies na comunidade estudada; e,
- Índice de Riqueza de *Margalef* que é uma das medidas mais utilizadas para compreender a estrutura da comunidade e se baseia na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Quanto maior o valor, maior será a riqueza da comunidade amostrada.

A ordenação indireta dos pontos amostrais baseada na composição das comunidades foi realizada utilizando-se o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS). Este procedimento objetivou o entendimento das relações da dissimilaridade entre as comunidades das estações amostrais (CLARKE & WARWICK, 2001). A confiabilidade na eficiência deste mapeamento é medida através da expressão do valor de “*Stress*”, o qual aumenta com a redução bidimensional da ordenação dos pontos amostrais, assim como com o aumento quantitativo de dados. O método de agrupamento (*CLUSTER*) foi realizado visando identificar grupos de estações amostrais presentes na ordenação realizada. Em seguida foi aplicado um teste (*ANOSIM*) para testar a significância da influência de fatores testados na alteração da composição das comunidades.

Quando confirmada a significância da influência de determinado fator, foi feita uma análise (*SIMPER*) para identificar as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade entre os grupos.

A avaliação da eficiência amostral de cada arte de pesca foi feita por meio do cálculo da captura por unidade de esforço - CPUE.

O esforço (F) de pesca foi estimado multiplicando-se o somatório da área total de redes (m²) pela quantidade de horas de pesca efetiva (h), obtendo-se a medida “m² x h”, no caso das redes de espera; e multiplicando pela quantidade de lances no caso da tarrafa e da rede de arrasto, resultando na medida de esforço “m² x lance”. Para estimar o esforço com pesca de linha, multiplicou-se o número de pescadores por hora de pesca efetiva, obtendo-se a medida de esforço “pescador x h”.

Nos cálculos de CPUE, foram utilizados dados de peso, número de indivíduos e esforço de pesca. A estimativa foi encontrada dividindo-se a captura total em peso ou número de indivíduos pelo esforço exercido no mesmo período.

4.2.3.6 Ictiofauna do Ambiente Marinho

Entre os dias 15 e 21 de maio de 2011 foi realizada a primeira campanha referente ao diagnóstico da ictiofauna presente nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul na localidade de Aritaguá. Para as coletas realizadas nas estações denominadas “Mar”, as amostragens foram realizadas com barco a motor equipado com guincho para o arrasto com portas e um barco a motor menor para a pesca com redes de emalhe (**Figura 4.41**). Para as coletas referentes às estações denominadas “Praia” as amostragens por meio de calão foram feitas com canoa, a qual foi rebocada por um barco a motor até as estações, onde os pescadores embarcavam na canoa e faziam o lance da rede de calão. Ainda nestas estações, o arrasto com rede do tipo picaré foi realizado a partir da praia.

Foram selecionadas sete estações no trecho marinho sob influência direta do empreendimento, das quais três estão localizadas próximas à linha da costa (zona de arrebentação, as outras quatro estão localizadas na área do infralitoral, dispostas em linha perpendicular com relação à linha da costa, de forma que contemplaram diferentes profundidades, 5 metros, 10 metros, 15 metros e 20 metros (**Figura 4.41**).

Os petrechos utilizados são classificados como passivos e ativos. Os passivos foram:

- Redes de espera com malhas de 30 e 40 mm entre nós, e dimensões de 300 metros de comprimento. As mesmas permaneceram expostas por um período de 12 horas, com despesca a cada 6 horas (**Figura 4.42**);

Os ativos foram:

- Rede de arrasto tipo picaré com malha de 10 mm entre nós, confeccionadas com **nylon** multifilamento e dimensão de 10 metros de comprimento por 2 metros de altura, sendo realizado dois arrastos paralelos à linha da costa, por uma extensão de 50 metros;
- Rede de arrasto tipo calão com malhas variadas, sendo realizado um lance por estação (**Figura 4.43**);
- Rede de arrasto de fundo, sendo realizados arrastos com duração de uma hora, paralelos a linha da costa e em profundidades de 5, 10, 15 e 20 metros (**Figura 4.44**).

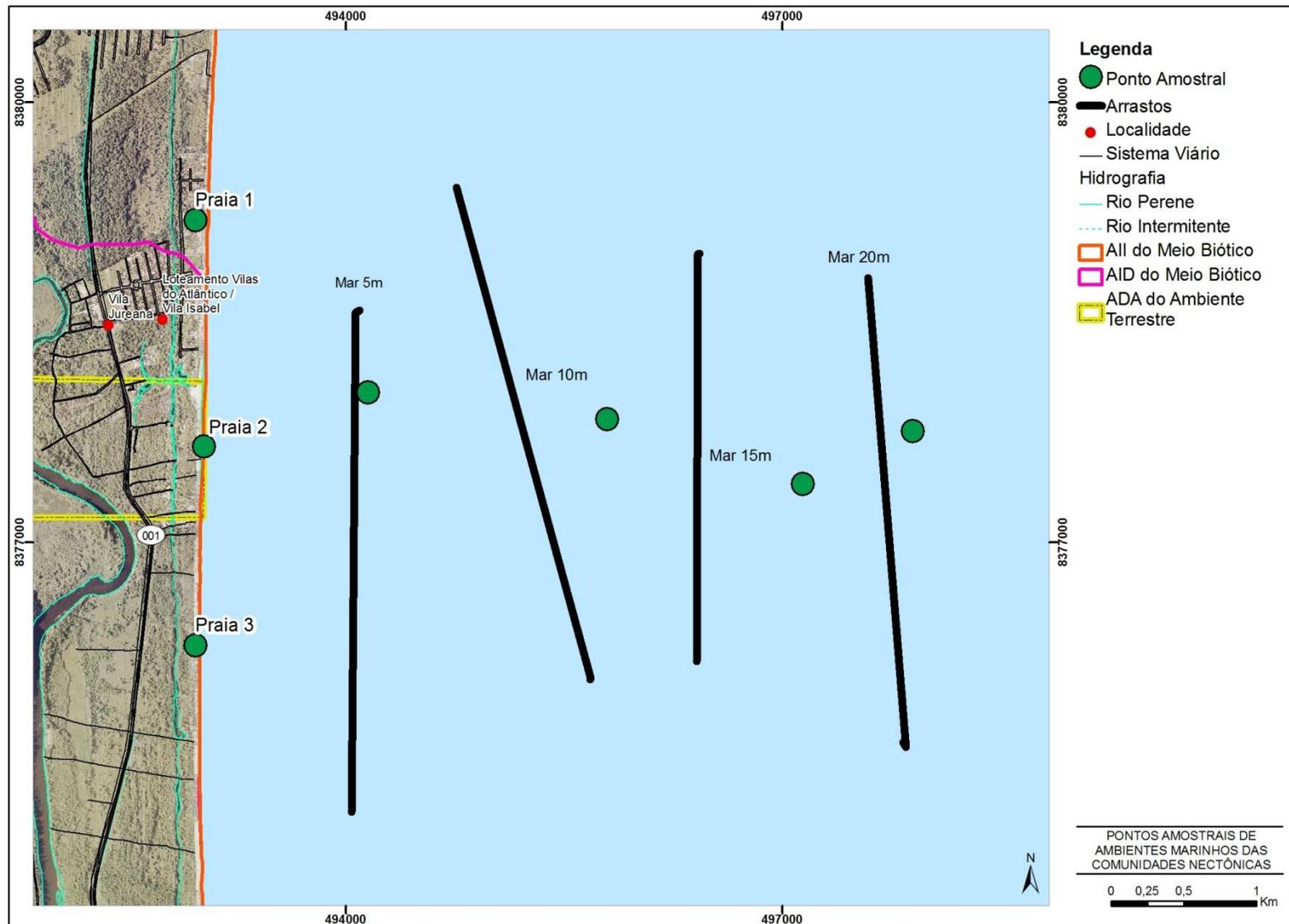


Figura 4.41 - Mapa de Localização das Estações Amostrais da Ictiofauna de Ambiente Marinho - Porto Sul - Biota Aquática



Figura 4.42 - Coletas com Redes de Espera (Petrecho Passivo)



Figura 4.43 - Coletas Através de Arrasto de Calão (Petrecho Ativo)



Figura 4.44 - Coletas com Rede de Arrasto com Porta (Petrecho Ativo)

O **Quadro 4.5** descreve os dados referentes aos petrechos utilizados e seus respectivos esforços amostrais. Diferente do observado para os corpos d'água interiores, no ambiente marinho o esforço variou apenas com relação às artes de pesca, tendo sido padronizado entre as diferentes estações amostrais.

Os procedimentos de acondicionamento e conservação dos espécimes foi o mesmo utilizado para os de corpos d' água interiores, o mesmo podendo ser dito com relação à obtenção dos dados secundários.

Quadro 4.5 - Petrechos de Coleta e Esforço Amostral para Cada Estação em Ambiente Marinho - Levantamento da Ictiofauna

Petrecho/ Medidas	Método	Estações de Coleta/Esfôrço						
		Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia1	Praia2	Praia3
Rede (Espera) (300 m x 3 m x 30 mm)	Passivo	12 h	12 h	12 h	x	x	x	x
Rede (Espera) (300 m x 3 m x 40 mm)	Passivo	12 h	12 h	12 h	x	x	x	x
Arrasto com Porta (5 m de boca)		1 h	1 h	1 h	1 h	x	x	x
Calão (200 m x 3 m x 30, 20, 10 mm)	Ativo	x	x	x	x	1 Lance	1 Lance	1 Lance
Rede (Arrasto) (10 m x 2 m x 10 mm)	Ativo	x	x	x	x	2 Lances	2 Lances	2 Lances

Legenda: (x) metodologia não aplicada por motivo de inviabilidade apresentada pela estação amostral;

- Análise de dados

O mesmo tratamento estatístico e escopo de discussão dos dados aplicados às comunidades dulciaquícolas e estuarinas, foram utilizados para os resultados das coletas no ambiente marinho.

4.2.3.7 Cetáceos e Quelônios

A cidade de Ilhéus está localizada na costa sudeste da Bahia (14°20'S, 39°00'W e 15°00'S, 39°30'W), e tem aproximadamente 80 km de costa. Na área de estudo foram aplicadas entrevistas semi estruturadas, feitas com pescadores artesanais locais, em comunidades onde as atividades pesqueiras representam parte do rendimento local (**Figura 4.45**). O trabalho de campo ocorreu entre os dias 14 e 16 de julho de 2011. Antes de iniciar cada entrevista, foi apresentado o motivo da pesquisa e solicitado a permissão para fotografias.

Como critérios qualitativos foram entrevistados apenas pescadores maiores de idade, residentes a mais de 10 anos na comunidade e com mais de 05 anos de profissão. As amostragens em cada comunidade foram aleatórias, sendo as abordagens feitas em praias, colônias, comércios e residências. Para levantamento das espécies de cetáceos que ocorrem na região foi elaborado um catálogo com figuras das espécies que foram registradas para o Brasil. As figuras foram extraídas do guia de identificação de espécies de *Shirihai & Jarrett* (2006) e foram colocadas ao acaso no catálogo e enumeradas para que as espécies reconhecidas pelos pescadores entrevistados pudessem ser identificadas pelos pesquisadores.

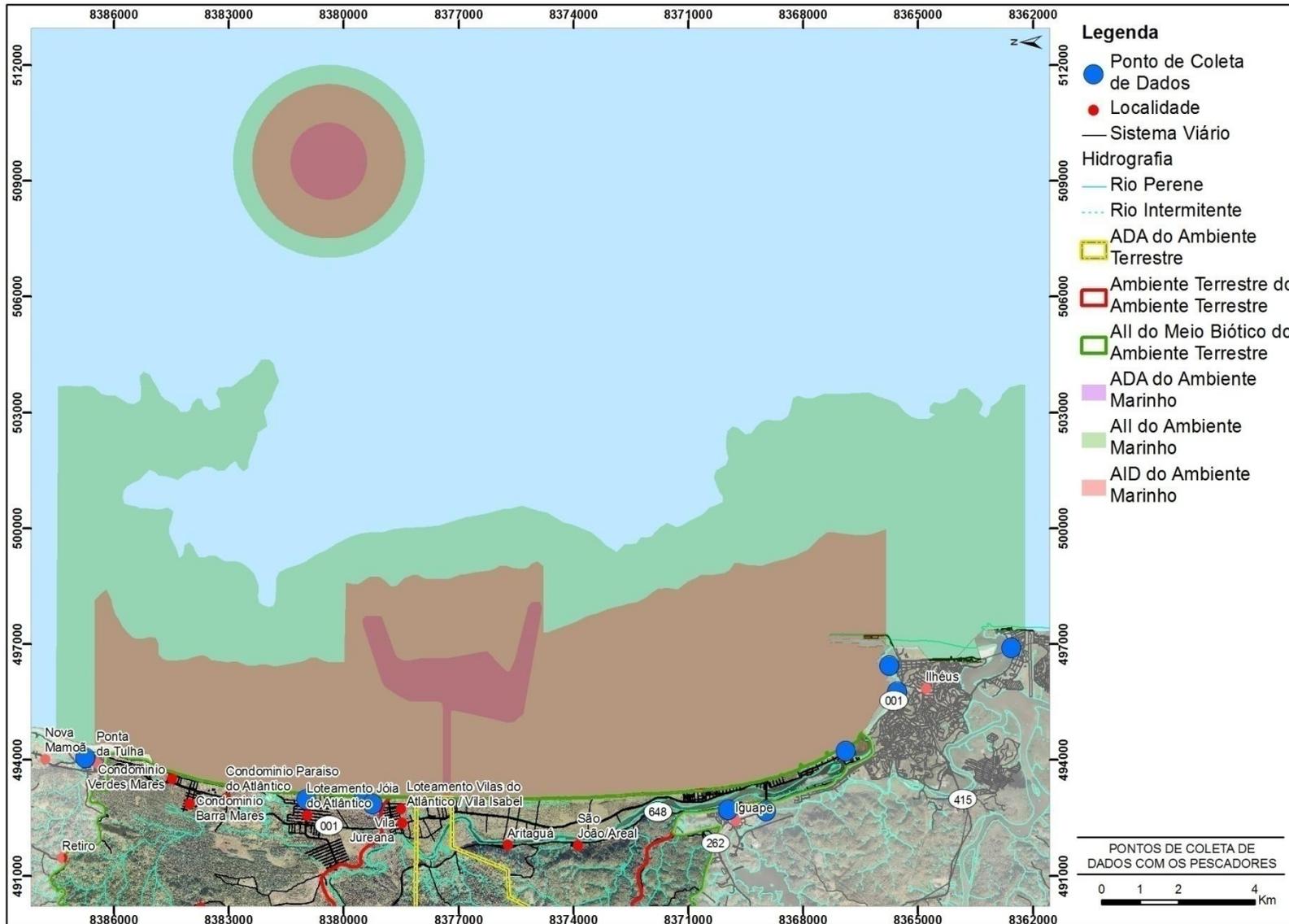


Figura 4.45 - AID e AII do Empreendimento Porto Sul, Indicando os Locais de Coleta dos Dados com os Pescadores Locais

Junto às entrevistas foram confeccionados mapas de ocorrência das espécies de mamíferos marinhos e quelônios (**Figura 4.46 a 4.48**). Os dados das entrevistas foram analisados em frequências relativas ao total coletado. Dados secundários sobre cetáceos e tartarugas encontrados na literatura também foram compilados e utilizados na análise em geral.



Fotos: Maria do Socorro S. dos Reis

Figura 4.46 - Entrevistas com Pescadores Locais em Pontos Aleatórios e na Colônia de Pesca Z-19 na Praia do Malhado, Sede de Ilhéus em 14/07/2011



Fotos: Maria do Socorro S. dos Reis

Figura 4.47 - Confeção dos Mapas de Ocorrências com Pescadores na Antiga Sede da Colônia de Pesca Z-34 na Barra de São Miguel em 14/07/2011



Fotos: Maria do Socorro S. dos Reis

Figura 4.48 - Confeção dos Mapas de Ocorrências com Pescador Local no Condomínio Mar e Sol

4.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

4.3.1 População

Para a realização dos estudos de demografia e evolução da população foram utilizados dados relativos aos censos demográficos do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010) e à contagem populacional realizada em 2007, à exceção de Itabuna e Ilhéus, dois municípios com mais de 170.000 habitantes que ficaram fora desta última contagem. Assim, os dados de 2007 referentes à população destes municípios são baseados em estimativas do IBGE, bem como os de 1996 e 2009.

Os estudos sobre condições de saúde, educação e evolução da situação de pobreza da população basearam-se em dados secundários, obtidos nos documentos da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, relativos a 2006, 2007 e 2008. Além de órgãos públicos, serviu de fonte para a obtenção de dados secundários uma ampla literatura - estudos de impacto ambiental, documentos públicos, teses e monografias - levantadas junto a fundações, ONGs, bibliotecas e centros acadêmicos.

O diagnóstico desenvolvido na área do entorno baseou-se em dados primários, cuja obtenção envolveu diversos procedimentos metodológicos quali-quantitativos. As observações desenvolvidas em campo foram de natureza não participante, voltadas para o levantamento de condições de moradia, saneamento, educação, infraestrutura etc., e acompanhadas de um amplo registro fotográfico das condições de vida, equipamentos de pesca, moradia e infraestrutura, entre outros.

Para a avaliação do nível de satisfação, expectativas e atitudes da população frente ao projeto Porto Sul, foi elaborado e aplicado um instrumento de coleta de dados (questionário semiestruturado), com perguntas dirigidas, sobre moradia, renda, migração, atitudes e satisfação, a partir de uma amostra acidental² da população da área diretamente afetada.

Para a complementação dos dados do questionário, foram realizadas entrevistas em profundidade com lideranças locais, funcionários municipais, trabalhadores rurais, pescadores, marisqueiros e moradores mais articulados, identificados durante a aplicação do questionário. Para a identificação e a avaliação dos argumentos em disputa, e em processo de legitimação, recorreu-se à realização de grupos de discussão, com elementos da população e lideranças locais, responsáveis pela formação das opiniões sobre o objeto da pesquisa. Ao todo, foram aplicados 200 questionários, realizados seis grupos de discussão e 120 entrevistas em profundidade.

O relatório procurou, sempre que possível, e como uma estratégia heurística, balizar-se nas características mais homogêneas das comunidades estudadas, para permitir um processo de generalização que apontasse para as tendências do conjunto. A perspectiva de análise, fundada nas homogeneidades, leva em conta também a contextualização regional e local, baseada no dinamismo das economias dos municípios e que determina a regionalização implementada pelo governo estadual, identificando e dividindo o Estado da Bahia em 26 territórios de identidade. Esta estratégia permite caracterizar a dinâmica socioeconômica e as relações de contiguidade que estabelecem padrões espaciais e permitem análises por aglomerados (*clusters*).

² Foram entrevistados os responsáveis pelos domicílios que se encontravam na residência, na ocasião da visita. No total, foram ouvidos cerca de 250 moradores do entorno.

A abordagem proposta também se adequa a um tipo de fenômeno das sociedades contemporâneas: a capacidade global de diminuir os espaços devido às tecnologias de informação e comunicação. O modelo atual intensifica a integração comercial e cultural.

A partir desses critérios, e com apoio nas possíveis inter-relações entre o empreendimento e o ambiente local, buscou-se estabelecer os limites de influência, tendo em vista os impactos de maior abrangência espacial, tais como a geração de emprego e renda, as interferências em vias de circulação e atividades econômicas (em desenvolvimento ou previstas para implantação na região), bem como a presença de comunidades fragilizadas.

Os municípios do entorno integram a Região Econômica do Litoral Sul, a Microrregião Geográfica de Itabuna e Ilhéus e o Eixo de Desenvolvimento da Mata Atlântica³. Barro Preto (antigo Governador Lomanto Jr.), Coaraci, Itabuna e Itajuípe fazem parte da Região Administrativa de Itabuna, enquanto Ilhéus, Itacaré e Uruçuca compõem a Região Administrativa de Ilhéus.

Portanto, considerando-se as possíveis inter-relações de contiguidade e as divisões administrativas, econômicas e geográficas, definiu-se como Área de Influência Indireta o seguinte conjunto de municípios: Itacaré, devido o papel do Turismo em sua economia, e a atividade pesqueira, desenvolvida no litoral, e que eventualmente envolve regiões costeiras do município de Ilhéus; Uruçuca, Barro Preto e Itajuípe, que fazem limite com Ilhéus e Itabuna e que poderão, devido a esta proximidade, fornecer mão de obra para o empreendimento, sofrendo mais intensamente interferências em suas vias de comunicação. Todos esses municípios possuem um padrão de contiguidade significativo.

Como AID foram definidos os municípios de Ilhéus e Itabuna em função das interferências na economia e nas atividades produtivas. Ilhéus é a unidade administrativa que deverá recolher a maior parte das receitas, em impostos e taxas, resultantes da atividade implantada em seu território.

Além destes municípios, foi dada uma especial atenção às comunidades do entorno do empreendimento, em função de sua vulnerabilidade e da proximidade com a poligonal. Nestas comunidades, os impactos do empreendimento se farão sentir com maior intensidade.

- Considerações sobre os estudos de base para a Integração

Para sistematização da avaliação das comunidades foram criadas três classificações de acordo com as informações coletadas nestas áreas. Foi feita uma análise comparativa das características das comunidades da ADA e da AEE, que dispunham de informações do diagnóstico socioeconômico, de modo a possibilitar a integração das variáveis consideradas, classificação e enquadramento.

³ Publicado no DOE da Bahia, em 20/11/2003.

- Classificação das comunidades

De acordo com a Localização

- Litorânea: Comunidades cuja localização se aproxime da costa ao ponto de sofrer a interferência da dinâmica litorânea em seu modo de vida.
- Interior: Comunidades cuja localização é mais distante do litoral e apresenta culturalmente vinculada a atividades tipicamente rurais.

De acordo com a Atividade e Forma de Organização Produtiva e Social

- Acampamento sem terra: São comunidades agrícolas, vinculados a Movimentos de luta pela terra, dispostos ainda de maneira temporária (irregular) na área rural;
- Agrícola: Estão contempladas nesta classificação as localidades cuja atividade é relacionada à agricultura, seja ela de subsistência, venda de excedentes, terra cultivadas por "meeiros", ou mesmo fazendas de médio e grande porte que empregam trabalhadores rurais;
- Agropecuária: Estão contempladas nesta classificação as localidades cuja atividade é relacionada à agricultura e também apresenta criação de gado insipiente;
- Assentamento: Trata-se de comunidades agrícolas vinculadas a Movimentos de Luta pela terra, estabelecidas em áreas rurais já desapropriadas pelo INCRA;
- Espaços de veraneio: São loteamentos de residência sazonal. No verão as casas recebem ocupantes e são geradas vagas de trabalho temporário no atendimento aos moradores e visitantes que povoam sazonalmente a área;
- Híbrida: São classificadas desta forma aquelas localidades que apresentam mais de uma atividade produtiva representativa, podendo ser uma combinação das atividades pesqueira, agrícola, de comércio, prestação de serviços e trabalhos temporários no verão;
- Pesqueira: Tem majoritariamente seu modo de vida e formas de subsistência associados à atividade pesqueira, mas eventualmente e por estratégia de sobrevivência desenvolve alguma atividade rural ou urbana.

Padrão de Infraestrutura

- Padrão de infraestrutura precário: Estão aqui classificadas aquelas localidades que não apresentam condições mínimas de infraestrutura. Não há energia elétrica regular, água tratada e encanada, não existe saneamento básico ou coleta de lixo, que muitas vezes é lançado ao rio. O sistema viário é precário, sem pavimentação ou condições de trânsito, principalmente nos períodos chuvosos. Não há estrutura física local de saúde ou educação.
- Padrão de infraestrutura ruim: Aqui estão classificadas as localidades que apresentam apenas as condições mínimas de infraestrutura. Há fornecimento intermitente de energia elétrica, a água não é tratada, mas é encanada, não existe saneamento básico, mas existem fossas, parte do lixo é queimado e outra é coletada quinzenalmente. O sistema viário é precário e apresenta problemas nos períodos chuvosos. Nem sempre há estrutura física local de saúde ou educação, mas existe nas proximidades.
- Padrão de infraestrutura regular: São classificadas desta maneira localidades que apresentam condições de infraestrutura medianas. Há ligação de energia elétrica (algumas vezes intermitente), há cobertura de telefonia fixa e móvel, a água é encanada e por vezes tratada, majoritariamente as casas têm fossa e a coleta de lixo é, ao menos, semanal. As

vias de acesso têm condições de circulação e transporte coletivo. Existe Posto de Saúde e Escola.

4.3.2 Atividades Produtivas

A caracterização da Movimentação de Cargas e Rotas Utilizadas para Navegação do Porto de Ilhéus foi realizada a partir dos dados obtidos nos sites da CODEBA - Companhia das Docas do Estado da Bahia (www.codeba.com.br) e ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários (www.antaq.gov.br), além de uma visita ao Porto de Ilhéus e realização de entrevista com o Administrador do Porto.

Para a caracterização do setor pesqueiro, além da realização de visitas a campo no mês de junho de 2011, foram utilizados, como dados primários, os resultados dos estudos elaborados pela BAMIN para o EIA/RIMA da Ponta da Tulha. A metodologia apresentada a seguir congrega tanto os procedimentos realizados diretamente para a elaboração deste EIA/RIMA quanto aquele da Ponta da Tulha.

Neste estudo, inserido no meio socioeconômico, algumas particularidades quanto às áreas de influência devem ser destacadas. As comunidades do entorno do empreendimento (AEE) foram avaliadas quanto às atividades pesqueiras. Adicionalmente, foram contempladas na avaliação outras comunidades que utilizam áreas de pesca situadas na ADA, na AID e na AII do meio físico/biótico do empreendimento.

- Levantamento Bibliográfico

Procedeu-se ao levantamento de informações e publicações sobre sistemática de coleta de dados já aplicada na região costeira, comparando-as com aquelas aplicadas em outras regiões do país, bem como o levantamento de dados disponíveis sobre a pesca. Um exemplo de publicação foi o Estatpesca, o qual apresenta informações oficiais sobre a pesca.

- Levantamento de dados sobre embarcações, atividade pesqueira e organização social

Para o levantamento das informações referentes à dinâmica pesqueira foi conduzida a elaboração de questionários e entrevistas com pescadores da região e coletados dados referentes à dinâmica de atuação e características físicas das embarcações. As amostragens ocorreram nos principais locais de desembarque pesqueiro: no bairro do Pontal, no antigo Porto de Ilhéus, na praia do Malhado, no bairro de São Miguel, na barra do rio Almada e na Ponta do Ramo.

Durante o presente estudo, foram entrevistadas 123 pessoas, entre pescadores e ajudantes, com distribuição amostral para entrevistas junto ao contingente de pescadores em cada localidade.

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados relacional estruturado no “Microsoft Access for Windows”. Para a caracterização física da frota pesqueira, analisaram-se artes de pesca, licença de captura, comprimento, material construtivo, grau de incremento tecnológico, capacidade de combustível, capacidade de carga e potência de motor das embarcações.

Para estudar a dinâmica de atuação da frota foram levantadas informações sobre o deslocamento geográfico e batimétrico das embarcações. Abordagens durante as atividades em zona praiial foram realizadas a fim de caracterizar a pesca de calão. Foram observadas características físicas e da dinâmica de atuação das embarcações em cada ponto de desembarque pesqueiro, com o intuito de verificar se existe setorização da pesca em Ilhéus.

A caracterização da atividade pesqueira na AID do empreendimento, contemplando o georeferenciamento de pesqueiros, frota pesqueira, recursos pesqueiros explorados no mar e no estuário, métodos de pesca praticados e comunidades de pesca existentes foi realizada por meio das informações obtidas em entrevistas com os pescadores nas comunidades situadas na ADA, AID e AII do empreendimento ao longo do rio Almada e na costa marinha dos municípios de Itacaré, Ilhéus, Una e Canavieiras. Porém os maiores esforços para o estudo foram concentrados nas ADA, AID e AII, no município de Ilhéus.

A partir do conhecimento sobre os ecossistemas marinhos, das profundidades associadas ao uso de determinados petrechos e das distâncias alcançadas pelas embarcações, foi possível determinar as áreas preferenciais de cada tipo de pescaria descrito. Além disso, com as cartas náuticas em mãos, foi possível também localizar pontualmente a maior parte dos pesqueiros utilizados pelos pescadores entrevistados. Estes pesqueiros foram representados esquematicamente em mapa e também com verificação “*in situ*” com auxílio de pescadores de linha.

A análise dos produtos pesqueiros foi realizada a partir do estudo da ictiofauna marinha, estuarina e dos rios realizado no âmbito dos estudos biológicos. A amostragem da ictiofauna marinha foi realizada nas áreas de influência do empreendimento, com base em dois métodos (amostragem padronizada e amostragem não padronizada), em três ambientes principais (infralitoral, manguezal de rios costeiros e plataforma continental) e em dois períodos sazonais distintos (estações chuvosa e seca).

A área de amostragem utilizada para análises biológicas do território pesqueiro do litoral norte do município de Ilhéus (BA) foi a AID definida para o Meio Biótico. A campanha representativa da estação chuvosa, denominada Campanha 1 foi realizada no período entre 4 e 8 de julho de 2008; a campanha da estação seca, denominada Campanha 2, ocorreu de 5 a 9 de janeiro de 2009 (estudos do EIA/RIMA da Ponta da Tulha - BAMIN).

A amostragem padronizada teve como objetivo principal possibilitar comparações de riqueza e abundância de espécies (índices de diversidade e similaridade) entre as diferentes estações amostrais. Já a amostragem não padronizada visou a ampliar o número de espécies capturadas, possibilitando o uso de petrechos variados e esforços de pesca indefinidos, em diversos tipos de habitats. A combinação de amostragens padronizadas e não padronizadas tende a ampliar o universo de espécies constatadas em campo.

4.3.3 Uso e Ocupação

Neste trabalho, são apresentados o mapeamento e caracterização do uso do solo da Área Diretamente Afetada - ADA, da Área de Influência Direta - AID e da Área de Influência Indireta - AII definidas para o Meio Físico. Essa decisão decorre da especificidade do estudo que requer abordagem de maior detalhe sobre o uso da terra, desnecessária para as escalas de área de influência do Meio Socioeconômico, mesmo se considerada a AID, definida como Ilhéus e Itabuna para este meio.

As categorias de uso do solo são criadas principalmente com a finalidade de classificação das atividades e tipos de assentamento para efeito de sua regulação e controle através de leis de zoneamento, ou leis de uso e ocupação do solo. O nível de detalhamento das categorias ocorre em função da intensidade da intervenção proposta para um determinado território e de suas atividades produtivas.

Na primeira etapa deste trabalho foi utilizado o *software* de Geoprocessamento ArcGis na versão 9.3 para realizar a interpretação das ortofotocartas cedidas pelo Derba para a realização do mapeamento, no sentido de identificar preliminarmente as diversas classes de uso e ocupação do solo das áreas de influência do empreendimento, possibilitando a criação de uma malha de polígonos demarcando as diversas classes de usos. Para o estudo em questão, definiu-se as seguintes categorias:

- Agricultura: Áreas destinadas ao cultivo de plantas com o objetivo de obter alimentos, fibras, energia, matérias-primas ou apenas para contemplação estética.
- Área Alagável: Áreas alagadas permanentes ou sazonais, em função da proximidade a rios e nascentes, ou afloramento do lençol freático.
- Área Urbanizada/ Edificada: É a área caracterizada pela edificação contínua e a existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação. Corresponde também às vilas de trabalhadores e sedes de fazendas nas propriedades rurais.
- Cabruca: Sistema agroflorestal tradicional da região, o qual maneja culturas à sombra das árvores nativas da Mata Atlântica. Relacionado principalmente ao cultivo de cacau, mas utilizado também para outras culturas, como banana, cupuaçu, acerola, dentre outras.
- Floresta Ombrófila: Representada pela faixa de florestas próximas ao litoral.
- Lagoa/ Espelho d'água/ Rio: As lagoas são depressões de formas variadas (principalmente tendente a circulares) de profundidades pequenas e cheias de água doce ou salobra. As lagoas podem ser definidas como lagos de pequena extensão e profundidade. Os rios são cursos naturais de água, que fluem no sentido de um oceano, um lago, um mar, ou outro rio.
- Manguezal: Ecossistema litorâneo, que ocorre em terrenos baixos sujeitos à ação da maré, localizados em áreas relativamente abrigadas, como baía e estuário.
- Pastagem: Áreas destinadas à pastagem de animais. Foram considerados pastos em uso, abandonados ou em descanso. Na área de estudo, muitas pastagens encontram-se em áreas alagadas permanentes ou sazonais.
- Praia: Formação geológica consistindo de partículas soltas de rocha tais como areia, cascalho, ou calhaus ao longo da costa.
- Restinga Antropizada: Ambiente de restinga onde ocorre esporadicamente o pastoreio de animais, a presença de pequenos sítios ou pequenos cultivos.
- Restinga em processo de urbanização: Ambiente de restinga onde há ocupação do homem, exercendo atividades sociais, econômicas e culturais sobre o ambiente, podendo apresentar alterações significativas em relação à paisagem natural original, em função de atividades diversas. Estas atividades podem resultar em ambientes total ou parcialmente modificados, com graus diversos de antropização.
- Solo exposto/ retirada de material: As áreas de solo exposto são caracterizadas por não apresentarem nenhum tipo de cobertura vegetal, sendo utilizadas frequentemente para a retirada de areia, cascalho, ou materiais semelhantes.

Num segundo momento foi realizada visita técnica na AII para a caracterização dos núcleos urbanos, de suas respectivas vias de acesso e também das classes de uso do solo, demarcadas sobre as ortoimagens em escritório. Estes levantamentos foram realizados com o uso de GPS (Sistema de Posicionamento Global) acompanhado dos respectivos registros fotográficos. No caso das fazendas, àquelas que não houve a possibilidade de levantar com GPS durante a visita de campo, foram levantadas a partir da base cartográfica da década de 70 de propriedade da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI.

Depois de confirmados os diversos usos na AII, foi elaborado o mapeamento do uso e ocupação do solo e realizado uma compatibilização/cruzamento com as Macrozonas definidas pelo Plano

Diretor do Município (ILHÉUS, 2006) a fim de identificar os possíveis conflitos com a instalação do empreendimento.

Para a caracterização da AII foi utilizado como material de apoio o documento Uso da Terra e Cobertura Vegetal do Litoral Sul da Bahia, elaborado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, de 1998.

4.3.4 Patrimônio Arqueológico

- Bens Históricos Tombados e Inventariados

Para a caracterização e indicação dos Bens tombados e inventariados no município de Ilhéus, foi realizado um levantamento junto aos órgãos patrimoniais da União (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN), e do Estado (Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural da Bahia - IPHAC), bem como no município.

No caso do Estado da Bahia, além dos Bens tombados e em processo de tombamento, consultou-se o “Inventário de Proteção do Acervo Cultural da Bahia - IPAC”, que indica Bens de interesse histórico, cultural e arquitetônico. Cabe lembrar que o Inventário realizado pelo Poder Público é uma das formas de acautelamento previstas pela Constituição Federal de 1988.

§ 1º. O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro por meio de **inventários**, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.
(Constituição Federal, artigo 216)

Neste trabalho, também foi consultada bibliografia especializada sobre o tema.

- Caracterização do Patrimônio Arqueológico

Para a caracterização arqueológica do Estado da Bahia foi consultada a base do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA/IPHAN, bem como bibliografia especializada.

Buscou-se apresentar um panorama geral dos sítios arqueológicos do estado, e sua localização por município, bem como o histórico das pesquisas arqueológicas desenvolvidas por arqueólogos e instituições.

- Diagnóstico Arqueológico da Área de Influência

Por tratar-se de um Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo, no trabalho de campo, foi realizado um caminhamento e observação do solo das áreas que serão afetadas pelo empreendimento, em busca de indicadores de qualquer patrimônio arqueológico. Também fez-se um levantamento de documentação histórica, informações bibliográficas, ambientais e entrevistas com moradores.

Desta forma, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Caminhamento e reconhecimento das áreas, visando observações de superfície para verificar a ocorrência de vestígios arqueológicos aflorados por fatores naturais ou antrópicos, bem como mudanças na tonalidade da terra e outros indícios;
- Estudo documental e bibliográfico;
- Estudo ambiental;

- Entrevistas com moradores;
- Produção de documentação fotográfica e cartográfica de todo o trabalho realizado.

No levantamento arqueológico e de Bens Históricos Materiais, foi realizado contato com moradores das localidades, realizando-se entrevistas (**Figuras 4.49 a 4.52**), muitas das quais resultaram em indicações importantes sobre o patrimônio local. Também foi um momento de explicar o trabalho de Arqueologia e divulgar as práticas de preservação do Patrimônio Cultural.



Figura 4.49 - Entrevista com Dona Adriene Alves (72 anos), Moradora do Sítio Jequitibá



Figura 4.50 - Entrevista com Dona. Avany Dias (73 anos), Proprietária da Fazenda Olany



Figura 4.51- Entrevista com o Sr. Santana, Administrador da Fazenda Rio Mar



Figura 4.52 - Entrevista com a Dona Onorina, da Fazenda Rio Mar

Ao todo, foram entrevistadas 13 pessoas sobre o patrimônio material.

- Manifestações Culturais

O estudo foi realizado entre os dias 06 a 20 de Julho de 2011, e foi dividido em três etapas, a Primeira Etapa consistiu na Pesquisa dados secundários (estudos das áreas, levantamento

bibliográfico); levantamento de contatos; planejamento do campo. Na Segunda Etapa ocorreu o Trabalho de Campo, em que foram realizados levantamentos “*in locu*”. E na Terceira Etapa a sistematização dos dados de Campo e Elaboração do Relatório Final.

Na Primeira Etapa dos levantamentos secundários, foi feito levantamento bibliográfico, consultas aos dados de órgãos oficiais da administração pública nos sites da Prefeitura Municipal de Ilhéus, Governo da Bahia, Ministério da Pesca e Aquicultura, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Fundação Cultural Palmares. A partir desses levantamentos planejou-se o campo e foram registrados dados estatísticos da população e do comércio, das manifestações afro descendentes e das comunidades pesqueiras.

Na Segunda Etapa do trabalho, para a pesquisa de campo, foram adotados os seguintes procedimentos sistemáticos:

- a) Levantamento de campo em instituições e órgãos públicos, institutos não governamentais, feira de abastecimento, mercado de artesanato e comunidades rurais e distritais;
- b) Entrevistas com os funcionários das instituições e moradores das comunidades. Foram entrevistadas **64 pessoas** entre moradores, pescadores, educadores, sacerdotes e sacerdotisas do Candomblé, funcionários públicos, diretores de associações das comunidades rurais, artesãos e comerciantes;
- c) Registros fotográficos relatos escritos das falas dos entrevistados e considerações acerca dos locais visitados;
- d) Recolhimento de material bibliográfico.

Segue a relação das pessoas entrevistadas e locais e comunidades visitadas (**Quadros 4.6 e 4.7**).

Quadro 4.6 - Listagem dos Órgãos Públicos e Instituições Visitadas

Município	Localidades	Instituição	Nome	Cargo/Função
Ilhéus	Área Urbana de Ilhéus	Fundação Cultural		Diretor Cultural
		Academia de Letras de Ilhéus	Eliene	Secretária
		Casa dos Artistas		
	Aritaguá	Associação de Moradores de Aritaguá	Vera Lucia Ribeiro	Presidente da Associação de Moradores
	Urucutuca	Escola Multisseriada de Urucutuca	Luciana Pereira	Professora do Ensino Fundamental em Urucutuca e Moradora de Sambaituba
	Sambaituba	Associação dos Moradores de Sambaituba	Jailton Menezes dos Santos	Diretor
		Escola Nucleada de Sambaituba	Jorvina Sena Nascimento	Diretora Escolar
	Vila Campinho	Não localizamos representação institucional		
	Vila Olímpio			
	Ribeira das Pedras			

Quadro 4.7 - Listagem dos Locais e Comunidades Visitadas/Entrevistados

Localidade	Nome	Idade	Atividade/Profissão
Área Urbana de Ilhéus /Centro de Abastecimento	José Carlos Adão - “Box José Albertino”	21	Vendedor (artesanato)
	Ronaldo Luis Silva	45	Artesão (pintura, cerâmica e outros)
	Edson “Box Jô Artesanato”	?	Vendedor e filho de artesã
	André Braga	?	Vendedor (farinha)
	Natalice	?	Vendedora ambulante (coco de dendê, banana da terra e jenipapo)
	Nilza Maria de Jesus	63	Vendedor (ervas medicinais e agricultor)
	Antonio Alves Santos	51	Vendedor (medicinais e fruto do mato)
	Jorge Correa Neves	59	Vendedora (raízes e cereais)
	Daniilo A. Nascimento	12	Vendedora(marisco, hortaliças)
Área Urbana de Ilhéus /Mercado de Artesanato	Zelia Balbino Conceição	64	Vendedor (frutas e grãos)
	Raimunita Cabral dos Santos	?	Artesã (licores e produtos diversos de jenipapo e cacau) e vendedora
	José Gonçalves Ribeiro “Myro Artes”	?	Artesão (entalhe em madeira)
	Zenaide Souza		Vendedora (artesanato)
	Joselina de Sousa Bové	70	Artesã e comerciante
	Neuma Moraes Supino	41	Financiadora de Grupo de artesãos e comerciante
Aritaguá	Almir Souza Murta	45	Artesão e Comerciante
	Rita de Cassia Silva Souza	45	Comerciante
	José Raimundo dos Santos (São João de Aritaguá)	?	Morador
	Janice de Oliveira Silva	47	Moradora
	Germano de Oliveira Silva	17	Pescador (filho de pescador)
	Edna Maria de Jesus	39	Doméstica e esposa de pescador
Sambaituba	José Rodrigues dos Santos	?	Aposentado e trabalhador rural
	Maria Lucia Ribeiro	29	Comercio de Alimentação
	Jailton Menezes dos Santos	27	Diretor da Associação de Moradores de Sambaituba e morador
	Robson dos Santos Santana	21	Moradores
Sambaituba	Manuel Santana	21	
	Luciano Jovita da Cruz	17	
	Edvan Nascimento dos Santos	29	Morador e Organizador da Quadrilha de São João
	Adriana dos Santos Nascimento	32	BAZAR MARIA DAS GRAÇAS (leva o nome da sogra)
Urucutuca	Ivone de Assis Santos	65	Auxiliar de Enfermagem
	Maria Helena Oliveira	57	Aposentada – Mãe de Santo Ilê Axé
	Luciana Pereira	?	Professora do Ensino Fundamental em Urucutuca e Moradora de Sambaituba
	Vera Lúcia	?	Moradora (dona de casa)
	Nadir Alves de Oliveira	83	Aposentada
Vila Olímpio	Josilea Silva Nascimento	29	Merendeira
	Eduarda Nascimento	32	Agente Comunitária
	Maria Teixeira dos Santos	55	Moradora e Pescadora
	Antônio Gabriel dos Santos	80	Aposentado e morador da Fazenda São José
Ribeira das Pedras	Leticia Calixto Santos	27	Dona de Casa e Catadora de Lenha
	Izaltina C. Oliveira	36	Dona de Casa e Catadora de Lenha
	José Domingos dos Santos “Rosendo”	68	Morador (migrante sergipano)
	Ana Alves	68	Moradora (migrante sergipana)
	Cosme José	73	Morador
	Maria das Graças dos Santos	58	Moradora e Mãe de Santo
	Laurice Pereira de Jesus	67	Aposentada
Vila São José	Dalva Tereza de Jesus	64	Aposentada
	Claudionor dos Santos	60	Aposentado e Pedreiro
	Rodrigo Teixeira	32	Oleiro (olaria)
	Alana Souza Mattos	17	Dona de Casa
	Celidauva dos Santos	?	Artesã e Acampados
	Carlos Roberto dos Santos	?	Artesão e Acampados

Na terceira etapa, com a organização e sistematização dos dados de campo e produção do relatório, seguiu-se a seguinte estrutura: apresentação do estudo; metodologia adotada; caracterização cultural do município de Ilhéus e das comunidades afetadas pelo projeto; identificação do Patrimônio Imaterial; e as considerações sobre o trabalho realizado.