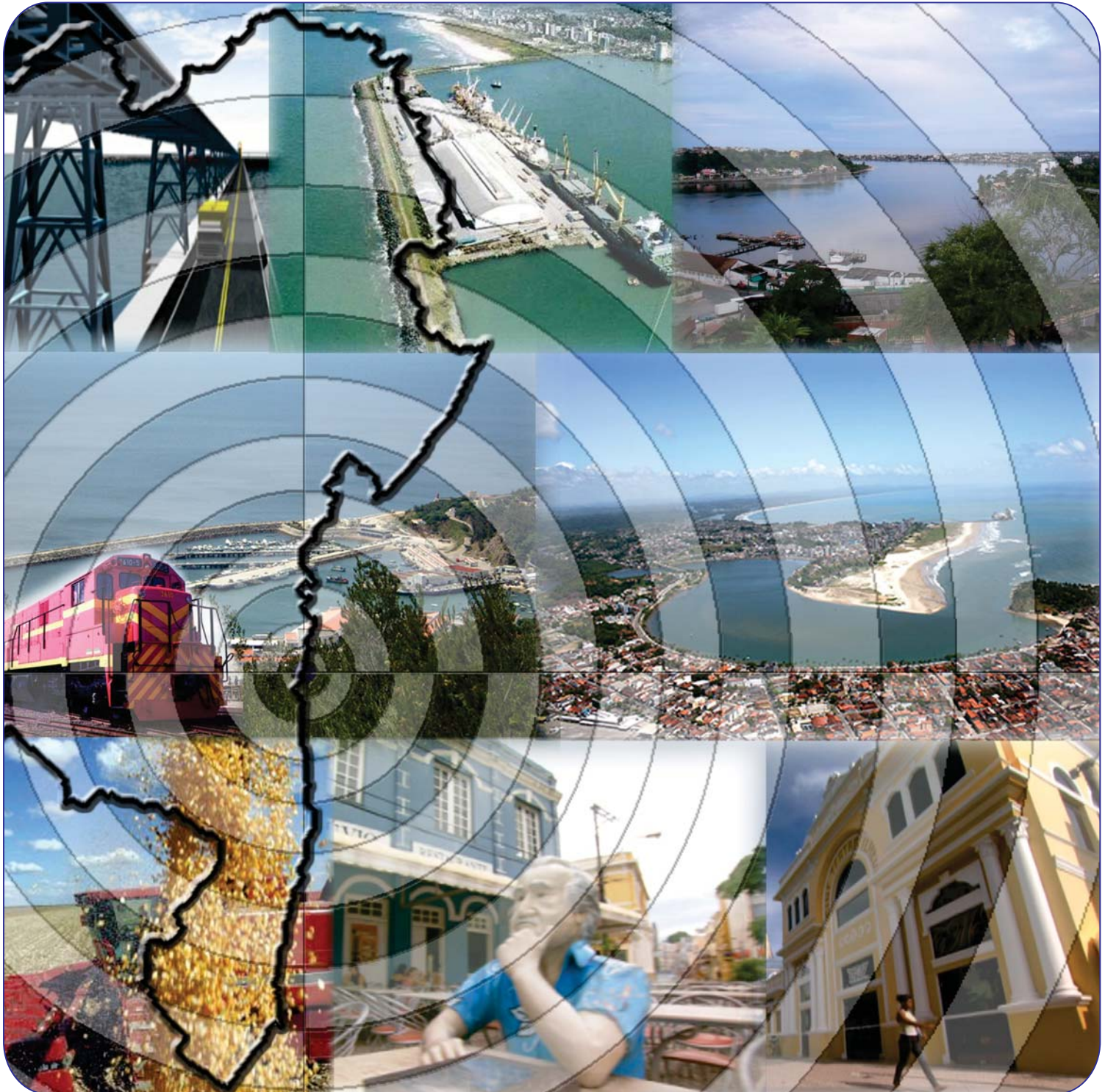


CONSORCIO

**HYDROS** **ORIENTA**



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

**RELATÓRIO DE ESTUDOS COMPLEMENTARES  
VOLUME 1**



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

**RELATÓRIO DE ESTUDOS COMPLEMENTARES  
VOLUME 1**

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA**

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

**DIRETOR GERAL**

Saulo Filinto Pontes de Souza

**DIRETOR DE PROJETOS E PROGRAMAS ESPECIAIS**

Anna Christina Cruz Dias

**HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO LTDA**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Engº Silvio Humberto Vieira Regis

**COORDENAÇÃO GERAL**

Engº Ulysses Fontes Dias

Engº José Jaques Coelho

**GERENTE DE CONTRATO**

Geol. Sandro Luiz de Camargo

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

**RELATÓRIO DE ESTUDOS COMPLEMENTARES**

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio **HYDROS/ORIENTA** apresenta o “RELATÓRIO DE ESTUDOS COMPLEMENTARES” (0341-RT-00-MA-012 R-00), parte integrante 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 INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES DA BAHIA - DERBA.

Este relatório constitui-se de dois volumes compostos pelos seguintes capítulos:

### *VOLUME 1*

- **Capítulo 1 – Estudos Oceanográficos**
- **Capítulo 2 – Qualidade da Água**
- **Capítulo 3 – Biota Aquática**
- **Capítulo 4 – Flora**

### *VOLUME 2*

- **Capítulo 5 – Fauna Terrestre**
- **Capítulo 6 – Patrimônio Arqueológico**
- **Capítulo 7 – Análise de Sensibilidade**
- **Capítulo 8 - Referências Bibliográficas**

Em anexo a este relatório apresentam-se mapas, laudos e outros documentos.

## SUMÁRIO

### VOLUME 1

<b>1</b>	<b>ESTUDOS OCEANOGRÁFICOS.....</b>	<b>1-1</b>
1.1	MODELAGEM DE CORRENTES MARINHAS E DISPERSÃO DOS SEDIMENTOS DE DRAGAGEM .....	1-1
1.1.1	<u>Modelagem de Correntes Marinhas.....</u>	1-1
1.1.2	<u>Modelagem de Dispersão dos Sedimentos da Dragagem.....</u>	1-2
<b>2.</b>	<b>QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS.....</b>	<b>2-1</b>
2.1	QUALIDADE DA ÁGUA CONTINENTAL .....	2-1
2.1.1	<u>Metodologia Aplicada .....</u>	2-1
2.1.2	<u>Resultados e Discussões .....</u>	2-44
2.1.3	<u>Considerações Finais Sobre Qualidade das Águas Continentais.....</u>	2-143
2.2	QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA .....	2-146
2.2.1	<u>Metodologia Aplicada .....</u>	2-146
2.2.2	<u>Resultados e Discussões .....</u>	2-154
2.2.3	<u>Caracterização da Qualidade da Água na Área de Descarte.....</u>	2-191
2.2.4	<u>Considerações Finais Sobre Qualidade das Águas Marinhas.....</u>	2-193
<b>3</b>	<b>BIOTA AQUÁTICA.....</b>	<b>3-1</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO .....	3-1
3.2	MACRÓFITAS AQUÁTICAS .....	3-8
3.2.1	<u>Metodologia Aplicada .....</u>	3-10
3.2.2	<u>Resultados e Discussão.....</u>	3-14
3.2.3	<u>Considerações Finais Sobre Macrófitas Aquáticas .....</u>	3-25
3.3	ICTIOFAUNA DULCIAQUÍCOLA E ESTUARINA.....	3-25
3.3.1	<u>Metodologia Aplicada .....</u>	3-28
3.3.2	<u>Resultados e Discussão.....</u>	3-36
3.3.3	<u>Considerações Finais sobre a Ictiofauna Dulciaquícola.....</u>	3-69
3.4	ICTIOFAUNA DO AMBIENTE MARINHO .....	3-71
3.4.1	<u>Metodologia Aplicada .....</u>	3-71
3.4.2	<u>Resultados e Discussão.....</u>	3-75
3.4.3	<u>Considerações Finais sobre a Ictiofauna Marinha.....</u>	3-119
<b>4</b>	<b>FLORA .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	METODOLOGIA APLICADA .....	4-2
4.1.1	<u>Delineamento Amostral.....</u>	4-3
4.1.2	<u>Procedimento para Coleta de Dados em Campo .....</u>	4-4
4.1.3	<u>Análise de Dados .....</u>	4-8
4.1.4	<u>Mapas de Vegetação e Pontos de Amostragem.....</u>	4-11

4.2	CONTEXTO LOCACIONAL - DADOS SECUNDÁRIOS.....	4-22
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	4-25
4.3.1	<u>Floresta Ombrófila - Mata de Tabuleiro</u> .....	4-29
4.3.2	<u>Restinga</u> .....	4-52
4.3.3	<u>Manguezais</u> .....	4-64
4.3.4	<u>Área Alagáveis e Matas Ciliares</u> .....	4-70
4.3.5	<u>Agroecossistema Cacau - Cabruca</u> .....	4-80
4.4	COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA DAS FITOFISIONOMIAS ANALISADAS.....	4-102
4.5	ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ORNAMENTAL, ECONÔMICA, BIOINDICADORAS, RARAS, ENDÊMICAS E AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....	4-105
4.6	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO NAS ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS, DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA.....	4-131
4.6.1	<u>Área de Influência Indireta (AII)</u> .....	4-131
4.6.2	<u>Área de Influência Direta (AID)</u> .....	4-132
4.6.3	<u>Área Diretamente Afetada (ADA)</u> .....	4-134
4.7	CONCLUSÃO.....	4-136

## **VOLUME 2**

<b>5</b>	<b>FAUNA TERRESTRE.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS.....	5-2
5.1.1	<u>Delineamento Amostral</u> .....	5-2
5.1.2	<u>Métodos para a Análise Ecológica</u> .....	5-2
5.1.3	<u>Logística de Campo</u> .....	5-2
5.2	MASTOFAUNA.....	5-2
5.2.1	<u>Descrição dos Procedimentos Metodológicos Específicos para a Mastofauna</u> .....	5-2
5.2.2	<u>Resultados e Discussão para a Mastofauna</u> .....	5-2
5.3	AVIFAUNA.....	5-2
5.3.1	<u>Descrição dos Procedimentos Metodológicos para a Avifauna</u> .....	5-2
5.3.2	<u>Resultados e Discussão para a Avifauna</u> .....	5-2
5.4	HERPETOFAUNA.....	5-2
5.4.1	<u>Descrição dos Procedimentos Metodológicos</u> .....	5-2
5.4.2	<u>Resultados e Discussão para a Herpetofauna</u> .....	5-2
5.4.3	<u>Síntese e Considerações Finais</u> .....	5-2
<b>6</b>	<b>PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	SONDAGENS ARQUEOLÓGICAS.....	6-1
6.2	ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA: ANALISANDO AS PORÇÕES “OFFSHORE”.....	6-6

6.2.1	<u>Procedimentos de Pesquisa Adotados</u> .....	6-6
6.2.2	<u>Contextualização dos Espaços Marítimos Frente aos Processos de Ocupação Regional</u> .....	6-7
6.2.3	<u>Naufrágios no Litoral de Ilhéus</u> .....	6-20
6.2.4	<u>As ações de Campo</u> .....	6-26
6.2.5	<u>Considerações Finais e Recomendações</u> .....	6-34
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DE SENSIBILIDADE</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	INTRODUÇÃO .....	7-1
7.2	MAPA DE SENSIBILIDADE DO MEIO BIÓTICO .....	7-3
7.2.1	<u>Atributos do Meio Biótico</u> .....	7-5
7.2.2	<u>Categorias da Cobertura Vegetal e do Uso do Solo na Região</u> .....	7-5
7.2.3	<u>Procedimento para a construção do Mapa de Qualidade do Meio Biótico</u> .....	7-6
7.2.4	<u>Definição</u> .....	7-6
7.2.5	<u>Atributos do Meio Biótico da Região</u> .....	7-6
7.2.6	<u>Critério para a construção do Mapa de Sensibilidade do Meio Biótico</u> .....	7-7
7.3	INTERPRETAÇÃO DO MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL - SÍNTESE CONCLUSIVA .....	7-12
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	MODELAGEM HIDRODINÂMICA .....	8-1
8.2	EFEITOS CONSTRUTIVOS (SILTAÇÃO) E DISPERSÃO DE DRAGAGEM....	8-1
8.3	QUALIDADE DA ÁGUA .....	8-2
8.4	BIOTA AQUÁTICA .....	8-3
8.5	FLORA .....	8-9
8.6	FAUNA TERRESTRE .....	8-20
8.7	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO .....	8-26
<b>ANEXOS</b>		
1.1	Relatório da Modelagem Hidrodinâmica	
1.2	Estudos Técnicos para o EIA: Efeitos Construtivos (Siltação) e Dispersão de Dragagem	
2.1	Laudos	
4.1	Mapa de Vegetação	
5.1	Autorização IBAMA	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 -	Estações de Amostragem dos Principais Estudos de Qualidade de Água Realizados na Bacia do Rio Almada .....	2-3
Figura 2.2 -	Mapa de Localização das Estações de Amostragem de Água - Qualidade das Águas e Sedimentos - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) de 2011.....	2-7
Figura 2.3 -	Estação Hidrometereológica da Agência Nacional das Águas - ANA - no Rio Almada. Área da Estação AL1 .....	2-8
Figura 2.4 -	Vista da Ponte sobre o Rio Almada na Rodovia BA 262 Ilhéus-Uruçuca Situada a Jusante da Estação AL1 .....	2-8
Figura 2.5 -	Detalhe de Troncos e Caules Depositados na Margem Esquerda Rochosa .....	2-9
Figura 2.6 -	Mata Ciliar do Rio Almada, no Trecho da AL1. Visão Geral a Montante da Ponte Rodovia BA-262.....	2-9
Figura 2.7 -	Visão Geral da Margem Direita Sentido Jusante do Rio Almada no Trecho da Estação AL2 .....	2-9
Figura 2.8 -	Visão Geral da Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada no Trecho da Estação AL2 .....	2-9
Figura 2.9 -	Vila de Urucutuca, Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada, Situado a Jusante da Estação AL3.....	2-10
Figura 2.10 -	Mata Ciliar do Rio Almada Logo a Montante do Trecho da AL3 .....	2-10
Figura 2.11 -	Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada .....	2-10
Figura 2.12 -	Margem Direita Sentido Jusante do Rio Almada.....	2-10
Figura 2.13 -	Detalhe de Construção Consolidada Pertencente a Balneário (Coordenadas 490.766 e 8.380.431) Situado na Margem Esquerda do Rio Sentido Jusante .....	2-10
Figura 2.14 -	Rio Almada em Detalhe de Vista a Montante a Partir da Estação AL4....	2-10
Figura 2.15 -	Rio Almada em Detalhe de Vista a Jusante a Partir da Estação AL4 .....	2-11
Figura 2.16 -	Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada - Estação AL4 .....	2-11
Figura 2.17 -	Macrófitas na Margem Direita Sentido Jusante da Estação AL4.....	2-11
Figura 2.18 -	Construções Consolidadas da Vila de Aritaguá, na Margem Direita Sentido Jusante do rio Almada .....	2-11
Figura 2.19 -	Margem Direita Sentido Jusante do rio Almada (Estação AL5) Apresentando Manguezal .....	2-12
Figura 2.20 -	Plantações de Coqueiros ( <i>Cocos nucifera</i> ) e Dendezeiros ( <i>Elaeis guineensi</i> ) na Margem Esquerda Sentido Jusante da Estação AL5, além de Presença de Manguezal (Primeiro Plano da Foto).....	2-12
Figura 2.21 -	Construções Consolidadas na Cidade de Ilhéus, Margem Direita Sentido Jusante do Rio Almada da Estação AL6 .....	2-12
Figura 2.22 -	Manguezal na Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada, no Trecho Correspondente a Estação AL6.....	2-12
Figura 2.23 -	Vista Geral da Margem em Direção Sentido Jusante à Vila de Areias .....	2-13
Figura 2.24 -	Detalhe de Domicílios da Vila de Areias .....	2-13
Figura 2.25 -	Visão Geral da Margem Oeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada .....	2-13
Figura 2.26 -	Visão Geral da Margem Nordeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada ....	2-13
Figura 2.27 -	Detalhe da Margem Oeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada .....	2-13
Figura 2.28 -	Detalhe da Margem Nordeste Oeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada.	2-13
Figura 2.29 -	Visão Geral de Ambas As Margens da Estação LE3 .....	2-14
Figura 2.30 -	Geral da Cachoeira de Caldeiras .....	2-14
Figura 2.31 -	Visão Geral da Cachoeira de Apepique.....	2-14



Figura 2.32 -	Visão Geral da Estação P1, Área Diretamente Afetada, a Montante de Ponte Sobre o Rio Sonrisal.....	2-14
Figura 2.33 -	Visão Geral da Estação P1, Área Diretamente Afetada, a Jusante de Ponte Sobre o Rio Sonrisal. Detalhe de Presença de Manguezal.....	2-14
Figura 2.34 -	Ambiente Situado na Estação P2.....	2-15
Figura 2.35 -	Vegetação de Restinga - Mata Ciliar da Estação P2 .....	2-15
Figura 2.36 -	Imagem de Satélite da Estação C01 e Local de Despejo de Lixo Proveniente de Ilhéus-BA (Google, 2011) .....	2-16
Figura 2.37 -	Visão Geral de Lagoa de Chorume e Local Onde é Depositado o Lixo ...	2-16
Figura 2.38 -	Detalhe Local Onde é Depositado o Lixo .....	2-16
Figura 2.39 -	Visão Geral a Montante do Rio do Porto, Estação C01 (Período Chuvoso).....	2-17
Figura 2.40 -	Visão Geral a Jusante do Rio do Porto, Estação C01 (Período Chuvoso)	2-17
Figura 2.41 -	Detalhe de Troncos e Folhas Depositados na Margem Direita (Período Chuvoso).....	2-17
Figura 2.42 -	Detalhe de Cacau Cabruca no Trecho da Estação C01 (Período Chuvoso).....	2-17
Figura 2.43 -	Detalhe de Troncos e Folhas Depositados na Margem Direita (Período Seco) .....	2-17
Figura 2.44 -	Detalhe de Cacau Cabruca no Trecho da Estação C01 (Período Seco) ....	2-17
Figura 2.45 -	Visão Geral do Encontro Entre Rio do Porto e Rio Tiriri (Período Chuvoso - 2011) .....	2-18
Figura 2.46 -	Visão Geral do Encontro Entre Rio do Porto e Rio Tiriri (Período Seco - 2011) .....	2-18
Figura 2.47 -	Visão Geral a Montante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Chuvoso -2011) .....	2-18
Figura 2.48 -	Visão Geral a Jusante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Chuvoso - 2011).....	2-18
Figura 2.49 -	Visão Geral a Montante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Seco - 2011).....	2-18
Figura 2.50 -	Visão Geral a Jusante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Seco - 2011).....	2-18
Figura 2.51 -	Detalhe de Vegetação e de Folhas Presentes na Margem Esquerda Sentido Jusante (Período Chuvoso).....	2-19
Figura 2.52 -	Detalhe de Vegetação da Margem Direita (Período Chuvoso) .....	2-19
Figura 2.53 -	Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca e Plantação de Açaizeiro (Período Chuvoso) .....	2-19
Figura 2.54 -	Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca (Período Chuvoso).....	2-19
Figura 2.55 -	Visão Geral de Local de Cacau Cabruca e Plantação de Açaizeiro (Período Seco) .....	2-20
Figura 2.56 -	Visão Geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca (Período Seco).....	2-20
Figura 2.57 -	Visão Geral de Formação de Pequenos Córregos Denominados de Valas ou Valetas (Período Chuvoso).....	2-20
Figura 2.58 -	Visão Geral de Formação de Pequenos Córregos Denominados de Valas ou Valetas (Período Seco) .....	2-20
Figura 2.59 -	Imagem de Satélite do Encontro entre Rio Tiriri e Rio Almada (Google, 2011).....	2-21
Figura 2.60 -	Ponte Sobre Rio Tiriri Situada a Jusante da Estação C03. Próximo à Vila de Urucutuca (Período Chuvoso) .....	2-21

Figura 2.61 -	Visão Geral da Estação C03 no Rio Tiriri a Montante da Vila Urucutuca (Período Chuvoso).....	2-21
Figura 2.62 -	Visão Geral da Estação C03 no Rio Tiriri a Montante da Vila Urucutuca (Período Seco) .....	2-21
Figura 2.63 -	Presença de Sacos de Lixo na entre Margem de Estrada e Rio Tiriri (Período Chuvoso).....	2-21
Figura 2.64 -	Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada a Jusante da Ponte na Vila de Urucutuca (Período Chuvoso) .....	2-22
Figura 2.65 -	Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada a Jusante da Ponte na Vila de Urucutuca (Período Seco).....	2-22
Figura 2.66 -	Imagem de Satélite da Estação C04 (Google, 2011).....	2-22
Figura 2.67 -	Visão Geral a Jusante da Estação C04 (Período Chuvoso) .....	2-23
Figura 2.68 -	Visão Geral da Estação C04 (Período Chuvoso).....	2-23
Figura 2.69 -	Visão Geral a Jusante da Estação C04 (Período Seco).....	2-23
Figura 2.70 -	Visão Geral da Estação C04 (Período Seco) .....	2-23
Figura 2.71 -	Ponte de Madeira sobre Valeta (Período Chuvoso) .....	2-23
Figura 2.72 -	Ponte de Madeira sobre Valeta (Período Seco).....	2-23
Figura 2.73 -	Visão Geral do Riacho (Período Chuvoso) .....	2-24
Figura 2.74 -	Detalhe do Riacho na Estação C05 (Período Chuvoso) .....	2-24
Figura 2.75 -	Visão Geral do Riacho (Período Seco).....	2-24
Figura 2.76 -	Detalhe do Riacho na Estação C05 (Período Seco).....	2-24
Figura 2.77 -	Visão Geral do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso).....	2-24
Figura 2.78 -	Detalhe do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso).....	2-24
Figura 2.79 -	Visão Geral do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso).....	2-25
Figura 2.80 -	Visão Geral do Entorno do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso) .....	2-25
Figura 2.81 -	Visão Geral do Riacho do Jundiá (Período Seco) .....	2-25
Figura 2.82 -	Detalhe do Riacho do Jundiá na Estação C06 (Período Chuvoso).....	2-25
Figura 2.83 -	Visão Geral de Córrego Amostrado na Campanha 2 (Período Seco) .....	2-25
Figura 2.84 -	Detalhe de Córrego Amostrado (Estação C6) na Campanha 2 (Período Chuvoso).....	2-25
Figura 2.85 -	Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação C07 (Google, 2011).....	2-26
Figura 2.86 -	Visão Geral do Ecossistema Aquático a Montante da Estação C07 (Período Chuvoso).....	2-26
Figura 2.87 -	Visão Geral do Ecossistema Aquático a Jusante da Estação C07 (Período Chuvoso).....	2-26
Figura 2.88 -	Visão Geral do Ecossistema Aquático a Montante da Estação C07 (Período Seco) .....	2-27
Figura 2.89 -	Visão Geral do Ecossistema Aquático a Jusante da Estação C07 (Período Seco) .....	2-27
Figura 2.90 -	Visão Geral da Vazão da Foz do Ecossistema Aquático Costeiro (Período Chuvoso).....	2-27
Figura 2.91 -	Visão Geral da Foz do Ecossistema Aquático Costeiro Sem Vazão (Período Seco) .....	2-27
Figura 2.92 -	Detalhe de Foz do Ecossistema Aquático Costeiro Sem Vazão (Período Seco).....	2-27
Figura 2.93 -	Detalhe de Córrego Amostrado (Estação C5) na Campanha 2 (Período Chuvoso) Visão Geral do Entorno com Presença de Lixo .....	2-27
Figura 2.94 -	Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL01 (Google, 2011).....	2-28
Figura 2.95 -	Visão Geral da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Chuvoso).....	2-28

Figura 2.96 -	Visão Geral da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Seco) .....	2-28
Figura 2.97 -	Visão Geral da Margem Direita do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Chuvoso).....	2-28
Figura 2.98 -	Visão Geral da Margem Direita do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Seco) .....	2-28
Figura 2.99 -	Visão Geral a Jusante da Estação RAL01, no Rio Almada (Período Chuvoso).....	2-29
Figura 2.100 -	Visão Geral a Jusante da Estação RAL01, no Rio Almada (Período Seco) .....	2-29
Figura 2.101 -	Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL02 ( <i>Google</i> , 2011).....	2-29
Figura 2.102 -	Visão Geral a Montante da Estação RAL02, no Rio Almada .....	2-30
Figura 2.103 -	Detalhe da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL02 .....	2-30
Figura 2.104 -	Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL03 ( <i>Google</i> , 2011).....	2-30
Figura 2.105 -	Visão Geral da Sede de Fazenda São Tiago, na Margem Direita do Rio Almada, Próximo à Estação RAL03 .....	2-31
Figura 2.106 -	Visão Geral do rio Almada, no Trecho da Estação RAL03 .....	2-31
Figura 2.107 -	Visão Geral do rio Almada, no Trecho da Estação RAL03 .....	2-31
Figura 2.108 -	Visão Geral da Vegetação de Manguezal e Dendezeiro na Margem do Rio Almada no Trecho da Estação RAL03 .....	2-31
Figura 2.109 -	Amostragem de Água Superficial e Armazenamento em Garrafa Apropriada para Cada Parâmetro .....	2-38
Figura 2.110 -	Armazenamento de Amostras em Caixas Isotérmicas .....	2-38
Figura 2.111 -	Garrafa de Van Dorn para Amostragem de Fundo da Lagoa Encantada ..	2-39
Figura 2.112 -	Equipamentos: ORP (Oxidation Reduction Potential), pH (Potencial Hidrogeniônico), Condutividade e Temperatura.....	2-39
Figura 2.113 -	Medição de pH, Condutividade e Temperatura.....	2-39
Figura 2.114 -	Detalhe da Inserção do Disco de Secchi em Corpo D'água.....	2-40
Figura 2.115 -	Medição de Salinidade Através de Refratômetro.....	2-40
Figura 2.116 -	Transparência da Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-49
Figura 2.117 -	Turbidez das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-53
Figura 2.118 -	Sólidos Totais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-57
Figura 2.119 -	Sólidos Totais Dissolvidos - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-57
Figura 2.120 -	Temperatura das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-62
Figura 2.121 -	Temperaturas Obtidas ao Longo da Coluna D'água - Estação LE1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010 .....	2-63
Figura 2.122 -	Temperaturas Obtidas ao Longo da Coluna D'água - Estação LE2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010 .....	2-63
Figura 2.123 -	Temperaturas Obtidas ao Longo da Coluna D'água - Estação LE3 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010 .....	2-63
Figura 2.124 -	pH das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-65

Figura 2.125 -	Valores de pH Obtidos no Rio Almada Durante o Período de 1977 à 2009 Através do Monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II (ANA) .....	2-66
Figura 2.126 -	Valores de Potencial Oxidorredução da Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-68
Figura 2.127 -	Condutividade das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-71
Figura 2.128 -	Valores de Condutividade Obtidos no Rio Almada Durante o Período de 1977 a 2007 Através do Monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II .....	2-71
Figura 2.129 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010).....	2-73
Figura 2.130 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ...	2-73
Figura 2.131 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010).....	2-73
Figura 2.132 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ...	2-73
Figura 2.133 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010).....	2-73
Figura 2.134 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Superfície - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ....	2-73
Figura 2.135 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010).....	2-73
Figura 2.136 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ...	2-73
Figura 2.137 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010).....	2-74
Figura 2.138 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ...	2-74
Figura 2.139 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010).....	2-74
Figura 2.140 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 -2010)....	2-74
Figura 2.141 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-76
Figura 2.142 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL1 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ...	2-76
Figura 2.143 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-76
Figura 2.144 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010).....	2-76
Figura 2.145 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL3 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-76

Figura 2.146 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL3 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010) ...	2-76
Figura 2.147 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL4 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-76
Figura 2.148 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL4 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010).....	2-76
Figura 2.149 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL5 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-77
Figura 2.150 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL5 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco .....	2-77
Figura 2.151 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL6 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-77
Figura 2.152 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL6 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010).....	2-77
Figura 2.153 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL01 - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-79
Figura 2.154 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL02 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-79
Figura 2.155 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL 01 - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-79
Figura 2.156 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL 02 - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-79
Figura 2.157 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL3 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-79
Figura 2.158 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-80
Figura 2.159 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010).....	2-80
Figura 2.160 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-80
Figura 2.161 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010).....	2-80
Figura 2.162 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C01 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-82
Figura 2.163 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C02 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-82
Figura 2.164 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C01 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-82
Figura 2.165 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C02 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-82
Figura 2.166 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C03 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-82
Figura 2.167 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C04 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-82
Figura 2.168 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C03 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-82
Figura 2.169 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C04 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-82
Figura 2.170 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C05 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-83

Figura 2.171 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C05 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-83
Figura 2.172 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C06 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010) .....	2-83
Figura 2.173 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C06 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-83
Figura 2.174 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C07 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011) .....	2-83
Figura 2.175 -	Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C07 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011).....	2-83
Figura 2.176 -	Salinidade das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-84
Figura 2.177 -	Clorofila a nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-86
Figura 2.178 -	Feofitina a nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-87
Figura 2.179 -	Concentração de Oxigênio Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-91
Figura 2.180 -	Saturação de Oxigênio nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-91
Figura 2.181 -	Valores de Oxigênio Dissolvido Obtidos no Rio Almada Durante o Período de 1979 a 2009 Através do Monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II .....	2-92
Figura 2.182 -	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-95
Figura 2.183 -	Carbono Orgânico Total (Carbono Orgânico Particulado e Dissolvido) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1) de 2010.....	2-98
Figura 2.184 -	Carbono Orgânico Total (Carbono Orgânico Particulado e Dissolvido) nas Águas - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso.....	2-99
Figura 2.185 -	Carbono Orgânico Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-99
Figura 2.186 -	Fósforo Total (Ortofosfatos e Demais Espécies Químicas do Fósforo) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-103
Figura 2.187 -	Fósforo Total (Ortofosfatos e Demais Espécies Químicas do Fósforo) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-104
Figura 2.188 -	Concentração de N-Nitrito nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-109
Figura 2.189 -	Valores de N-Nitrato nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-109
Figura 2.190 -	Nitrogênio Amoniacal nas Águas - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-110

Figura 2.191 -	Representação Gráfica da Dispersão (XY) entre Nitrogênio Amoniacal e pH nas Águas - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) 2011 .....	2-110
Figura 2.192 -	Nitrogênio Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-111
Figura 2.193 -	Ferro Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-115
Figura 2.194 -	Alumínio Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-119
Figura 2.195 -	Cobre Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-121
Figura 2.196 -	Manganês Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-123
Figura 2.197 -	Níquel Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-128
Figura 2.198 -	Cianeto Livre nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011.....	2-130
Figura 2.199 -	Coliformes Termotolerantes nas Águas - Qualidade das Águas - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-131
Figura 2.200 -	Enterococos nas Águas Período Seco - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) 2011 .....	2-134
Figura 2.201 -	Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010	2-135
Figura 2.202 -	Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011	2-137
Figura 2.203 -	Dendograma Representando Análise de Agrupamento - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-139
Figura 2.204 -	Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) de 2011 .....	2-140
Figura 2.205 -	Representação Gráfica do Índice de Qualidade de Água Conforme Metodologia CETESB (2010) - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) de 2011 .....	2-143
Figura 2.206 -	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.....	2-148
Figura 2.207 -	Embarcação Utilizada para Execução das Coletas do Porto Sul - Ilhéus em Maio de 2011 .....	2-150
Figura 2.208 -	Condições Ambientais Observadas Durante as Coletas em Maio de 2011 .....	2-151
Figura 2.209 -	Embarcação Utilizada para Execução das Coletas do Porto Sul - Ilhéus em Setembro de 2011 .....	2-151
Figura 2.210 -	Condições Ambientais Observadas Durante as Coletas em Setembro de 2011 .....	2-152

Figura 2.211 -	Rotina de Coleta Empregada na Campanha Realizada em Maio e Setembro de 2011. A - Coleta de Amostra Microbiológica; B - Lançamento da Garrafa de Van-Dorn; C - Sonda Multiparamétrica Hidrolab/Quanta e D; Disco de Secchi.....	2-153
Figura 2.212 -	Comparação da Transparência da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-158
Figura 2.213 -	Comparação da Temperatura da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Embaixo) de 2011 .....	2-159
Figura 2.214 -	Perfil da Temperatura ao Longo da Coluna d'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-160
Figura 2.215 -	Comparação dos Teores de Oxigênio Dissolvido, ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.....	2-162
Figura 2.216 -	Comparação dos Valores de Saturação de Oxigênio, ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.....	2-163
Figura 2.217 -	Perfil do Oxigênio Dissolvido ao Longo da Coluna D'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.....	2-164
Figura 2.218 -	Valores de Salinidade da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-165
Figura 2.219 -	Perfil da Salinidade ao Longo da Coluna D'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio e Setembro de 2011 .....	2-166
Figura 2.220 -	Comparação do pH da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-168
Figura 2.221 -	Perfil do pH ao Longo da Coluna D'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, Em Maio de 2011 .....	2-169
Figura 2.222 -	Ntotal Kjeldahl da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-171
Figura 2.223 -	Concentrações do Fosfato da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, Em Maio de 2011 .....	2-174
Figura 2.224 -	Sólidos Totais Dissolvidos ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-176
Figura 2.225 -	Sólidos Suspensos Totais ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-178
Figura 2.226 -	Comparação da Turbidez da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-180



Figura 2.227 -	Comparação da Turbidez da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-182
Figura 2.228 -	Comparação do Cobre Dissolvido na Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio de 2011 .....	2-183
Figura 2.229 -	Comparação dos Teores de Zinco Total da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.....	2-184
Figura 2.230 -	Comparação dos Teores de Manganês Total da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.....	2-185
Figura 2.231 -	Dendrograma de Ordenamento tipo CLUSTER com Todos os Resultados Físico-químicos Detectados nas Amostras de Água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.....	2-187
Figura 2.232 -	Dendrograma de Ordenamento tipo CLUSTER (Acima) e Gráfico nMDS (abaixo) Elaborados a Partir dos Teores de Metais Obtidos nas Amostras de Água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-188
Figura 2.233 -	Análise de Componentes Principais (PCA) a Partir dos Resultados Físico-químicos Detectados nas Amostras de Água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011 .....	2-190
Figura 2.234 -	Variação em Perfil dos Indicadores de Suporte à Vida nas Amostras de Água Coletadas na Área de Descarte do Porto Sul-Ilhéus, em Setembro de 2011 .....	2-192
Figura 3.1 -	Área da Estação Amostral AL1 .....	3-2
Figura 3.2 -	Área Antropizada da Mata Ciliar do Rio Almada .....	3-3
Figura 3.3 -	Estação Amostral AL3, Próxima à Comunidade de Aritaguá.....	3-3
Figura 3.4 -	Área Amostral do Ponto C2 .....	3-4
Figura 3.5 -	Vista Geral da Estação C3.....	3-4
Figura 3.6 -	Vista Geral da Estação Amostral C4.....	3-5
Figura 3.7 -	Vista Geral da Estação Amostral C5.....	3-5
Figura 3.8 -	Vista Geral da Estação Amostral C6 e C6R.....	3-6
Figura 3.9 -	Vista Geral do Ponto Amostral C7.....	3-6
Figura 3.10 -	Localização dos Pontos Amostrais das Macrófitas Aquáticas .....	3-12
Figura 3.11 -	Riqueza de Espécies Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011).....	3-17
Figura 3.12 -	Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011).....	3-18
Figura 3.13 -	Curva de Rarefação Baseada em Amostras (Mao Tau) para a Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011) .....	3-20
Figura 3.14 -	Diagrama de Ordenação do Escalonamento Multidimensional não-métrico Utilizando Dados das Macrófitas Aquáticas Observadas nos	

	Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011).....	3-21
Figura 3.15 -	Espacialização da Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011).....	3-22
Figura 3.16 -	Espacialização da Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Setembro/2011).....	3-23
Figura 3.17 -	Mapa de Localização das Estações Amostrais Referentes à Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco), com Limites das Áreas de influência do Empreendimento ( ADA, AID e AII) .....	3-30
Figura 3.18 -	Despesca das Redes de Espera (Petrecho Passivo) .....	3-31
Figura 3.19 -	Pesca com Puçá (Petrecho Ativo).....	3-31
Figura 3.20 -	Pesca com Linha e Anzol (Petrecho Ativo) .....	3-32
Figura 3.21 -	Coletas com Rede de Arrasto (Petrecho Ativo) .....	3-32
Figura 3.22 -	Pesca com Tarrafa (Petrecho Ativo).....	3-32
Figura 3.23 -	Representatividade das Quanto ao Número de Espécies - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-38
Figura 3.24 -	Abundância Relativa das Famílias e das Espécies - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco).....	3-39
Figura 3.25 -	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829) - Bagre - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-49
Figura 3.26 -	<i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830) - Carapeba - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-49
Figura 3.27 -	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836) - Tainha - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-49
Figura 3.28 -	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831 - Xaréu - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-49
Figura 3.29 -	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792 -Moréa - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-49
Figura 3.30 -	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860 - Robalo - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-49
Figura 3.31 -	<i>Astyanax bimaculatus</i> - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-49
Figura 3.32 -	Characidae (sp1) - Piaba Branca - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-49
Figura 3.33 -	Characidae (sp2) - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-50
Figura 3.34 -	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794) - Traíra - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-50
Figura 3.35 -	<i>Prochilodus brevis</i> Steindachner, 1875 - Piau-carpa - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-50
Figura 3.36 -	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) - Beré - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-50
Figura 3.37 -	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) - Tilápia - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-50
Figura 3.38 -	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831) - Tucunaré Apairí - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-50
Figura 3.39 -	<i>Cichla</i> sp. - Tucunaré-da-amazônia - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-50
Figura 3.40 -	<i>Poecilia vivipara</i> - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-50
Figura 3.41 -	Syngnathidae (sp) - Cachimbo - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-51
Figura 3.42 -	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828) - Caboja - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-51
Figura 3.43 -	<i>Clarias garimpeus</i> - Jaú - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-51

Figura 3.44 -	<i>Poecillia reticulata</i> - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-51
Figura 3.45 -	<i>Siluriformes</i> (sp.) - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-51
Figura 3.46 -	<i>Loricariidae</i> (sp.) - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-51
Figura 3.47 -	<i>Awaous banana</i> - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-51
Figura 3.48 -	<i>Gobionellus oceanicus</i> - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-51
Figura 3.49 -	<i>Eleotris pisonis</i> - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-51
Figura 3.50 -	Frequência de Ocorrência das Espécies nas Estações Amostras - Biota Aquática - Porto Sul - Campanhas 1 e 2 ( Período Chuvoso e Seco).....	3-52
Figura 3.51 -	Comparação entre Espécies Dulciaquícolas e Marinhas Amostras - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-53
Figura 3.52 -	Riqueza de Espécies e Número de Indivíduos por Estação Amostras - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-53
Figura 3.53 -	Mapa de Riqueza de Espécies da Ictiofauna por Estação Amostral nas Áreas de Influência do Empreendimento - Biota Aquática - Porto Sul. (Maio/2011).....	3-54
Figura 3.54 -	Mapa de Riqueza de Espécies da Ictiofauna por Estação Amostral nas Áreas de Influência do Empreendimento - Biota Aquática - Porto Sul. (Setembro/2011).....	3-55
Figura 3.55 -	Valores de Diversidade de Shanon Wiener (H'), Riqueza de Margalef (d) e Equitabilidade de Pielou (J') - Amostras - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-56
Figura 3.56 -	Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies das da ADA e AID.....	3-60
Figura 3.57 -	Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies da ADA e AID.....	3-60
Figura 3.58 -	Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Campanha.....	3-60
Figura 3.59 -	Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Campanha.....	3-60
Figura 3.60 -	Curva de Rarefação Apresentando a Riqueza de Espécies em Função do Número de Indivíduos Coletados - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco).....	3-64
Figura 3.61 -	Áreas de Ocorrência das Espécies Vulneráveis, Ameaçadas de Sobreexploração ou Recentemente Descritas Pela Ciência - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-68
Figura 3.62 -	Mapa de Localização das Estações Amostras da Ictiofauna de Ambiente Marinho - Porto Sul - Biota Aquática - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-73
Figura 3.63 -	Coletas com Redes de Espera (Petrecho Passivo).....	3-74
Figura 3.64 -	Coletas Através de Arrasto de Calão (Petrecho Ativo).....	3-74
Figura 3.65 -	Coletas com Rede de Arrasto com Porta (Petrecho Ativo).....	3-74
Figura 3.66 -	Representatividade das Classe Quanto ao Número de Ordens, Famílias e Espécies - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco).....	3-88
Figura 3.67 -	Representatividade das Ordens de Peixes Cartilaginosos - Biota Aquática Porto Sul.....	3-89

Figura 3.68 -	Representatividade das Famílias de Peixes Cartilagosos - Biota Aquática Porto Sul.....	3-89
Figura 3.69 -	Representatividade das Ordens de Peixes Ósseos - Biota Aquática Porto Sul.....	3-91
Figura 3.70 -	Representatividade das Famílias de Peixes Ósseos - Biota Aquática Porto Sul .....	3-91
Figura 3.71 -	Riqueza de Espécies Por Estação na Plataforma Continental e Zona de Arrebentação - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-97
Figura 3.72 -	Abundância de Espécies Por Estação na Plataforma Continental e Zona de Arrebentação - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-97
Figura 3.73 -	Mapa da Riqueza de Espécies por Estação Amostral do Ambiente Marinho - Biota Aquática - Porto Sul (Maio/2011) .....	3-102
Figura 3.74 -	Mapa da Riqueza de Espécies por Estação Amostral do Ambiente Marinho - Biota Aquática - Porto Sul (Setembro/2011) .....	3-103
Figura 3.75 -	Diversidade de Shannon, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielout Por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso).....	3-105
Figura 3.76 -	Diversidade de Shannon, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielout Por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-105
Figura 3.77 -	Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies dos Períodos Chuvoso e Seco - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-106
Figura 3.78 -	Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies dos Períodos Chuvoso e Seco - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-107
Figura 3.79 -	Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Área (Plataforma Continental e Zona de Arrebentação) - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-108
Figura 3.80 -	Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Área (Plataforma Continental e Zona de Arrebentação) - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-108
Figura 3.81 -	Curva de Rarefação do Ambiente Marinho (Maio e Setembro/2011) .....	3-112
Figura 3.82 -	Distribuição das Espécies de Ictiofauna Relacionadas nas Principais Listas de Proteção Animal (Maio e Setembro/2011) .....	3-115
Figura 4.1 -	Percentual de Amostragem das Fitofisionomias nas Campanhas 1 e 2.....	4-4
Figura 4.2 -	Marcação das Parcelas Amostrais e Anotação dos Dados de Campo nas Planilhas da Campanha 1.....	4-6
Figura 4.3 -	Marcação das Parcelas Amostrais e Anotação dos Dados de Campo nas Planilhas da Campanha 2.....	4-6
Figura 4.4 -	Amostragem da Circunferência do Espécime Vegetal (CAP) e Etiqueta Numerada de Marcação dos Indivíduos na ADA.....	4-7
Figura 4.5 -	Amostragem da Circunferência do Espécime Vegetal (CAP) e Etiqueta Numerada de Marcação dos Indivíduos na AID .....	4-7
Figura 4.6 -	Marcação das Parcelas da ADA e AID com o GPS .....	4-8
Figura 4.7 -	Mapa da Amostragem para o Levantamento Florístico na ADA, AID e AII, Aritaguá, Ilhéus-Ba .....	4-12
Figura 4.8 -	Mapa de Localização das Unidades Amostrais (Parcelas) para o Levantamento Fitossociológico na ADA e AID, Aritaguá, Ilhéus-Ba.....	4-13

Figura 4.9 -	Riqueza de Espécies das Principais Famílias Botânicas Encontradas para a AID .....	4-27
Figura 4.10 -	Riqueza de Espécies das Principais Famílias Botânicas Encontradas para a ADA .....	4-28
Figura 4.11 -	Fragmento de Floresta Ombrófila em Estágio Avançado de Regeneração no Entorno da Lagoa Encantada. Destaque para o Exemplar de Juerana (Parki pendula), Típico do Estágio Médio/Avançado .....	4-30
Figura 4.12 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Altura na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-31
Figura 4.13 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila da AID - Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-32
Figura 4.14 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-32
Figura 4.15 -	Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-33
Figura 4.16 -	Fisionomia de Floresta Ombrófila Amostrada na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-34
Figura 4.17 -	Sub-bosque Desenvolvido da Floresta Ombrófila, na Área Diretamente Afetada - ADA .....	4-34
Figura 4.18 -	Curva de Acumulação de Espécies Elaborada para a Área Ocupada pela Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-35
Figura 4.19 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Altura na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-36
Figura 4.20 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-37
Figura 4.21 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-38
Figura 4.22 -	Distribuição do Percentual de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-39
Figura 4.23 -	Diagrama de Perfil da Floresta Ombrófila em Estágio Médio de Regeneração Encontrada na Área Diretamente Afetada do Empreendimento .....	4-45
Figura 4.24 -	Vista Geral das Áreas Antropizadas com Vegetação Arbóreo-Arbustiva, Situadas na ADA, Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia .....	4-46
Figura 4.25 -	Curva de Acumulação de Espécies Elaborada para a Área Ocupada pela Fitofisionomia de Área Antropizada - Vegetação Arbóreo Arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-48
Figura 4.26 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Altura na Fitofisionomia de Vegetação Antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-48
Figura 4.27 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Vegetação Antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-49
Figura 4.28 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas na Fitofisionomia de Vegetação antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-50
Figura 4.29 -	Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas na Fitofisionomia de Vegetação Antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-50
Figura 4.30 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA .....	4-53

Figura 4.31 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Restinga Situada na AID, Ilhéus-BA.....	4-54
Figura 4.32 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Restinga na AID do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia ..	4-55
Figura 4.33 -	Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas (Riqueza) Amostradas em Restinga na AID do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia ..	4-55
Figura 4.34 -	Restingas Amostradas na Área de Influência Direta .....	4-57
Figura 4.35 -	Área de Remanescente de Restinga e de Restinga Antropizada, Respectivamente, Situada na ADA, Aritaguá, Ilhéus, Bahia .....	4-58
Figura 4.36 -	Curva Coletora Elaborada para a Área Ocupada pela Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA .....	4-59
Figura 4.37 -	Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA .....	4-59
Figura 4.38 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA.....	4-60
Figura 4.39 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Restinga na ADA do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia.....	4-61
Figura 4.40 -	Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Restinga na ADA do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia.....	4-61
Figura 4.41 -	Distribuição dos Indivíduos de Manguezal por Classe de Altura na AID, Aritaguá, Ilhéus-Bahia.....	4-66
Figura 4.42 -	Distribuição dos Indivíduos de Manguezal por Classe de Diâmetro na AID, Aritaguá, Ilhéus-Bahia.....	4-67
Figura 4.43 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Manguezal na AID do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia.....	4-67
Figura 4.44 -	Fitofisionomia de Manguezal Amostrada na AID.....	4-69
Figura 4.45 -	Manguezal Antropizado na Área Diretamente Afetada - ADA pelo Empreendimento. Em Destaque as Espécies de Macrófitas e <i>Rhizophora mangle</i> .....	4-70
Figura 4.46 -	Áreas Brejosas Situadas na ADA - Destaque para a <i>Aninga</i> ( <i>Montrichardia linifera</i> ), Espécie Encontrada no Rio Almada.....	4-71
Figura 4.47 -	Áreas Alagáveis Situadas na Área Diretamente Afetada do Empreendimento.....	4-72
Figura 4.48 -	Áreas Alagáveis Situadas na Área Diretamente Afetada do Empreendimento.....	4-72
Figura 4.49 -	Áreas de Mata Ciliar da Parte Oeste da Lagoa Encantada e do Canal de Ligação da Lagoa com o Rio Almada - AII, com Cobertura Vegetal de Porte Arbustivo Arbóreo Preservada.....	4-73
Figura 4.50 -	Áreas de Mata Ciliar do Rio Almada - na AID, que Foram Suprimidas para Instalação de Núcleos Urbanos e Balneários Turísticos.....	4-74
Figura 4.51 -	Áreas de Preservação Permanente.....	4-75
Figura 4.52 -	Curva Coletora Elaborada Para a Área Ocupada pelas Áreas Alagáveis..	4-76
Figura 4.53 -	Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Áreas Alagáveis, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-77
Figura 4.54 -	Distribuição dos Indivíduos por DAP na Fitofisionomia de Áreas Alagáveis, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-77
Figura 4.55 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas Alagáveis na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-78

Figura 4.56 -	Distribuição da Riqueza por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas Alagáveis na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-78
Figura 4.57 -	Cabruca Sombreada com Espécies Nativas - Destaque para o Jequitibá ..	4-82
Figura 4.58 -	Cabruca Sombreada com Espécies Exóticas – Destaque para a Seringa (Hevea brasiliensis). .....	4-83
Figura 4.59 -	Áreas de Cabruca Situadas no Entorno da Lagoa Encantada. Destaque para as Bromélias Situadas no Dossel da Cabruca.....	4-84
Figura 4.60 -	Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Cabruca na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-86
Figura 4.61 -	Distribuição dos Indivíduos por DAP na Fitofisionomia de Cabruca, na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-87
Figura 4.62 -	Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas de Cabruca, na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-88
Figura 4.63 -	Distribuição da Riqueza por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas de Cabruca na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-89
Figura 4.64 -	Fitofisionomia de Cabruca Amostrada na Área de Influência Direta. Destaque para as Bromélias dos Gêneros Vriesea e Aechmea localizada no Subdossel da Cabruca.....	4-92
Figura 4.65 -	Curva Coletora Elaborada para a Área Ocupada pela Fisionomia de Cabruca.....	4-92
Figura 4.66 -	Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Cabruca, Ilhéus-BA .....	4-93
Figura 4.67 -	Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Cabruca, Ilhéus-BA .....	4-94
Figura 4.68 -	Distribuição do Número de indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Área de Cabruca na ADA.....	4-95
Figura 4.69 -	Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Área de Cabruca na ADA.....	4-96
Figura 4.70 -	Diagrama de Perfil da Cabruca Sombreada com Espécies Exóticas Encontrada na ADA do Empreendimento .....	4-101
Figura 4.71 -	Diagrama de Perfil da Cabruca Sombreada com Espécies Nativas Encontrada na ADA do Empreendimento .....	4-102
Figura 4.72 -	Espacialização das Riquezas das Espécies Vegetais ao Longo da Área Diretamente Afetada do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia.....	4-104
Figura 4.73 -	Curva de Rarefação entre as Fitofisionomias.....	4-105
Figura 4.74 -	Distribuição das Espécies Vulneráveis e/ou Ameaçadas de Extinção na Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento .....	4-128
Figura 5.1 -	Localização da Área de Estudo em Relação aos Corredores Ecológicos (Corredor Central da Mata Atlântica) e APAs Contíguas .....	5-3
Figura 5.2 -	Mapa das Fitofisionomias das Áreas de Influência do Empreendimento Porto Sul, Mostrando as 21 Unidades Amostrais das Equipes de Fauna nas Estações Chuvosa (23/05/2011 a 08/06/2011) e Seca (10/09 a 05/10/2011).....	5-10
Figura 5.3 -	Fitofisionomias Amostradas.....	5-18
Figura 5.4 -	Logística de Campo. A) Saída da Equipe para Colocação de Armadilhas; B) Entrada em Propriedade Particular na ADA.....	5-21
Figura 5.5 -	Esquema de Disposição das Armadilhas de Interceptação e Queda durante os Trabalhos de Campo em Aritaguá Utilizadas para Mastofauna (Pequenos Mamíferos não Voadores) e Herpetofauna.....	5-22

Figura 5.6 -	Disposição de uma Unidade de Armadilhas de Interceptação e Queda no Campo.....	5-23
Figura 5.7 -	Procedimentos para Amostragem de Mamíferos .....	5-24
Figura 5.8 -	Registros Fotográficos de Mamíferos na Área de Aritaguá (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011) .....	5-51
Figura 5.9 -	Curvas de Rarefação de Espécies de Morcegos Encontrados em cada Fitofisionomia (Floresta, Cabruca, Restinga e Mosaico) na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011).....	5-52
Figura 5.10 -	Curvas de Rarefação de Espécies de Morcegos Encontrados em cada Fitofisionomia (Floresta, Cabruca, Restinga e Mosaico) na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011).....	5-53
Figura 5.11 -	Estimativas de Riqueza de Espécies (Estimador Jackknife) Plotados nas Curvas de Rarefação de Morcegos Encontrados nas Áreas de Floresta, Cabruca e Restinga do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011).....	5-54
Figura 5.12 -	Abundância Relativa das Espécies de Morcegos (Porcentagem em Relação ao Número Total de Indivíduos por Fitofisionomia) Encontradas no Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-55
Figura 5.13 -	Dendrograma da Análise de Agrupamento (UPGMA) para as Espécies de Morcegos Encontrados na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil .....	5-56
Figura 5.14 -	Roedor Capturado em Aritaguá na Área de Implantação do Terminal Portuário Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (maio a junho de 2011) - <i>Rhipidomys mastacalis</i> .....	5-59
Figura 5.15 -	Morcegos Capturados na Área de Implantação do Terminal Portuário Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio a Junho de 2011).....	5-60
Figura 5.16 -	Métodos de amostragem da avifauna. A) Registro auditivo com uso de “play-back”; B) censo por ponto (setembro/outubro, 2011) .....	5-62
Figura 5.17 -	Métodos de amostragem da avifauna. A) rede mist net, início da armação; B) retirada do exemplar da rede; C) anilhamento (maio/junho, setembro/outubro, 2011).....	5-63
Figura 5.18 -	Registros fotográficos de aves na poligonal de Aritaguá, área locacional do Porto Sul, Ilhéus-BA .....	5-116
Figura 5.19 -	Curvas de Rarefação de Espécies de Aves Encontradas em Cada Fitofisionomia (Floresta, Cabruca, Restinga e Mosaico) na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio/Junho, Setembro/Outubro, 2011).....	5-118
Figura 5.20 -	Estimativas de Riqueza de Espécies (Estimador Jackknife) Plotados nas Curvas de Rarefação de Aves Encontradas nas Áreas de Floresta e Cabruca do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município De Ilhéus, Estado Da Bahia, Brasil (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011) .....	5-119
Figura 5.21 -	Estimativas de Riqueza de Espécies (Estimador Jackknife) Plotados nas Curvas de Rarefação de Aves Encontradas nas Áreas de Restinga e Mosaico do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011) .....	5-120



Figura 5.22 -	Abundância Relativa das Espécies de Aves (Porcentagem em Relação Ao Número Total de Indivíduos por Fitofisionomia) Encontradas nas Diferentes Fitofisionomias em Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio/Junho E Setembro/Outubro, 2011) .....	5-121
Figura 5.23 -	Dendrograma da Análise de Agrupamento (Upgma) para as Espécies de Aves Encontradas na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil(Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011) .....	5-122
Figura 5.24 -	Fotos Durante o Trabalho de Campo da Equipe de Herpetofauna em Aritaguá. Métodos de Amostragem (estação chuvosa - maio/junho, 2011).....	5-126
Figura 5.25 -	Espécies de Anfíbios Anuros Identificados na Área de Implantação do Terminal Portuário Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Maio a Junho de 2011) .....	5-163
Figura 5.26 -	Espécies de Lagartos Identificados na Área de Implantação do Terminal Portuário Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (setembro/outubro, 2011) .....	5-165
Figura 5.27 -	Curvas de Rarefação de Espécies de Anfíbios Anuros Encontradas na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-172
Figura 5.28 -	Abundância Relativa das Espécies de Anfíbios Anuros (Porcentagem em Relação ao Número Total de Indivíduos por Fitofisionomia) Encontradas no Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-173
Figura 5.29 -	Dendrograma da Análise de Agrupamento (UPGMA) para as Espécies de Anfíbios Anuros Encontradas na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil., Usando como Medida de Similaridade o Coeficiente de Dice (Sorensen).....	5-174
Figura 5.30 -	Mapa com os Pontos Amostrais de Fauna, Plotados As Principais Ocorrências de Espécies com Importância para a Conservação e para a Saúde Humana. Maio, 2011 (* avistado em 2010 - BAMIN/ELO, 2010).....	5-182
Figura 6.1 -	Imagem Aérea com a Indicação das Sondagens Arqueológicas Realizadas.....	6-1
Figura 6.2 -	Sondagem 01, na faixa de domínio da Estrada BA 648 .....	6-2
Figura 6.3 -	Sondagem 02, na faixa de domínio da Estrada BA 648 .....	6-2
Figura 6.4 -	Perfil da Sondagem 02.....	6-3
Figura 6.5 -	Sondagem 03, na Faixa de Domínio da Estrada BA 648 .....	6-3
Figura 6.6 -	Abertura da Sondagem 04, no Interior da Fazenda Beija Flor (também Conhecida como “Fazenda do Suíço”), ao Lado Antiga Casa e Barcaça de Cacau .....	6-3
Figura 6.7 -	Sondagem 04 .....	6-3
Figura 6.8 -	Sondagem 05, Próximo da Estrada BA 648, no Interior da Fazenda do Mineiro .....	6-3
Figura 6.9 -	Sondagem 06, Próxima a Praia, no Condomínio Jequitibá .....	6-3
Figura 6.10 -	Abertura da Sondagem 07, Próximo da Estrada BA 001, no Interior da Fazenda Alandi.....	6-4
Figura 6.11 -	Sondagem 07, Próximo da Estrada BA 001, no Interior da Fazenda Alandi .....	6-4
Figura 6.12 -	Sondagem 08, Junto ao Antigo Poste do Telégrafo .....	6-4
Figura 6.13 -	Sondagem 09, ao Lado da Lagoa no Condomínio das Águas.....	6-4

Figura 6.14 -	Sondagem 11, em Terreno no Final de Rua de Loteamento, e Distante 75 Metros do Rio Almada .....	6-4
Figura 6.15 -	Sondagem 12, em Propriedade Particular Contendo uma Marcenaria, Próximo da Rodovia BA 001 .....	6-4
Figura 6.16 -	Sondagem 13, ao Lado de Estrada de Terra Particular, em Interior de Fazenda.....	6-5
Figura 6.17 -	Sondagem 14, ao Lado de Estrada de Terra Particular, em Interior de Fazenda.....	6-5
Figura 6.18 -	Sondagem 15, ao lado de estrada de terra particular, em interior de fazenda.....	6-5
Figura 6.19 -	Sondagem 16, na Fazenda Santa Luzia .....	6-5
Figura 6.20 -	Detalhe de Dentes de Tubarão Coletados por Niéde Guidon, Durante sua Respectiva Pesquisa no Sambaqui da Baixada Santista.....	6-9
Figura 6.21 -	Detalhe de Dentes de Tubarão Coletados por Paulo Duarte durante sua Respectiva Pesquisa no Sambaqui da Baixada Santista.....	6-9
Figura 6.22 -	Representação Artística do Livro de Hans Staden Demonstrando as Habilidades Natatórias Pesqueiras dos Grupos Tupi.....	6-12
Figura 6.23 -	Representação Artística do Livro de Hans Staden com Demonstração das Artes Pesqueiras Indígenas .....	6-13
Figura 6.24 -	Gravura do Livro de Has Staden onde Temos uma Representação de Expedição Marítima Guerreira Indígena .....	6-14
Figura 6.25 -	Paisagem Marítimas de Ilhéus Século XVI-XX.....	6-18
Figura 6.26 -	Paisagem Marítimas de Ilhéus Século XVI-XX.....	6-19
Figura 6.27 -	Paisagem Marítima dos Séculos XX-XXI.....	6-22
Figura 6.28 -	Paisagem Marítima dos Séculos XX-XXI.....	6-23
Figura 6.28 -	Localização das Paisagens Marítimas .....	6-24
Figura 6.30 -	Localização dos Espaços Marítimos e Fluviais.....	6-25
Figura 6.31 -	Ilustrações do Levantamento Oportunístico.....	6-27
Figura 6.32 -	Representação da Técnica de Levantamento Arqueológico Subaquático por Círculos Concêntricos .....	6-30
Figura 6.33 -	Imagens dos Procedimentos do Levantamento Subaquático.....	6-30
Figura 6.34 -	Imagens dos Procedimentos do Levantamento Subaquático.....	6-31
Figura 6.35 -	Localização dos Pontos de Mergulho.....	6-33
Figura 7.1 -	Fisionomias Existentes na Macro Área Inserida Entre os Rios Jequitinhonha e de Contas – Ano Base-2000 .....	7-2
Figura 7.2 -	Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável - Área de Inserção: Olivença a Marauá .....	7-3
Figura 7.3 -	Interligações e Proximidades das Áreas com Cobertura Vegetacional Remanescente com as Unidades de Conservação .....	7-4
Figura 7.3 -	Mapa de Sensibilidade.....	10

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 -	Principais Estudos de Qualidade das Águas e do Sedimento Identificados para a Bacia do Rio Almada.....	2-2
Quadro 2.2 -	Quantidade de Amostras por Campanha em Cada Estação de Amostragem - Qualidade das Águas - Porto Sul - Períodos Chuvoso e Seco em 2010 .....	2-5
Quadro 2.3 -	Quantidade de Amostras por Campanha em Cada Estação de Amostragem - Qualidade das Águas - Porto Sul - Períodos Chuvoso e Seco em 2011 .....	2-6
Quadro 2.4 -	Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso 2010 .....	2-32
Quadro 2.5 -	Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco 2010.....	2-33
Quadro 2.6 -	Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período chuvoso 2011 .....	2-34
Quadro 2.7 -	Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco 2011.....	2-36
Quadro 2.8 -	Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010.....	2-37
Quadro 2.9 -	Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2011 .....	2-38
Quadro 2.10 -	Padrões de Qualidade das Águas Segundo a Resolução nº 357/05 - Água Doce (Classe 2) e Água Salobra (Classe 1) - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-42
Quadro 2.11 -	Classificação do Corpo d'Água Conforme a Presença de Coliformes Termotolerantes - Resolução Conama nº 274/00- Qualidade das Águas - Porto Sul .....	2-43
Quadro 2.12 -	Classificação do Corpo d'Água Conforme a Presença de Enterococos - Resolução Conama nº 274/00- Qualidade das Águas - Porto Sul .....	2-43
Quadro 2.13 -	Critério da NOAA para Avaliação da Presença de Metais na Água - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-43
Quadro 2.14 -	Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na Área de Influência da Ponta da Tulha - Período Chuvoso em 2010 .....	2-45
Quadro 2.15 -	Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na área de Influência da Ponta da Tulha - Período Seco em 2010 .....	2-46
Quadro 2.16 -	Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na Área de Influência da Vila Aritaguá - Período Chuvoso em 2011 .....	2-47
Quadro 2.17 -	Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na Área de Influência da Vila Aritaguá - Seco em 2011.....	2-48
Quadro 2.18 -	Crítérios de Concentrações de Namoniaca (mg/L) na Água de Acordo com Temperatura e pH .....	2-108

Quadro 2.19 -	Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco de 2010.....	2-136
Quadro 2.20 -	Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco de 2011.....	2-138
Quadro 2.21 -	Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso .....	2-140
Quadro 2.22 -	Valor de IQA - Classificação da Qualidade da Água - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011 .....	2-142
Quadro 2.23 -	Relação dos Pontos de Amostragem Seleccionados para Avaliação da Qualidade das Águas no Trecho Marítimo do Porto Sul-Ilhéus (Datum WGS 84).....	2-147
Quadro 2.24 -	Relação dos parâmetros selecionados para caracterização da qualidade das águas do trecho marinho sob influência do Porto Sul-Ilhéus.....	2-149
Quadro 2.25 -	Sinopse dos Resultados Obtidos na Avaliação da Qualidade das Águas do Trecho Marítimo sob Influência do Porto Sul-Ilhéus, Campanha de Maio de 2011 .....	2-155
Quadro 2.26 -	Sinopse dos Resultados Obtidos na Avaliação da Qualidade das Águas do Trecho Marítimo sob Influência do Porto Sul-Ilhéus, Campanha de Setembro de 2011 .....	2-156
Quadro 2.27 -	Correlação das Variáveis Físico-químicas Detectadas nas Amostras de Águas Marinhas Coletadas em Maio de 2011 .....	2-191
Quadro 2.28 -	Correlação das Variáveis Físico-químicas Detectadas nas Amostras de Águas Marinhas Coletadas em Maio de 2011 .....	2-191
Quadro 2.29 -	Sinopse dos Resultados Físico-químicos Obtidos nas Amostras de Água Coletadas nas Duas Estações Posicionadas na Área de Descarte, em Setembro de 2011 .....	2-193
Quadro 3.1 -	Coordenadas de Localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas da Ponta da Tulha nas duas Campanhas de 2010 Utilizados neste Estudo como Dados Secundários, para Caracterizar a AII do Empreendimento.....	3-7
Quadro 3.2 -	Coordenadas de localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas de Aritaguá nas Campanhas de 2011 (Maio/Junho e Setembro) .....	3-7
Quadro 3.3 -	Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011) .....	3-16
Quadro 3.4 -	Relação das Estações Amostrais dos Corpos d'Água Continentais - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco).....	3-29
Quadro 3.5 -	Petrechos de Coleta e Esforço Amostral Para Cada Estação nos Corpos d'Água Interiores - Biota Aquática - Porto Sul – Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-33
Quadro 3.6 -	Lista Taxonômica das Espécies Registradas e de Potencial Ocorrência Identificadas Por Meio de Bibliografia - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-41
Quadro 3.7 -	Ocorrência das Espécies por Estação Amostral - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) - Maio/2011 .....	3-45
Quadro 3.8 -	Ocorrência das Espécies por Estação Amostral - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 2 (Período Seco) - Setembro/2011 .....	3-46
Quadro 3.9 -	Número Total de Indivíduos por Espécies - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) - Maio/2011 .....	3-47

Quadro 3.10 -	Número Total de Indivíduos por Espécies - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 2 (Período Seco) - Setembro/2011.....	3-48
Quadro 3.11 -	Número de Espécies, Número de Indivíduos, Diversidade de Shanon Wiener, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielou - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-57
Quadro 3.12 -	Relação das espécies que Mais Contribuíram com a Dissimilaridade entre as Áreas de Aritaguá e Ponta da Tulha - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-61
Quadro 3.13 -	Cálculo de CPUE Indivíduos por m <sup>2</sup> de Rede por hora das Redes de Espera - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-62
Quadro 3.14 -	Cálculo de CPUE em Indivíduos por Lance de Redes de Tarrafa - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-62
Quadro 3.15 -	Cálculo de CPUE em Indivíduos por Pescador por Hora de Pesca Efetiva - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco) .....	3-63
Quadro 3.16 -	Comparação Geral Entre as Capturas por Unidade de Esforço (CPUE) de Todos os Petrechos - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco).....	3-63
Quadro 3.17 -	Petrechos de Coleta e Esforço Amostral para Cada Estação em Ambiente Marinho - Levantamento da Ictiofauna - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-75
Quadro 3.18 -	Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-76
Quadro 3.19 -	Lista Qualitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso).....	3-92
Quadro 3.20 -	Lista Qualitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Seco).....	3-93
Quadro 3.21 -	Lista Quantitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso).....	3-94
Quadro 3.22 -	Lista Quantitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Segunda Campanha (Período Seco).....	3-96
Quadro 3.23 -	Relação das Espécies Registradas em Campo no Diagnostico da Ictiofauna Marinha/Costeira, Indicando a Área de Registro - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-99
Quadro 3.24 -	Valores Relacionados a Índices de Diversidade (H'), Riqueza (D) e Equitabilidade (J') em Estudos Realizados em Plataforma Continental em Locais Variados da Costa Brasileira (Modificado de Moraes, 2006)..	3-105
Quadro 3.25 -	Relação das Espécies que Mais Contribuíram para a Dissimilaridade Entre a Área da Plataforma Continental e a Zona de Arrebentação - Biota Aquática - Porto Sul.....	3-109
Quadro 3.26 -	Cálculo de CPUE em Número de Indivíduos/m <sup>2</sup> /Lance da Rede de Arrasto (Picaré) - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) .....	3-110

Quadro 3.27 -	Cálculo de CPUE em Número de Indivíduos/m <sup>2</sup> /Lance da Pesca de Calão - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco).....	3-110
Quadro 3.28 -	Cálculo de CPUE em Número de Indivíduos/m <sup>2</sup> /hora das Redes de Espera - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco).....	3-111
Quadro 3.29 -	Cálculo de CPUE Número de Indivíduos/m <sup>2</sup> /Lance do Arrasto com Portas - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco).....	3-111
Quadro 3.30 -	Comparação Geral Entre as (CPUE) de Todos os Petrechos - Biota Aquática - Porto Sul .....	3-111
Quadro 3.31 -	Relação das Espécies da Ictiofauna que foram identificadas em Listas Conservacionistas, Encontradas nas Áreas de Influência do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia .....	3-113
Quadro 3.31 -	Peixes que Representam Algum Interesse Econômico de Ocorrência na Área de Influência do empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia.....	3-116
Quadro 4.1 -	Esforço Amostral da Campanha .....	4-6
Quadro 4.2 -	Pontos de Amostragem Florística Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia .....	4-14
Quadro 4.3 -	Pontos de Amostragem Fitossociológica Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia .....	4-18
Quadro 4.4 -	Parâmetros fitossociológicos estimados para a fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na AID, Aritaguá, Ilhéus - BA .....	4-33
Quadro 4.5 -	Índices Ecológicos Calculados para a Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-34
Quadro 4.6 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA.....	4-40
Quadro 4.7 -	Índices Ecológicos Calculados para a Floresta Ombrófila na ADA pelo Empreendimento, Aritaguá, Ilhéus-BA .....	4-44
Quadro 4.8 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Área Antropizada - Vegetação Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA.....	4-51
Quadro 4.9 -	Índices ecológicos calculados para de fisionomia de vegetação antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA.....	4-52
Quadro 4.10 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Restinga, na AID, Ilhéus-BA .....	4-56
Quadro 4.11 -	Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Restinga na AID pelo empreendimento.....	4-57
Quadro 4.12 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Restinga, na ADA, Ilhéus-BA .....	4-62
Quadro 4.13 -	Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Restinga na ADA pelo Empreendimento .....	4-63
Quadro 4.14 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Manguezal, na AID, Aritaguá-Ilhéus-BA .....	4-68
Quadro 4.15 -	Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Manguezal na AID pelo Empreendimento .....	4-69
Quadro 4.16 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Áreas Alagáveis, na ADA, Ilhéus-BA.....	4-79
Quadro 4.17 -	Índices Ecológicos Calculados para as Áreas Alagáveis na ADA pelo Empreendimento .....	4-80
Quadro 4.18 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Cabruca, na AID, Ilhéus-BA .....	4-89

Quadro 4.19 -	Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Cabruca na AID pelo Empreendimento .....	4-91
Quadro 4.20 -	Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Área de Cabruca, na ADA, Ilhéus-BA .....	4-96
Quadro 4.21 -	Índices ecológicos calculados para as áreas de cabruca na ADA pelo empreendimento.....	4-100
Quadro 4.22 -	Comparação dos Índices de Riqueza e Diversidade de Shannon das Fitofisionomias Encontradas na ADA, Aritaguá, Ilhéus, Bahia .....	4-102
Quadro 4.23 -	Comparação dos Índices de Riqueza e Diversidade de Shannon das Fitofisionomias Encontradas na AID, Aritaguá, Ilhéus, Bahia.....	4-102
Quadro 4.24 -	Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus.....	4-107
Quadro 5.1 -	Relatórios Referentes à Primeira Alternativa Locacional, em Ponta da Tulha (2009 a 2011) e ao Estudo Comparativo nas Duas Alternativas (Ponta da Tulha vs. Aritaguá, 2011) .....	5-5
Quadro 5.2 -	Campanhas de Trabalho no Campo pelas Equipes dos Diversos Grupos de Fauna (Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna) nas Duas Alternativas Locacionais: Ponta da Tulha (2008, 2009, 2010) e Aritaguá (2011).....	5-5
Quadro 5.3 -	Diferentes Métodos e Esforços Amostrais nas Campanhas de Trabalho no Campo pelas Equipes dos Diversos Grupos de Fauna (Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna) nas Duas Áreas Locacionais: Ponta da Tulha (2008, 2009, 2010, 2011) e Aritaguá (2011, Estações Chuvosa e Seca) .....	5-6
Quadro 5.4 -	Coordenadas das Unidades Amostrais (UA) e suas Respectivas Fitofisionomias Utilizadas para o Registro da Fauna nas Áreas de Influência (ADA, AID) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.Período de Estação Chuvosa: 23/05/2011 a 08/06/2011 .....	5-11
Quadro 5.5 -	Coordenadas das unidades amostrais (UA) e suas respectivas fitofisionomias utilizadas para o registro da fauna nas áreas de influência (ADA e AID) do empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Período de estação seca: 10/09/2011 a 05/10/2011. Coordenadas em UTM.....	5-14
Quadro 5.6 -	Espécies de Mamíferos Registrados por Dados Secundários na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-28
Quadro 5.7 -	Espécies de Mamíferos Registrados nas Áreas de Influência do Empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (CAMPANHA 1- Estação Chuvosa).....	5-37
Quadro 5.8 -	Espécies de Mamíferos Registrados nas Áreas de Influência do Empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (CAMPANHA 2 – Estação Seca).....	5-41
Quadro 5.9 -	Relação dos Espécimes de Mamíferos Roedores Capturados Durante a CAMPANHA 1 (maio/junho, 2011), nas Áreas de Influência do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil e Depositados nas Coleções Científicas do Museu de Zoologia da UFBA – MZUFBA .....	5-46
Quadro 5.10 -	Relação dos Espécimes de Mamíferos Roedores Capturados Durante a CAMPANHA 2 (setembro/outubro, 2011), nas Áreas de Influência do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil e Depositados nas Coleções Científicas do Museu de Zoologia da UFBA – MZUFBA .....	5-47

Quadro 5.11 -	Relação dos Espécimes de Quiropteros Capturados Durante a CAMPANHA 2 (setembro/outubro, 2011), nas Áreas de Influência do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil e Depositados nas Coleções Científicas do Museu de Zoologia da UFBA – MZUFBA - Dados Morfométricos Incluídos.....	5-49
Quadro 5.12 -	Dados Morfométricos dos Espécimes de Mamíferos de Pequeno Porte Capturados na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil .....	5-49
Quadro 5.13 -	Diversidade de Morcegos nas Diferentes Fitofisionomias da Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Resultados das Duas Campanhas (maio/junho e setembro/outubro, 2011) .....	5-55
Quadro 5.14 -	Comparação entre as Quatro Principais Fitofisionomias da Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil, segundo a Composição de Espécies de Morcegos Registrados nas 21 Unidades Amostrais. Resultados das Duas Campanhas (estação chuvosa e seca, 2011) .....	5-56
Quadro 5.15 -	Espécies de Aves Registradas por Dados Secundários na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-65
Quadro 5.16 -	Espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Campanha 1 - Estação Chuvosa).....	5-83
Quadro 5.17 -	Espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Campanha 2 - Estação Seca).....	5-96
Quadro 5.18 -	Relação dos Espécimes de Aves Anilhados em Aritaguá.....	5-112
Quadro 5.19 -	Diversidade de Aves nas Diferentes Fitofisionomias da Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil. Resultados das duas Campanhas Realizadas (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011) .....	5-121
Quadro 5.20 -	Comparação Entre as Quatro Principais Fitofisionomias da Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil, Segundo a Composição de Espécies de Aves Registradas nas 21 Unidades Amostrais. Resultados das duas Campanhas, (Maio/Junho e Setembro/Outubro, 2011) .....	5-122
Quadro 5.21 -	Espécies de Anfíbios Registradas por Dados Secundários na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-127
Quadro 5.22 -	Espécies de Répteis Registradas por Dados Secundários na Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil.....	5-134
Quadro 5.23 -	Espécies de Anfíbios Registradas nas Áreas de Influência do Empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Campanha 1- Estação Chuvosa).....	5-144
Quadro 5.24 -	Espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Campanha 2- Estação Seca).....	5-150
Quadro 5.25 -	Relação dos Espécimes de Anfíbios Capturados na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, estado da Bahia, Brasil (Estações Chuvosa e Seca) e Depositados na Coleção Científica do Museu de Zoologia da UFBA – MZUFBA .....	5-155



Quadro 5.26 -	Espécies de Repteis Registradas nas Áreas de Influência do Empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Campanha 1- Estação Chuvosa).....	5-165
Quadro 5.27 -	Espécies de repteis registrados nas áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Campanha 2- estação seca) .....	5-166
Quadro 5.28 -	Relação dos Espécimes de Repteis Capturados na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (Estações Chuvosa e Seca) e Depositados na Coleção Científica do Museu de Zoologia da UFBA – MZUFBA .....	5-168
Quadro 5.29 -	Diversidade de Anfíbios nas Quatro Principais Fitofisionomias da Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil (2011) .....	5-171
Quadro 5.30 -	Comparação Entre as Quatro Principais Fitofisionomias da Área do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Município de Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil, Segundo a Riqueza de Espécies de Anuros Registradas nas 21 Réplicas Amostradas.....	5-172
Quadro 5.31 -	Espécies Ambientalmente Importantes (Endêmicas, Vulneráveis e Indicadoras de Ambientes Conservados) na Área de Aritaguá (maio/junho e setembro/outubro, 2011) .....	5-179
Quadro 5.32 -	Espécies Ambientalmente Importantes (Endêmicas, Vulneráveis e Indicadoras de Ambientes Conservados) na Área de Ponta da Tulha (relatório BIODINÂMICA, 2009) .....	5-180
Quadro 5.33 -	Espécies Ambientalmente Importantes (Endêmicas, Vulneráveis e Indicadoras de Ambientes Conservados) na área de Ponta da Tulha (relatório HYDROS, 2011).....	5-180

## 1 ESTUDOS OCEANOGRÁFICOS

### 1.1 MODELAGEM DE CORRENTES MARINHAS E DISPERSÃO DOS SEDIMENTOS DE DRAGAGEM

#### 1.1.1 Modelagem de Correntes Marinhas

Esta seção apresenta uma síntese da modelagem de correntes marinhas que utilizou o modelo hidrodinâmico MIKE 21 HD e considerou situações “típicas” (fluxos de norte) e “críticas” (fluxos de sul) de correntes, gerando também como resultado os possíveis impactos do quebra-mar sobre a hidrodinâmica atual. Este estudo pode ser encontrado, na íntegra, no Anexo 1.1.

Os dados utilizados na modelagem contemplaram nível do mar, vento, ondas e correntes coletadas por um ADCP fundeado em ponta da Tulha, cujos dados foram utilizados na calibração do modelo. Além disso, uma agrade batimétrica foi construída utilizando dados de cartas náuticas publicadas.

As simulações das correntes marinhas foram realizadas após um período de warm-up para alcançar a estabilidade hidrodinâmica. Para reproduzir as correntes observadas na região do ADCP, a velocidade de corrente simulada foi comparada com a velocidade de corrente medida pelo ADCP para calibração do modelo. Dessa forma, as condições de contorno do modelo foram ajustadas até que a velocidade de corrente requerida fosse alcançada no local do ADCP.

Com base na análise da série de dados, a região de Aritaguá encontra-se dominada por correntes de circulação oceânica que oscilam entre direções de fluxo norte e sul. As correntes variam em magnitude, direção e duração, com períodos de fluxo preferencial em uma direção única durante períodos de duração de 6 horas até 30 dias.

As correntes típicas de norte são da ordem de 0,18 m/s e as correntes típicas de sul são da ordem de 0,1 m/s. As correntes críticas de norte são da ordem de 0,48 m/s e as correntes típicas de sul são da ordem de 0,3 m/s. Estes valores foram utilizados para a definição dos cenários hidrodinâmicos típicos e críticos de norte e sul.

Quando comparado com as condições atuais, a inclusão do quebra-mar proposto, dos berços de atracação, bacias de evolução e canais de navegação deverá causar uma modificação nos fluxos hidrodinâmicos locais:

- O quebra-mar do Porto Sul proposto cria um efeito de sombra local. A zona de sombra é limitada à região circunvizinha do quebra-mar sob correntes típicas de sul e se estende a norte do canal de navegação sob correntes típicas de norte.
- Sob correntes críticas de sul, a zona de sombra se estende por aproximadamente 2 km a sul do quebra-mar. Sob correntes críticas de norte, a zona de sombra é limitada pelo canal de navegação (0,5 km). As velocidades de corrente na zona de sombra ficarão reduzidas em 0,2 a 0,3 m/s.
- As áreas locais de acréscimo das correntes ocorrerão devido à divisão do fluxo local pelo quebra-mar.

- Comparado à influência do quebramar e da dragagem dos berços de atracação, o canal de navegação causará um impacto mínimo nas velocidades de corrente.

### 1.1.2 Modelagem de Dispersão dos Sedimentos da Dragagem

Esta seção apresenta uma síntese da modelagem da dispersão dos sedimentos de dragagem no local da construção do quebra-mar do Porto Sul utilizando-se o modelo hidrodinâmico MIKE21 HD e o MIKE21-PT. Este estudo pode ser encontrado, na íntegra, no Anexo 1.2.

Os dados de entrada do modelo contemplaram a inserção de uma grade batimétrica, construída com a utilização de cartas náuticas publicadas, nível da maré, medidas de correntes realizadas por um ADCP fundeado ao norte da área proposta para o site de Aritaguá, e medições locais de vento oriundas da estação meteorológica localizada na Ponta de Tulha.

A metodologia de dragagem e descarte utilizada nas simulações considerou uma draga do tipo TSHD com carga de 10.000 m<sup>3</sup>. O ciclo considera a situação de dragagem, no local do quebra-mar, que leva 30 minutos, durante o qual uma pequena quantidade de sedimento é suspensa. Fechadas as cisternas, a draga se direciona para a área de descarte, a 18,5 km da costa e profundidade de 200 m, onde lança o material dragado, que desce verticalmente como um núcleo de alta densidade durante 15 minutos. Entretanto, durante o descarte, parte dos sedimentos finos são levados à suspensão na parte superior e central (plumas passivas de baixa densidade) e também no fundo em consequência do choque entre o núcleo de alta densidade e o fundo do mar (pluma difusa). O tempo entre o início da dragagem e a volta da draga para a área do quebra-mar (área de dragagem) foi considerado como sendo de 120 minutos.

A dispersão dos sedimentos finos foi considerada através de dois estudos distintos. O primeiro considerou as plumas passivas (plumas de superfície) e as plumas difusas (geradas no fundo). O segundo estudo considerou a modelagem do núcleo de alta densidade e a formação da feição de fundo.

O modelo hidrodinâmico foi calibrado comparando-se os dados de saída do modelo com os dados registrados pelo ADCP para o mês de inverno representativo (junho). A calibração é obtida pelo ajuste dos resultados (dados de saída) do modelo com os dados observados com a variação dos coeficientes de calibração. Posteriormente à calibração, o modelo validado foi utilizado para as simulações, que utilizou os dados de dezembro (saída do modelo em relação aos dados registrados pelo ADCP).

Para simular a pluma de dispersão do material dragado e descartado, o modelo hidrodinâmico validado MIKE21 foi complementado pelo modelo de transporte e dispersão de partículas (MIKE21-PT).

Para as simulações foram considerados os seguintes cenários:

- A-Dragagem do Terminal Privado: 30 minutos de dragagem, 2% de sedimentos finos, taxa de liberação média de 43kg/s a 2 m acima do fundo.
- B- Deposição (- 200m): 5 minutos de dragagem, 1% de sedimentos finos, taxa de liberação média de 154kg/s a 2 m acima do fundo.

- C - Dragagem do Porto Público: 30 minutos de dragagem, 2% de sedimentos finos, taxa de liberação média de 43kg/s a 2 m acima do fundo.

As simulações foram realizadas para um período de 30 dias, tanto para o verão quanto, para o inverno. Os resultados foram, então, divididos em diferentes camadas verticais. Para os cenários de dragagem, três camadas foram consideradas: superfície a - 5m, -5m a -10m e -10m acima do leito marinho, e foram calculados os valores médios e máximos de concentração de sedimentos em suspensão. Uma análise similar foi concluída no ponto de disposição, -200m, com três camadas verticais: superfície (-20m), -20m a -190m e leito marinho.

Os resultados mostraram que quando estiver ocorrendo a dragagem no canal de navegação do Terminal Privativo, as concentrações máximas que excedam os níveis de concentração de background do ambiente (40mg/l), permanecerão confinadas ao canal de navegação e ao berço de atracação. A profundidade rasa leva à difusão vertical e uma concentração de sedimentos em suspensão semelhante em toda a coluna de água. O resultado para os períodos de inverno e verão geraram resultados consistentes para esta região costeira.

Em relação à deposição de sedimentos, as espessuras do material inconsolidado são maiores dentro da área de dragagem devido ao material precipitar rapidamente e cair sobre o leito marinho. Níveis muito inferiores de deposição ocorreram em torno do perímetro da área de dragagem (7,5 a 10mm). Não estão previstas acumulações significativas de sedimentos além de 400 m da área de dragagem, sobre os bancos de coral ou nas praias devido à atividade de dragagem.

A disposição dos sedimentos resultante do descarte em lâmina d'água de 200m leva a um aumento local na concentração de sedimentos em suspensão ao longo do eixo das correntes dominantes. A extensão espacial da pluma é mais sensível à força e direção das correntes predominantes do que o encontrado para a atividade de dragagem mais costeira, em área mais rasa. O período de verão tende a apresentar uma pluma orientada para a direção da corrente predominante norte-sul, associada a eventos de correntes para o norte. No inverno as plumas seguem paralelamente à costa.

Durante o verão, a maior concentração de sedimentos em suspensão ocorre nas camadas média e inferior (mais de 40 mg/l) e são resultado de um longo período de acumulação de sedimentos seguido por um evento de ressuspensão significativa. Durante a temporada de inverno as velocidades da corrente são mais elevadas do que no período de verão e levam a eventos de ressuspensão de menor escala, entretanto mais frequentes e de menor concentração. Em geral, tanto no verão como no inverno as plumas se estendem por uma extensão espacial semelhante, cerca de 30 km ao norte e até 10 km ao sul, como resultado da direção predominantemente da corrente.

Não há interação entre as plumas geradas pela atividade de dragagem no local e na disposição offshore e, importante ressaltar, nenhum efeito costeira perceptível.

A modelagem considerou a dragagem do Porto Público logo após a conclusão do Terminal Privativo. Estes resultados são consistentes com as obras de dragagem do Porto Público, com as maiores concentrações de sedimentos em suspensão permanecendo confinadas à área de dragagem.

Não foi prevista a ocorrência de acumulação significativa de sedimentos além de 500m a partir do limite do canal de navegação ou região do berço de atracação, tão pouco sobre os bancos de coral ou praias devido à atividade de dragagem.

Além da modelagem da dispersão dos sedimentos de dragagem, também foi realizada a simulação do núcleo de alta densidade gerado pelo material descartado pela draga hopper que desce em direção ao leito marinho, aplicando a SEDTRAIL-RW (3D). O modelo simula: a mistura durante a sucção da draga hopper; fase dinâmica da pluma após o descarte; impacto subsequente ao colapso da pluma no choque com o leito marinho; e rearranjo dos sedimentos no fundo do mar.

A modelagem considerou dois cenários e utilizando correntes típicas do ambiente (0,1 m/s) e altas de velocidades. O objetivo do Cenário 1 foi o de maximizar o volume de material que atinge o fundo do mar com uma rápida liberação de sedimento fino na forma de um núcleo de densidade altamente concentrado. Esta operação levou 5 minutos com a draga estacionária em relação ao leito marinho. Já o Cenário 2 foi configurado para maximizar a dispersão de sedimentos finos na coluna d'água e limitar os sedimentos que atingem o leito marinho. Em ambos os cenários considerou-se uma profundidade fixa de 200m e, ainda, que pequenas variações localizadas na batimetria do leito marinho não afetam significativamente os resultados do modelo.

Os resultados do cenário 1 mostram que 87% do material fino lançado chegará ao fundo do mar, formando um depósito com raio de 280m e uma altura central de aproximadamente 2m. Os resultados mostram que, estendendo-se a duração da disposição a 20 minutos e aplicando uma velocidade de deslocamento de 2m/s, pode-se alcançar 100 % de dispersão da carga lançada pela hopper. No entanto, o projeto conceitual de dragagem considera o uso de descarte offshore para minimizar o impacto do descarte de sedimentos finos na biota marinha.

De acordo com os estudos, não foi identificado qualquer efeito significativo da dispersão dos sedimentos da dragagem em quaisquer receptores sensíveis, como é o caso dos recifes de coral. No entanto, algumas medidas mitigadoras são recomendadas, como, por exemplo, um acompanhamento contínuo dos sedimentos em suspensão.

## 2. QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS

### 2.1 QUALIDADE DA ÁGUA CONTINENTAL

#### 2.1.1 Metodologia Aplicada

##### 2.1.1.1 Área de Estudo e Malha Amostral

A bacia do rio Almada limita-se a Norte e a Oeste com a bacia do rio de Contas, a Sul com a do rio Cachoeira e a Leste com o Oceano Atlântico, fazendo parte, segundo o INGA (2010), da Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA VII). Esta RPGA ocupa 9.507 km<sup>2</sup> (1,68% do Estado).

A lagoa Encantada é um sistema lântico intensamente ligado ao rio Almada. A referida lagoa é caracterizada como lagoa marginal, recebendo influência direta das águas do rio Almada. As lagoas marginais comumente são formadas a partir de leitos/meandros abandonados devido à mudança da dinâmica do rio ao longo do tempo, geralmente denominadas de *oxbow lakes* (formometria parecida a de uma ferradura). Entretanto, apesar da lagoa Encantada não possuir a característica formométrica descrita, esta se encontra em área alagável (depressão - poço natural) da planície de inundação, apresentando comunicação permanente ou intermitente com o rio principal (rio Almada) e canais secundários (rio Inhaúpe e Caldeiras, por exemplo).

O recente interesse econômico na região em questão promoveu a execução de alguns estudos ambientais em relação à qualidade das águas e sedimento como, por exemplo, o Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Privativo Ponta da Tulha (BAMIN) e o levantamento e diagnóstico de áreas degradadas da bacia hidrográfica do rio Almada (MARQUES *et al.*, 2008). Além destes, existem também trabalhos acadêmicos como o estudo da variação da salinidade no curso inferior do rio Almada (SOUZA, 2006) e a avaliação espaço-temporal da concentração de coliformes termotolerantes na lagoa Encantada (REGO *et al.*, 2010).

Dois principais monitoramentos realizados na região foram identificados: o monitoramento da qualidade das águas no rio Almada, ao longo períodos de anos apresentados através dos dados da Estação Provisão II operada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; e o monitoramento recente entre 2008 e 2009 promovido pelo Instituto de Gestão de Águas e Clima (INGÁ) a fim de se avaliar a qualidade da água das bacias hidrográficas. Os resultados destes trabalhos foram utilizados, quando pertinente, na discussão do estudo atual. O **Quadro 2.1** apresenta os principais estudos realizados na bacia do rio Almada e suas descrições.

Em todos os estudos supracitados, as estações de coleta têm proximidade espacial com as Estações de Amostragem selecionadas para o presente estudo de Qualidade de Água. A **Figura 2.1** apresenta mapa da região com as Estações de Amostragem dos referidos estudos.

**Quadro 2.1 - Principais Estudos de Qualidade das Águas e do Sedimento Identificados para a Bacia do Rio Almada**

Estudos	Descrição
Estudo da Variação da Salinidade no Curso Inferior do rio Almada, Sul da Bahia (SOUZA, 2006)	O objetivo principal deste estudo foi determinar as variáveis responsáveis para os fenômenos. Balanço da composição, clima e a intrusão de cunha salina foram eleitos como as fontes possíveis do aumento da salinidade na bacia. A condutividade elétrica foi medida em pontos selecionados ao longo do meio e o final da bacia do rio Almada, como também as duas captações (rio do Braço e Castelo Novo) situadas durante períodos de descarga baixa e elevadas do rio. Os resultados mostraram que o clima acoplado com a intrusão salina são as principais causas que controlam o aumento do índice de sais dissolvido.
Levantamento e Diagnóstico de Áreas Degradadas da Bacia Hidrográfica do rio Almada, Bahia (MARQUES <i>et al.</i> , 2008).	O objetivo deste levantamento foi consolidar as informações pré-existentes a respeito dos estudos ambientais já realizados na Bacia Hidrográfica do rio Almada, com a meta de elaborar um inventário contendo as informações pré-existentes com objetivo de gerenciar e otimizar a produção de novos dados.
Programa Monitora - SEMA/INGÁ (2008 e 2009)	Programa MONITORA - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia - está inserido no Programa Água para Todos (2007-2010), focado na ampliação da cobertura do abastecimento de água e do serviço de esgotamento sanitário. Dentre outros pontos amostrais foram realizadas quatro campanhas no ano de 2008 e 2009 com duas Estações de Amostragem no rio Almada e uma na lagoa Encantada. Amostragem no rio Almada: sob a ponte na BR-101, situada 6km a montante de Itajuípe e no ponto de captação de água para abastecimento de Ilhéus, em Castelo Novo; a lagoa Encantada: próximo ao píer da localidade de Areias.
Estudo de Impacto Ambiental/EIA Terminal de Uso Privativo da Ponta da Tulha (BAMIN)	As Áreas de Influência do Terminal Portuário da Ponta da Tulha estão inseridas na denominada "Sub-bacia dos rios Pardo, Cachoeira e outros", pertencentes à Bacia do Atlântico - Trecho Leste (Bacia 5), que abrange as sub-bacias hidrográficas do rio Almada e dos pequenos cursos d'água inseridos nas Áreas de Influência do empreendimento. Deste modo, o Estudo de Impacto Ambiental realizado pela Bahia Mineração (BAMIN), apresenta resultados da qualidade das águas em ambientes continentais distribuídos na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento Terminal Portuário da Ponta da Tulha no período de agosto de 2008 e fevereiro de 2009, tais como: Corpo d'água lêntico às margens da rodovia (Estação LM1); Área alagadiça no meio de um remanescente florestal (LM2); Córrego nas margens da rodovia utilizado por moradores para atividades domésticas (LM3); Área alagadiça nos fundos de uma propriedade abandonada, próxima à rodovia (LM4). Córrego com leito parcialmente coberto por taboas (LM5) e em pequeno barramento para captação de água (LM6). A coleta de água do mar foi realizada em fevereiro de 2009, em 16 estações de coleta, sendo uma estação-controle (mais afastada da costa) e 15 estações distribuídas em três perfis paralelos (A, B e C), em duas profundidades (superfície e meia água). Essas estações de coleta foram coincidentes com as estações de coleta de amostras do plâncton.
Avaliação Espaço-Temporal da Concentração de Coliformes Termotolerantes na lagoa Encantada, Ilhéus, Bahia, Brasil (REGO <i>et al.</i> , 2010),	O trabalho teve por objetivo a avaliação espaço-temporal da concentração de coliformes termotolerantes na lagoa Encantada, Ilhéus (Bahia) visando contribuir para a análise dos possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades turísticas e influências antrópicas desenvolvidas no local. Foram monitorados seis pontos amostrais através de coletas mensais de amostras de água durante o período de 12 meses.
Estação: PROVISÃO II Código: 53091000 Ilhéus - Bahia (ANA, 2010)	A Agência Nacional de Águas - ANA é a responsável e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais é a operadora desta Estação hidropluviométrica. Nesta Estação além dos dados de cota e chuva foram obtidos a temperatura, condutividade, pH e oxigênio dissolvido da água durante longo período. Para o pH, como por exemplo, existem séries amostrais de pH entre o ano de 1977 até 2009. A Estação de Amostragem denominada de AL1 no Estudo de Impacto Ambiental Porto Sul está inserida no mesmo local da Estação Pluviométrica Provisão II.

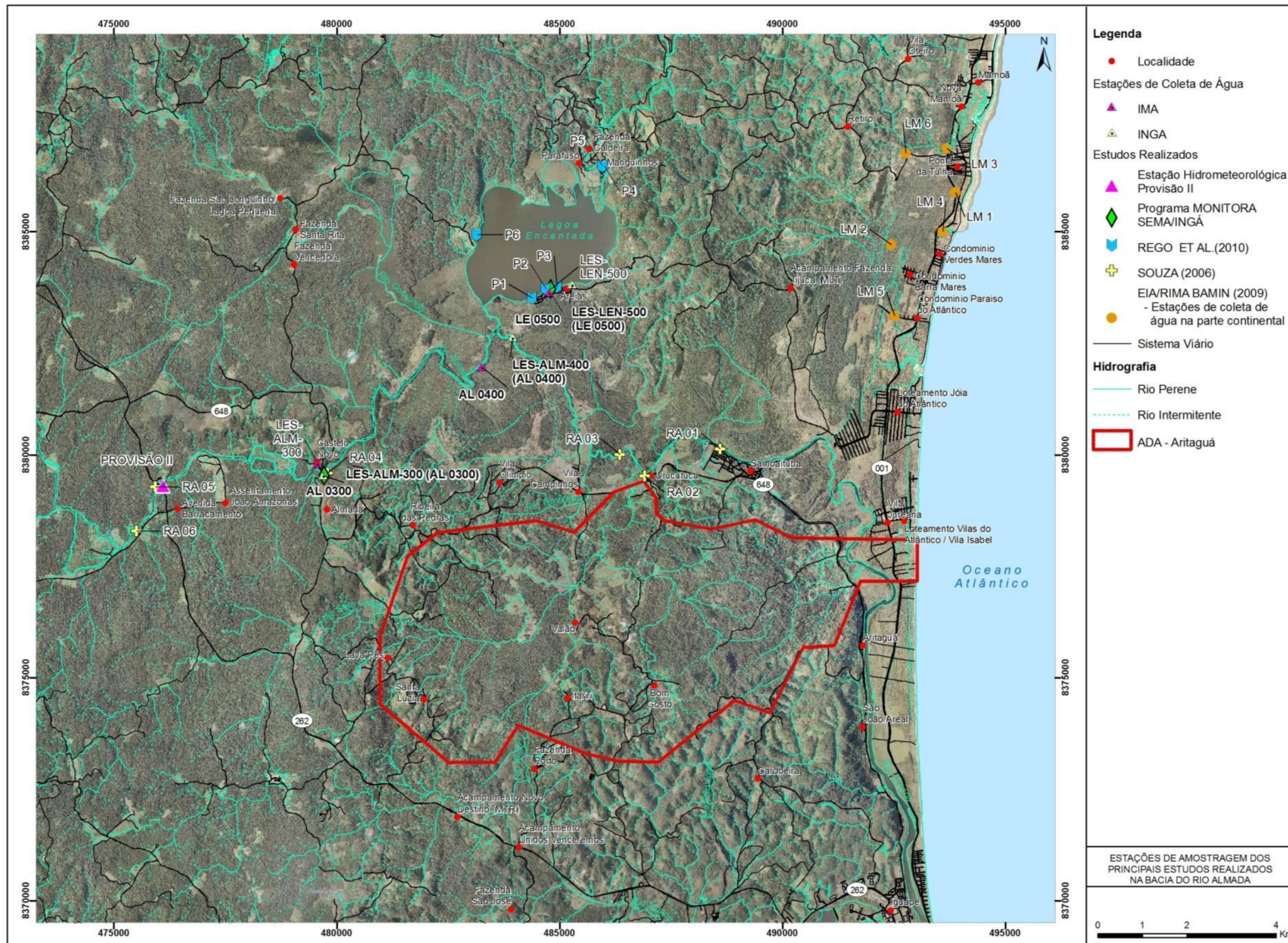


Figura 2.1 - Estações de Amostragem dos Principais Estudos de Qualidade de Água Realizados na Bacia do Rio Almada



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.

Deve-se deixar evidente que a área da lagoa Encantada está inserida na AII do Porto Sul (Aritaguá) e que os resultados aqui apresentados para este sistema lêntico foram de duas Campanhas de Amostragem executadas para os estudos do Porto Sul (área de Ponta da Tulha), sendo estas: Campanha 1 - período chuvoso (maio/2010); e Campanha 2 - período seco (setembro/2010).

No rio Almada foram selecionadas Estações de Amostragem dentro dos limites da AID e da ADA do Porto Sul (Aritaguá). Os resultados de qualidade de água do referido sistema lótico foram apresentados a partir das informações adquiridas das Estações de Amostragem das duas Campanhas executadas em 2010 para os estudos o Porto Sul (Ponta da Tulha). Além disto, no presente estudo foram também expostos e discutidos os resultados provenientes da única Campanha realizada em 2011 (Período Chuvoso - maio/2011 e Período Seco - setembro/2011).

Na lagoa Encantada, as águas foram amostradas em três Estações de Amostragem (LE1, LE2 e LE3). Totalizando assim três amostras para água superficial e três para água de fundo (hipolímnio) em cada período considerado (chuvoso/2010 e seco/2010). Não houve coleta de água na lagoa Encantada no ano de 2011.

Em relação ao período chuvoso e seco, representantes do ano de 2010, no rio Almada, foi estabelecido um gradiente montante-jusante para as Estações de Amostragem. Deste modo, foi definido o código AL1 para representar o ambiente lótico mais a montante e o AL6 a porção mais a jusante (próximo a foz) com características estuarinas. Estas Estações estão na AID do Porto Sul (Aritaguá).

No rio Almada foram realizadas coletas em apenas três Estações no ano de 2011, período chuvoso (maio). Uma Estação de Amostragem se localizou dentro dos limites da ADA do Porto Sul (Aritaguá), sendo nomeada RAL01. Esta Estação se manteve mais a jusante dentre as demais Estações amostradas no ano de 2011. A Estação RAL02, a montante da Vila de Aritaguá, está situada no mesmo local do trecho do rio em que as coletas foram realizadas no ano de 2010 (mesmo que a AL5). Já a Estação RAL03 está situada à jusante da Vila de Aritaguá.

Deste modo, levando em consideração as Campanhas de 2010 e 2011 as Estações permaneceram dispostas na seguinte ordem montante-jusante: AL1, AL2, AL3, AL4, RAL01, RAL02/AL5, RAL03 e AL6. Deve-se fazer uma ressalva sobre a Campanha 2 de 2011, na qual apenas não foi amostrada a Estação RAL03. Esta decisão foi tomada devido à semelhança obtida na maioria dos resultados de qualidade de água entre as Estações RAL01,

RAL02 e RAL03 durante a Campanha 1 de 2011. Assim, na Campanha 2 de 2011, a Estação RAL01 foi mantida por situar-se em trecho do rio Almada no qual receberá potencialmente influência direta do empreendimento. Já sobre a RAL02, além de ser a única Estação que possui um histórico de amostragens durante os períodos secos e chuvosos de 2010 e 2011, esta representa a potencial influência do empreendimento logo a jusante.

Nos córregos/riachos e rios inseridos na atual AII do Porto Sul (Aritaguá) foram selecionadas dois ecossistemas aquáticos com Estações denominadas P1 e P2, também amostrados em duas campanhas no ano de 2010.

Os córregos/riachos e rios inseridos na ADA do Porto Sul, na região da Vila de Aritaguá, foram selecionados, assim como os demais, a partir de corpos d'água identificados primeiramente por análise em imagem de satélite em escritório e posteriormente através de observação *in loco*. Os códigos dessas Estações de Amostragem são: C01, C02, C03, C04, C05, C06 e C07. As amostragens de água para estas Estações foram realizadas apenas na Campanha 1 de 2011 (período chuvoso/maio) e Campanha 2 de 2011 (período seco/setembro).

Os **Quadros 2.2** e **2.3** a seguir, apresentam síntese do código e nome referente de cada Estação além da quantidade de amostras para cada matriz ambiental nos anos de 2010 e 2011, respectivamente. A **Figura 2.2** apresenta o mapa de localização das estações de amostragem para água e sedimentos definidos para o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Porto Sul.

Os resultados obtidos no presente Estudo de Impacto Ambiental foram comparados com critérios nacionais e internacionais, destacando-se para a água as Resoluções Conama nº 357 de 17 de março de 2005 e nº 274 de 29 de novembro de 2000 e critérios da *Environmental Protection Agency* - EPA, agência ambiental dos Estados Unidos.

**Quadro 2.2 - Quantidade de Amostras por Campanha em Cada Estação de Amostragem - Qualidade das Águas - Porto Sul - Períodos Chuvoso e Seco em 2010**

Código da Estação	Nome da Estação	Área	Quantidade de Amostras Por Campanha	
			Período Chuvoso	Período Seco
LE1	Lagoa Encantada - Areias	AII	2*	2*
LE2	Lagoa Encantada - Oeste	AII	2*	2*
LE3	Lagoa Encantada - Cachoeiras	AII	2*	2*
AL1	Rio Almada - Provisão	AID	1	1
AL2	Rio Almada - Ligação	AID	1	1
AL3	Rio Almada - Urucutuca	AID	1	1
AL4	Rio Almada - Sambaituba	AID	1	1
AL5	Rio Almada - Montante Aritaguá, mesmo local do RAL02	AID	1	1
AL6	Rio Almada - Foz	AID	1	1
P1	ADA - Sonrisal	AII	1	1
P2	ADA - Areal	AII	1	1
<b>Total</b>			<b>14</b>	<b>14</b>

\*Obs. Amostras de água superficial e de fundo

**Quadro 2.3 - Quantidade de Amostras por Campanha em Cada Estação de Amostragem - Qualidade das Águas - Porto Sul - Períodos Chuvoso e Seco em 2011**

Código da Estação	Nome da Estação	Área	Quantidade de Amostras Por Campanha	
			Período Chuvoso	Período Seco
C01	Rio do Porto - Fazenda Sr. Ronildo	ADA	1	1
C02	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) - Montante da confluência do rio do Porto	ADA	1	1
C03	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) - Foz em Urucutuca	ADA	1	1
C04	Rio Timbuíba	ADA	1	1
C05	Riacho Valeta	ADA	1	1
C06	Riacho do Jundiá	ADA	1	1
C07	Rio - Acampamento Batista	ADA	1	1
RAL01	Rio Almada - ADA	ADA	1	1
RAL02	Rio Almada - Montante Aritaguá, mesmo local do AL5	AID	1	1
RAL03	Rio Almada - Jusante Aritaguá	AID	1	0
<b>Total</b>			<b>10</b>	<b>9</b>

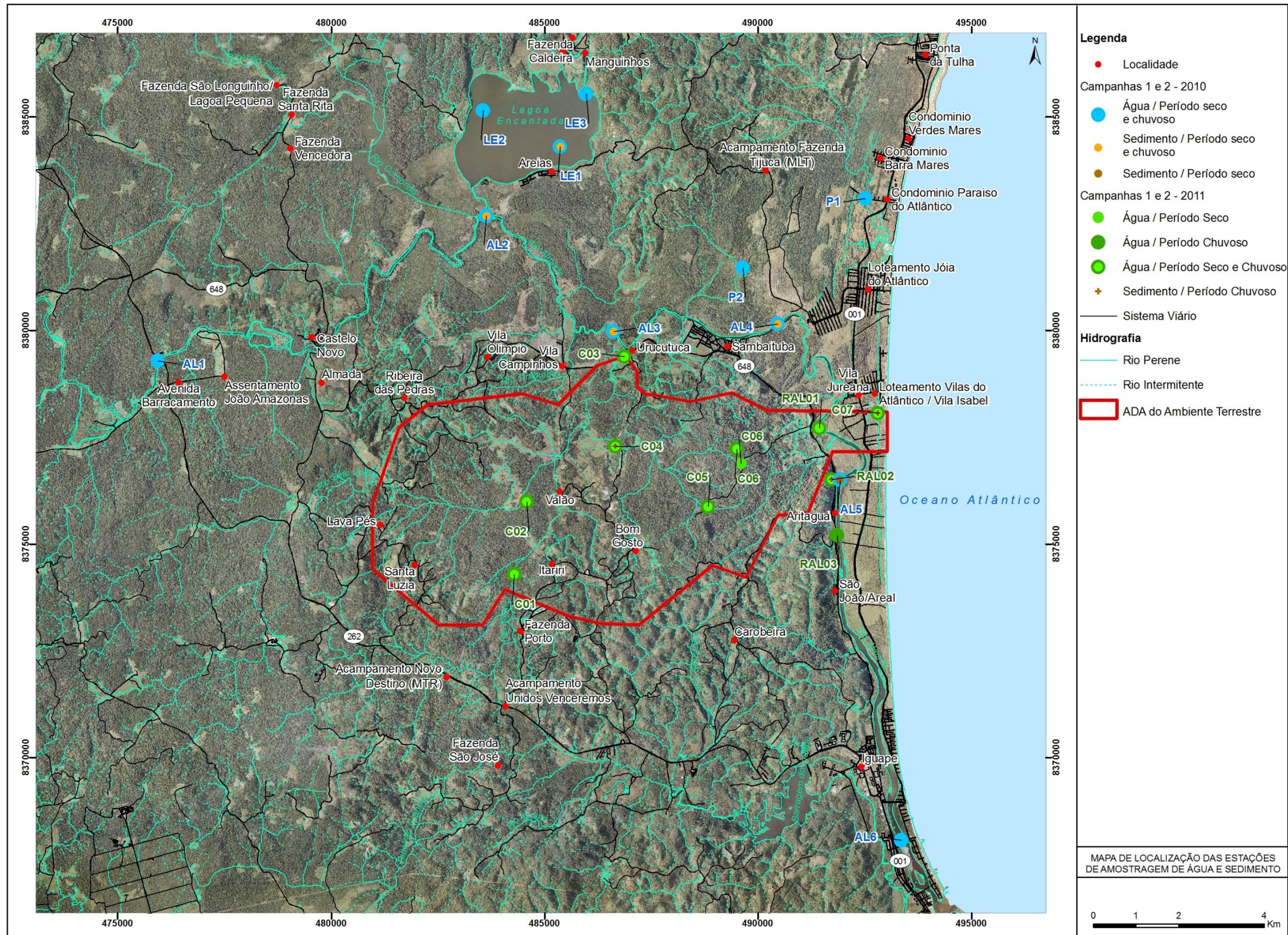


Figura 2.2 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem de Água - Qualidade das Águas e Sedimentos - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) de 2011

- Localização e Caracterização das Estações de Amostragem das Campanhas de 2010

#### *Estação AL1 (Provisão) - Rio Almada*

A Estação AL1 (Coordenadas UTM 24L 475.944 e 8.379.289/SAD69) está situada na porção mais a montante no rio Almada em relação à poligonal da AII do Porto Sul, dentro dos limites da fazenda denominada Provisão. Na área selecionada para a Estação AL1 está implantada a Estação Hidrometeorológica de responsabilidade da Agência Nacional das Águas (ANA) - Estação Provisão II, Código 53091000 - com réguas liminimétricas inseridas na margem esquerda do rio Almada (**Figura 2.3**).

Deste modo, a Estação AL1 localiza-se a jusante da captação de água no rio do Braço (Coordenadas 475.058 e 8.377.812) para Itabuna realizada pela Empresa Municipal de Águas e Saneamento - EMASA e está logo a montante da ponte (Coordenadas 476.028 e 8.379.310) sobre o rio Almada (**Figura 2.4**) na rodovia BA-262 Ilhéus-Uruçuca.



**Figura 2.3 - Estação Hidrometeorológica da Agência Nacional das Águas - ANA - no Rio Almada. Área da Estação AL1**



**Figura 2.4 - Vista da Ponte sobre o Rio Almada na Rodovia BA 262 Ilhéus-Uruçuca Situada a Jusante da Estação AL1**

O local da Estação AL1 foi caracterizado como um sistema lótico, o local possui trechos com presença de rochas no leito e margens rochosas. Ambas as margens apresentaram macrófitas aquáticas. O termo macrófitas aquáticas constitui uma designação geral para os vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos, sendo esta terminologia baseada no contexto ecológico (ESTEVES, 1998). Em ambas as margens foram identificadas macrófitas como: *Pistia* sp., *Salvinia* sp., além de gramíneas.

No trecho da AL1 a margem esquerda é predominantemente rochosa, tendo sido observados troncos e caules depositados (**Figura 2.5**). Na margem direita observou-se dominância de macrófitas, *Pistia* e *Salvinia*, além da presença de gramíneas. A mata ciliar na margem direita do rio Almada, no trecho da Estação AL1 tem características mais preservadas de cabruca arbustivo-arbórea do que a margem esquerda do rio (**Figura 2.6**).

A Estação de Amostragem AL1, além de estar situada no mesmo local da Estação hidroluviométrica Provisão II, coincide com o denominado ponto de coleta “RA5” dos estudos realizados por SOUZA (2006).



**Figura 2.5 - Detalhe de Troncos e Caules Depositados na Margem Esquerda Rochosa**



**Figura 2.6 - Mata Ciliar do Rio Almada, no Trecho da AL1. Visão Geral a Montante da Ponte Rodovia BA-262**

#### *Estação AL2 (Ligação) - Rio Almada*

A Estação AL2 (Coordenadas UTM 24L 483.636 e 8.382.688/SAD69) está localizada a jusante do trecho onde existe o canal de ligação (Coordenadas 483.627 e 8.382.826) do rio Almada com a lagoa Encantada. Ambas as margens apresentam cobertura vegetal de porte arbustivo-arbóreo (**Figura 2.7** e **Figura 2.8**).



**Figura 2.7 - Visão Geral da Margem Direita Sentido Jusante do Rio Almada no Trecho da Estação AL2**



**Figura 2.8 - Visão Geral da Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada no Trecho da Estação AL2**

#### *Estação AL3 (Urucutuca) - Rio Almada*

A Estação AL3 (Coordenadas 486.614 e 8.379.980) localiza-se a montante da vila de Urucutuca (Coordenadas 487.064 e 8.379.555). A vila está inserida próxima à foz do rio Tariri, que deságua no rio Almada (**Figura 2.9**). A mata ciliar do rio Almada, neste trecho, apresentou-se preservada, 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 (ou aninga), tarioba, gramíneas e a *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, vulgarmente denominada de aguapé (**Figura 2.10** a **2.12**).



**Figura 2.9 - Vila de Urucutuca, Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada, Situado a Jusante da Estação AL3**



**Figura 2.10 - Mata Ciliar do Rio Almada Logo a Montante do Trecho da AL3**



**Figura 2.11 - Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada**



**Figura 2.12 - Margem Direita Sentido Jusante do Rio Almada**

#### *Estação AL4 (Jusante Sambaituba) - Rio Almada*

A Estação AL4 (Coordenadas UTM 24L 490.463 e 8.380.157/SAD69) está localizada a jusante da vila de Sambaituba (Coordenadas 489.562 e 8.379.415) e a montante de um balneário existente (Coordenadas 490.766 e 8.380.431) na margem esquerda do rio Almada (Figuras 2.13 a 2.17).



**Figura 2.13 - Detalhe de Construção Consolidada Pertencente a Balneário (Coordenadas 490.766 e 8.380.431) Situado na Margem Esquerda do Rio Sentido Jusante**



**Figura 2.14 - Rio Almada em Detalhe de Vista a Montante a Partir da Estação AL4.**



**Figura 2.15 - Rio Almada em Detalhe de Vista a Jusante a Partir da Estação AL4**



**Figura 2.16 - Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada - Estação AL4**



**Figura 2.17 - Macrófitas na Margem Direita Sentido Jusante da Estação AL4**

#### *Estação AL5 (Montante Aritaguá) - Rio Almada*

A Estação AL5 (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 2.18**). Deve ser lembrado, aqui, que as Estações AL5 (ano 2010) e RAL02 (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 2.19**). Na margem esquerda foram observadas plantações de coqueiros (*Cocos nucifera*) e dendezeiros (*Elaeis guineensi*) (**Figura 2.20**).



**Figura 2.18 - Construções Consolidadas da Vila de Aritaguá, na Margem Direita Sentido Jusante do rio Almada**





**Figura 2.19 - Margem Direita Sentido Jusante do rio Almada (Estação AL5) Apresentando Manguezal**



**Figura 2.20 - Plantações de Coqueiros (*Cocos nucifera*) e Dendezeiros (*Elaeis guineensi*) na Margem Esquerda Sentido Jusante da Estação AL5, além de Presença de Manguezal (Primeiro Plano da Foto)**

#### *Estação AL6 (Foz) - Rio Almada*

A Estação AL6 (Coordenadas UTM 24L 493.365 e 8.368.066/SAD69) é a mais distal, a jusante em relação à AII no rio Almada, estando nas proximidades de áreas urbanas da cidade de Ilhéus (**Figura 2.21**), e da sua foz. É caracterizado com um ecossistema estuarino.

No trecho da Estação AL6, a margem esquerda do rio Almada apresenta manguezal com espécies com altura superiores a 8 metros (**Figura 2.22**).



**Figura 2.21 - Construções Consolidadas na Cidade de Ilhéus, Margem Direita Sentido Jusante do Rio Almada da Estação AL6**



**Figura 2.22 - Manguezal na Margem Esquerda Sentido Jusante do Rio Almada, no Trecho Correspondente a Estação AL6**

#### *Estação LE1(Areias) - Lagoa Encantada*

A Estação LE1 (Coordenadas UTM 24L 485.365 e 8.384.304/SAD69) está localizada na lagoa Encantada, estação mais próxima à vila de Areias (Coordenadas 484.783 e 8.383.693). Ver **Figuras 2.23 e 2.24**.

Estudos realizados por REGO *et al.* (2010) e pelo programa MONITORA (2008 e 2009) contemplam pontos de coleta (denominados P1, P2, P3 e LES-LEN-500, respectivamente) na margem da lagoa Encantada, onde se localiza a vila de Areias.



**Figura 2.23 - Vista Geral da Margem em Direção Sentido Jusante à Vila de Areias**



**Figura 2.24 - Detalhe de Domicílios da Vila de Areias**

### *Estação LE2 (Oeste) - Lagoa Encantada*

A Estação LE2 (Coordenadas UTM 24L 483.563 e 8.385.152/SAD69) situa-se na porção Oeste da lagoa Encantada. A margem oeste da estação LE2 é caracterizada por mata ciliar composta pelo bioma Mata Atlântica, no qual possui vegetação arbórea com alturas superiores a 10 metros (**Figuras 2.25 e 2.26**). A margem situada a Nordeste da Estação AL2 também possui Mata Atlântica, porém com propriedade rural e campo de pastagem (**Figuras 2.27 e 2.28**).



**Figura 2.25 - Visão Geral da Margem Oeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada**



**Figura 2.26 - Visão Geral da Margem Nordeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada**



**Figura 2.27 - Detalhe da Margem Oeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada**



**Figura 2.28 - Detalhe da Margem Nordeste da Estação LE2 - Lagoa Encantada**

A Estação de Amostragem LE2 do presente estudo localiza-se próximo ao ponto de coleta (denominado P6), referente ao estudo realizado por REGO *et al.* (2010).

### *Estação LE3 (Cachoeiras) - Lagoa Encantada*

A Estação LE3 (Coordenadas UTM 24L 485.976 e 8.385.541/SAD69) localiza-se na porção leste da lagoa Encantada próximo a foz do rio Caldeiras (**Figura 2.29**) formado pelas cachoeiras de Caldeiras (**Figura 2.30**) e de Apepique (**Figura 2.31**).

A Estação LE3 está situada próximo aos pontos de coleta P4 e P5 do estudo realizado por REGO *et al.* (2010).



**Figura 2.29 - Visão Geral de Ambas As Margens da Estação LE3**



**Figura 2.30 - Geral da Cachoeira de Caldeiras**



**Figura 2.31 - Visão Geral da Cachoeira de Apepique**

#### *Estação P1 (Sonrisal) - Área de Influência Indireta - AII*

A Estação P1 (Coordenadas UTM 24L 492.516 e 8.383.094/SAD69) está situada a montante de uma ponte em estrada vicinal de terra batida. Este ambiente lótico apresentou macrófitas emersas com raízes (**Figura 2.32**), ocupando toda a extensão de uma margem a outra a montante. A jusante da referida ponte, o rio denominado pela população local de “Sonrisal”, apresenta características estuarinas com presença de manguezal (**Figura 2.33**). Existem construções domiciliares consolidadas, situadas próximas ao local amostrado.



**Figura 2.32 - Visão Geral da Estação P1, Área Diretamente Afetada, a Montante de Ponte Sobre o Rio Sonrisal**



**Figura 2.33 - Visão Geral da Estação P1, Área Diretamente Afetada, a Jusante de Ponte Sobre o Rio Sonrisal. Detalhe de Presença de Manguezal**

A Estação P1 do presente estudo está situada no mesmo local de amostragem realizada pela BAMIN em seu Estudo de Impacto Ambiental para o empreendimento Terminal Portuário Ponta da Tulha.

*Estação P2 (Areal) - Área de Influência Indireta - AII*

Em ambiente caracterizado como área úmida, com ausência visual de algum canal de leito de rio, a Estação P2 (Coordenadas UTM 24L 489.650 e 8.381.466/SAD69) situa-se na AII, porém. Há a ocorrência de dendezeiros, piaçava, samambaias, macrófita emersa - cocó, tarioaba e macrófita flutuante (*Salvinia* sp.) (**Figuras 2.34 e 2.35**).



**Figura 2.34 - Ambiente Situado na Estação P2**

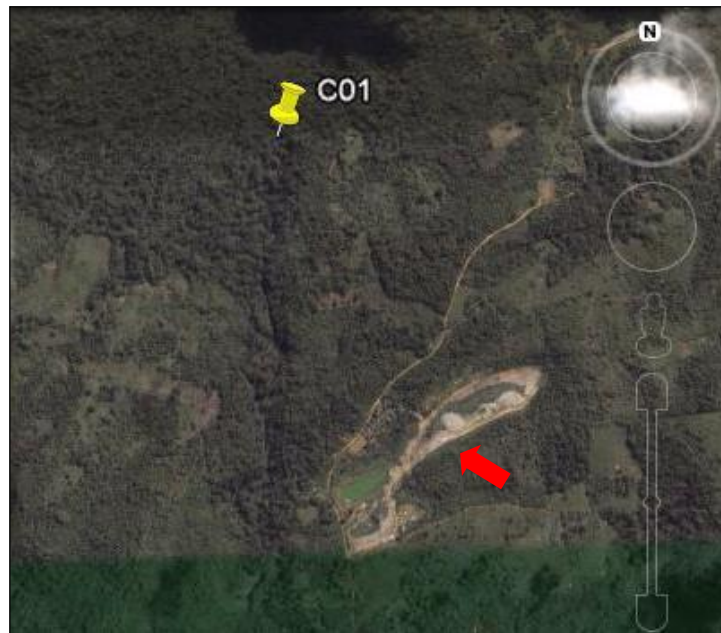


**Figura 2.35 - Vegetação de Restinga - Mata Ciliar da Estação P2**

- Localização e Caracterização das Estações de Amostragem da Campanha de 2011

*Estação C01 - Rio do Porto*

A Estação C01 (Coordenadas UTM 24L 484.256,852 e 8.374.243,347/SAD69) está localizada no rio do Porto, dentro dos limites da Fazenda do Sr. Ronildo (**Figura 2.36**). 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 2.37 e 2.38**). 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 2.36 - Imagem de Satélite da Estação C01 e Local de Despejo de Lixo Proveniente de Ilhéus-BA (Google, 2011)**



**Figura 2.37 - Visão Geral de Lagoa de Chorume e Local Onde é Depositado o Lixo**



**Figura 2.38 - Detalhe Local Onde é Depositado o Lixo**

O rio do Porto é afluente do rio Tiriri (Itariri ou Tariri) (**Figuras 2.39 e 2.40**). Na área escolhida para a Estação C01, o rio do Porto manteve aproximadamente 4 metros de largura (durante o período chuvoso) e possui em ambas as margens plantação de cacau cabruca (**Figuras 2.41 e 2.42**). As **Figuras 2.42 e 2.43** apresentam a Estação C01 durante o período seco.



**Figura 2.39 - Visão Geral a Montante do Rio do Porto, Estação C01 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.40 - Visão Geral a Jusante do Rio do Porto, Estação C01 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.41 - Detalhe de Troncos e Folhas Depositados na Margem Direita (Período Chuvoso)**



**Figura 2.42 - Detalhe de Cacao Cabruca no Trecho da Estação C01 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.43 - Detalhe de Troncos e Folhas Depositados na Margem Direita (Período Seco)**



**Figura 2.44 - Detalhe de Cacao Cabruca no Trecho da Estação C01 (Período Seco)**

### *Estação C02 - Rio Tiriri (Tariri ou Itariri)*

A Estação C02 (Coordenadas UTM 24L 484.578 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 2.45** apresenta local da confluência entre os rios durante o período chuvoso e a **Figura 2.46** durante o período seco.



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

**Figura 2.45 - Visão Geral do Encontro Entre Rio do Porto e Rio Tiriri (Período Chuvoso - 2011)**



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

**Figura 2.46 - Visão Geral do Encontro Entre Rio do Porto e Rio Tiriri (Período Seco - 2011)**

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 1,5m durante o período chuvoso (**Figuras 2.47 e 2.48**). No período seco o rio mostrou-se, no trecho amostrado, com aproximadamente 5m de largura e profundidade de 1m (**Figuras 2.49 e 2.50**).



**Figura 2.47 - Visão Geral a Montante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Chuvoso - 2011)**



**Figura 2.48 - Visão Geral a Jusante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Chuvoso - 2011)**



**Figura 2.49 - Visão Geral a Montante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Seco - 2011)**



**Figura 2.50 - Visão Geral a Jusante da Estação C02, no Rio Tiriri (Período Seco - 2011)**

Ambas as margens apresentam cobertura vegetal de porte arbustivo-arbóreo, contudo presença de cacau cabruca, na margem Esquerda (**Figuras 2.51 e 2.52**). Há presença também de gramíneas (*Brachyaria*) na margem do rio Tiriri.

Ao longo do acesso até a Estação C02 durante o período chuvoso foram observadas formações de áreas úmidas em áreas com plantação de Cacau Cabruca e Açaizeiro (**Figuras 2.53 e 2.54**) junto a espécimes de *Erythrina*. Durante o período seco não foi observada a formação destas áreas úmidas (**Figuras 2.55 e 2.56**), contudo, foram vistos pequenos córregos bem como no período chuvoso. De acordo com informações de moradores locais, estes pequenos córregos que chamados vulgarmente de “valas”, muitas vezes são formados ou “retificados” por agricultores para melhorar a drenagem da área encharcada (**Figuras 2.57 e 2.58**).



**Figura 2.51 - Detalhe de Vegetação e de Folhas Presentes na Margem Esquerda Sentido Jusante (Período Chuvoso)**



**Figura 2.52 - Detalhe de Vegetação da Margem Direita (Período Chuvoso)**



**Figura 2.53 - Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca e Plantação de Açaizeiro (Período Chuvoso)**



**Figura 2.54 - Visão geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca (Período Chuvoso)**





**Figura 2.55 - Visão Geral de Local de Cacau Cabruca e Plantação de Açaizeiro (Período Seco)**



**Figura 2.56 - Visão Geral de Formação de Áreas úmidas em Locais de Cacau Cabruca (Período Seco)**



**Figura 2.57 - Visão Geral de Formação de Pequenos Córregos Denominados de Valas ou Valetas (Período Chuvoso)**



**Figura 2.58 - Visão Geral de Formação de Pequenos Córregos Denominados de Valas ou Valetas (Período Seco)**

### *Estação C03 (Urucutuca) – Rio Tiriri*

A Estação C03 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 (**Figuras 2.59 a 2.62**). A Estação C03 selecionada durante o período chuvoso (UTM 24L 486.841 e 8.379.337/SAD69) está inserida próxima na foz do rio Tariri, que deságua no rio Almada (**Figura 2.61**). Quando do período seco, a Estação C03 foi realocada (UTM 24L 0486824 e 8379364) cerca de 55 metros a montante (**2.62**).

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 vulgarmente conhecida 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 2.63**). As **Figuras 2.64 e 2.65** apresentam, respectivamente, visão geral do encontro dos rios Tiriri e Almada durante o período chuvoso e seco.



Obs. Seta Vermelha Indica Direção Montante-Jusante do Rio Tiriri e Seta Branca Indica Direção Montante-Jusante do Rio Almada; Círculo Azul Representa Local da Estação C03 na Campanha 1 (Período Chuvoso) e o Círculo Verde na Campanha 2 (Período Seco).

**Figura 2.59 - Imagem de Satélite do Encontro entre Rio Tiriri e Rio Almada (Google, 2011)**



**Figura 2.60 - Ponte Sobre Rio Tiriri Situada a Jusante da Estação C03. Próximo à Vila de Urucutuca (Período Chuvoso)**



**Figura 2.61 - Visão Geral da Estação C03 no Rio Tiriri a Montante da Vila Urucutuca (Período Chuvoso)**



**Figura 2.62 - Visão Geral da Estação C03 no Rio Tiriri a Montante da Vila Urucutuca (Período Seco)**



**Figura 2.63 - Presença de Sacos de Lixo na Margem de Estrada e Rio Tiriri (Período Chuvoso)**



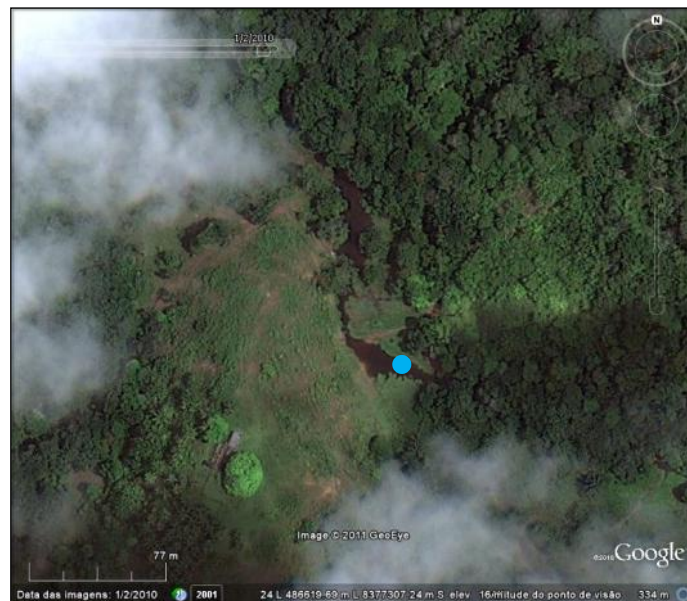
**Figura 2.64 - Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada a Jusante da Ponte na Vila de Urucutuca (Período Chuvoso)**



**Figura 2.65 - Local do Encontro Entre Rio Tariri e Rio Almada a Jusante da Ponte na Vila de Urucutuca (Período Seco)**

#### *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 (*Brachyaria*) (**Figuras 2.66 a 2.70**). Macrófita como a *Eichornia* foi observada na área.



Obs. Círculo azul representa local da Estação C03  
**Figura 2.66 - Imagem de Satélite da Estação C04 (Google, 2011)**



Figura 2.67 - Visão Geral a Jusante da Estação C04 (Período Chuvoso)



Figura 2.68 - Visão Geral da Estação C04 (Período Chuvoso)



Figura 2.69 - Visão Geral a Jusante da Estação C04 (Período Seco)



Figura 2.70 - Visão Geral da Estação C04 (Período Seco)

### *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 gruta. As **Figuras 2.71, 2.73 e 2.74** apresentam visão geral do riacho durante o período chuvoso e as **Figuras 2.72, 2.75 e 2.76** durante o período seco, respectivamente, onde em sua margem é dominada pela presença de pés de cacau.



Figura 2.71 - Ponte de Madeira sobre Valeta (Período Chuvoso)



Figura 2.72 - Ponte de Madeira sobre Valeta (Período Seco)



**Figura 2.73 - Visão Geral do Riacho (Período Chuvoso)**



**Figura 2.74 - Detalhe do Riacho na Estação C05 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.75 - Visão Geral do Riacho (Período Seco)**



**Figura 2.76 - Detalhe do Riacho na Estação C05 (Período Seco)**

#### *Estação C06 – Riacho do Jundiá*

Localizado nas coordenadas UTM 24L 489.511 e 8.377.228/SAD69, a Estação C06 amostrada no Período Chuvoso está inserida no riacho chamado Jundiá (**Figuras 2.77 a 2.82**). Este possuiu 50 cm de largura aproximadamente (período chuvoso) 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 de Cacaú Cabruca (**Figura 2.80**).



**Figura 2.77 - Visão Geral do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso)**



**Figura 2.78 - Detalhe do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso)**



**Figura 2.79 - Visão Geral do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso)**



**Figura 2.80 - Visão Geral do Entorno do Riacho do Jundiá (Período Chuvoso)**

No período seco, o riacho do Jundiá (**Figuras 2.81 e 2.82**) apresentou aproximadamente 10 cm de largura e profundidade menor que 5 cm, o que impossibilitou a coleta de água e plâncton (fito, zoo e ictioplâncton). Deste modo, houve a necessidade de realocação da Estação para cerca de 330 metros ao sul, onde foi encontrado outro córrego (UTM 24L 0489608 e 8376879) próximo à via de acesso de terra batida (**Figuras 2.83 e 2.84**).



**Figura 2.81 - Visão Geral do Riacho do Jundiá (Período Seco)**



**Figura 2.82 - Detalhe do Riacho do Jundiá na Estação C06 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.83 - Visão Geral de Córrego Amostrado na Campanha 2 (Período Seco)**



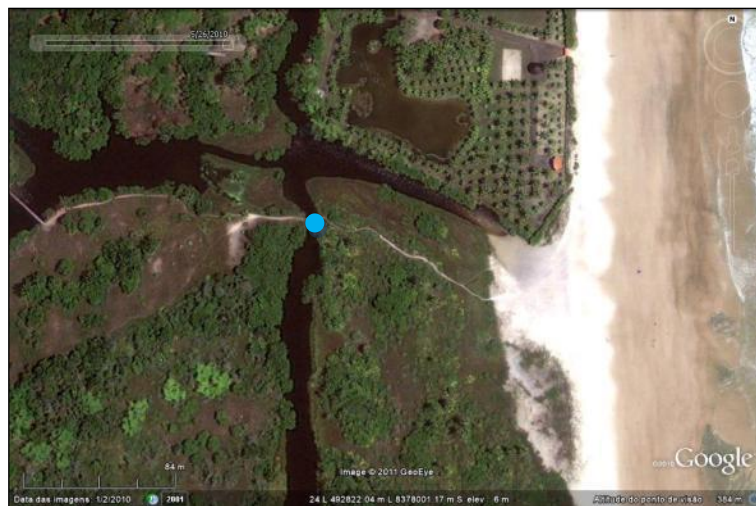
**Figura 2.84 - Detalhe de Córrego Amostrado (Estação C6) na Campanha 2 (Período Chuvoso)**

### Estação C07 - Acampamento Batista

A Estação C07 (Coordenadas UTM 24L 492.783 e 8.378.022) está localizada em pequeno estuário lótico/lagunar perpendicular à linha da costa (**Figuras 2.85 a 2.89**). O trecho amostrado tem largura de aproximadamente de 8 metros. O local está próximo a uma pousada denominada Acampamento Batista, na rodovia Ilhéus-Itacaré, Praias do Norte. Esta 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 2.85**). Em sua margem há presença de vegetação de mangue (*Rhizophora mangle*), macrófitas aquáticas como salvínea.

As **Figuras** que representam o período chuvoso são **2.86, 2.87, 2.90, 2.93** e as que apresentam o período seco são **2.88, 2.89, 2.91 e 2.92**. O ecossistema estudado não estava com vazão em sua foz quando da amostragem no período seco (**Figuras 2.91 e 2.92**).

No local também foi observada a presença de sacos e lixo, principalmente no período chuvoso (**Figura 2.93**).



Obs. Ponto Azul Indica Estação C07

**Figura 2.85 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação C07 (Google, 2011)**



**Figura 2.86 - Visão Geral do Ecossistema Aquático a Montante da Estação C07 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.87 - Visão Geral do Ecossistema Aquático a Jusante da Estação C07 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.88 - Visão Geral do Ecossistema Aquático a Montante da Estação C07 (Período Seco)**



**Figura 2.89 - Visão Geral do Ecossistema Aquático a Jusante da Estação C07 (Período Seco)**



**Figura 2.90 - Visão Geral da Vazão da Foz do Ecossistema Aquático Costeiro (Período Chuvoso)**



**Figura 2.91 - Visão Geral da Foz do Ecossistema Aquático Costeiro Sem Vazão (Período Seco)**



**Figura 2.92 - Detalhe de Foz do Ecossistema Aquático Costeiro Sem Vazão (Período Seco)**

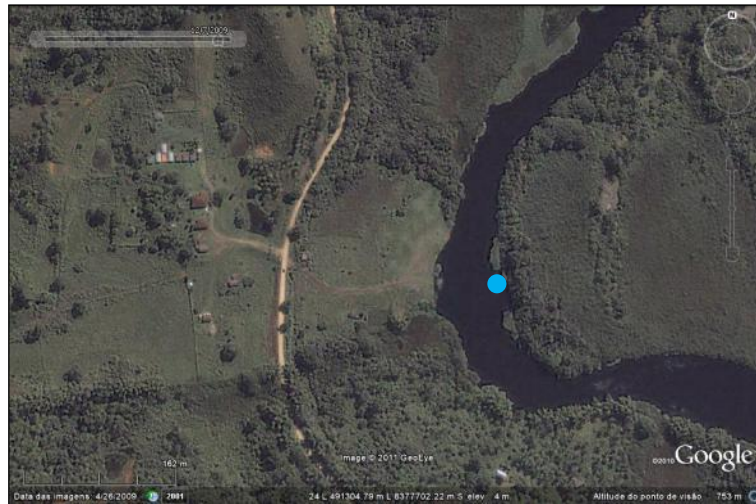


**Figura 2.93 - Detalhe de Córrego Amostrado (Estação C5) na Campanha 2 (Período Chuvoso) Visão Geral do Entorno com Presença de Lixo**



*Estação RAL01 – Rio Almada*

A Estação RAL01 no rio Almada (Coordenadas UTM 24L 491.437 e 8.377.713/SAD69) situa-se nos limites da ADA do Porto Sul (**Figura 2.94**). Sua margem esquerda sentido jusante apresentou coqueiros e dendezeiros (**Figura 2.95 e 2.96**) e a margem direita foi caracterizada como campo antrópico aberto com gramíneas (**Figura 2.97 e 2.98**). Próximo à Estação está a Fazenda do Sr Angelito. Neste trecho, o rio Almada tem aproximadamente 80 metros de largura (**Figura 2.99 e 2.100**).



**Figura 2.94 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL01 (Google, 2011)**



**Figura 2.95 - Visão Geral da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.96 - Visão Geral da Margem Esquerda do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Seco)**



**Figura 2.97 - Visão Geral da Margem Direita do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Chuvoso)**



**Figura 2.98 - Visão Geral da Margem Direita do Rio Almada no Trecho da Estação RAL01 (Período Seco)**



Figura 2.99 - Visão Geral a Jusante da Estação RAL01, no Rio Almada (Período Chuvoso)



Figura 2.100 - Visão Geral a Jusante da Estação RAL01, no Rio Almada (Período Seco)

### 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 2.101**). 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 2.102**). Na margem esquerda foram observadas plantações de coqueiros (*Cocos nucifera*) e dendezeiros (*Elaeis guineensi*) (**Figura 2.103**).



Obs. Seta em Vermelho Indica a Vila de Aritaguá; e Círculo Azul Indica a Estação RAL02  
**Figura 2.101 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL02 (Google, 2011)**



Figura 2.102 - Visão Geral a Montante da Estação RAL02, no Rio Almada



Figura 2.103 - 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 2.104 e 2.105**). 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 2.106 a 2.108**).



Obs. Seta em Vermelho Indica a Vila de Aritaguá; e Círculo Azul Indica a Estação RAL03  
**Figura 2.104 - Imagem de Satélite da Área que Abrange a Estação RAL03 (Google, 2011)**



**Figura 2.105 - Visão Geral da Sede de Fazenda São Tiago, na Margem Direita do Rio Almada, Próximo à Estação RAL03**



**Figura 2.106 - Visão Geral do rio Almada, no Trecho da Estação RAL03**



**Figura 2.107 - Visão Geral do rio Almada, no Trecho da Estação RAL03**



**Figura 2.108 - Visão Geral da Vegetação de Manguezal e Dendezeiro na Margem do Rio Almada no Trecho da Estação RAL03**

#### 2.1.1.2 Aspectos Metodológicos

Os resultados de qualidade de água obtidos no ano de 2010 (Período Chuvoso e Seco) referentes aos estudos da antiga área do Porto Sul na Região da Ponta da Tulha foram agregados junto aos resultados obtidos no ano de 2011 (Período Chuvoso e Seco) das Estações situadas na ADA do Empreendimento Porto Sul (Região de Aritaguá). As Estações coletadas de 2010 foram consideradas pertencentes à AII.

De acordo com o explicitado anteriormente, neste item do relatório estão descritos os métodos aplicados durante a amostragem de campo e também são apresentados os métodos analíticos em relação às variáveis ambientais (ou parâmetro de qualidade) selecionadas para a matriz água no ano de 2010 e 2011.

Os métodos apresentados a seguir foram executados nas amostragens e analisados tanto para a nova Área Diretamente Afetada - ADA quanto para as novas AID e AII do empreendimento Porto Sul, transferido para a alternativa locacional na região da Vila de Aritaguá.

#### 2.1.1.3 Parâmetros selecionados

O **Quadro 2.4** abaixo 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 2.5** 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.

Os **Quadros 2.6 e 2.7** apresentam o método utilizado para cada parâmetro de qualidade de água durante o período chuvoso e seco em 2011, respectivamente. Notar que houve a necessidade de utilização dos serviços de diferentes laboratórios responsáveis pelas análises ao longo do estudo devido às situações específicas desempenhadas e ocorridas em cada campanha, dependendo da disponibilidade de análise, métodos aplicados e limites de detecção dos mesmos.

**Quadro 2.4 - 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	<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	*  (U.S. Geological Survey TWRI Book 9, 4/98) *Fator de Salinidade usado para correção quando necessário	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	0,1 mg/L	
Turbidez	SM 2130 B	0,1 UNT	0,3 UNT	
Sólidos Totais	SM 2540 B	< 10 mg/L	10 mg/L	
Sólidos Dissolvidos	SM 2540 B/D/E	< 10 mg/L	10 mg/L	
DBO	SM 5210 B	2,0 mg/L	2,0 mg/L	
Clorofila a	SM 10200 H	< 0,0002 mg/L	< 0,0006 mg/L	
Feofitina a	SM 10200 H	< 0,0002 mg/L	< 0,0006 mg/L	

Continua

**Quadro 2.4 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso 2010 (continuação)**

Parâmetros	Método	LDM* e/ou Range	LQM**	Responsável
Cloreto	SM 4500 Cl B	0,8 mg/L	4,0 0,8 mg/L	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Cálcio	SM 2340 B	0,50 mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	1,15 mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	
Magnésio	SM 2340 B	0,5 mg/L	1,5 mg/L	
Potássio	EPA 3005A / 6010C	0,007 mg/L	0,20 mg/L	
Sódio	EPA 3005A / 6010C	0,011 mg/L	0,20 mg/L	
Ferro Dissolvido	SM 3500 Fe B	0,0055 mg/L	0,05 mg/L	
Manganês Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0004 mg/L	0,01 mg/L	
Alumínio dissolvido	SM 3120 B	0,014 mg/L	0,03 mg/L	
Zinco Total	SM 3500 Zn B	0,007 mg/L	0,05 mg/L	
Cromo Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0009 mg/L	0,01 mg/L	
Cobre Dissolvido	Hach Method 8506	0,002 mg/L	0,004 mg/L	CORPLAB - Environmental Analytical Services
Mercúrio Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0002 mg/L	0,001 mg/L	
Cádmio Total	EPA 3005A / 6010 C	0,0006 mg/L	0,001 mg/L	
Níquel Total	EPA 3005A / 6010 C	0,002 mg/L	0,01 mg/L	
Cianeto Livre	Hach Method 8027	0,0001 mg/L	0,001 mg/L	
Fósforo total	SM 4500 P C	0,02 mg/L	0,2 mg/L	
Ortofosfato	SM 4500 P C	0,05 mg/L	0,2 mg/L	
Nitrogênio Kjeldahl Total	SM 4500 NH <sub>3</sub> E	0,02 mg/L	0,10 mg/L	
Nitrogênio Nitrito	Hach Method 8171/8182	0,01 mg/L	0,05 mg/L	
Nitrogênio Nitrito	SM 4500-NO <sub>2</sub> B	0,002 mg/L	0,006 mg/L	
Nitrogênio Amoniacal	SM 4500 NH <sub>3</sub> E	0,01 mg/L	0,05 mg/L	
Coliformes Termotolerantes	SM 9222 B	Ausência (Col/100 mL)	Ausência (Col/100 mL)	CORPLAB - Environmental Analytical Services
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 2.5 - 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	*  (U.S. Geological Survey TWRI Book 9, 4/98) *Fator de Salinidade usado para correção quando necessário	0-100%	-	
Carbono Orgânico Dissolvido	EMBRAPA	-	-	Laboratório MARENBA - UFBA
Carbono Orgânico Particulado	Oxidação por via úmida (Strickland & Parsons, 1972)	-	-	

Continua

**Quadro 2.5 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco 2010 (continuação)**

Parâmetros	Método	LDM* e/ou Range	LQM**	Responsável
<b>Carbono Orgânico Total</b>	Oxidação por via úmida (Strickland & Parsons, 1972) e EMBRAPA	-	-	
<b>Oxigênio Dissolvido (OD)</b>	SM*** 4500 C	0,1 mg/L	0,1 mg/L	CORPLAB - Environmental Analytical Services
<b>Turbidez</b>	SM 2130 B	0,10UNT	1,0UNT	
<b>Sólidos Totais</b>	SM 2540 B	< 10 mg/L	10 mg/L	
<b>Sólidos Dissolvidos</b>	SM 2540 B/D/E	< 10 mg/L	10 mg/L	
<b>DBO</b>	SM 5210 B	2,0 mg/L	2,0 mg/L	
<b>Clorofila a</b>	SM 10200 H	-	-	
<b>Feofitina a</b>	SM 10200 H	-	-	CORPLAB - Environmental Analytical Services
<b>Cloreto</b>	SM 4500 Cl <sup>-</sup> B	1 mg/L	5 mg/L	
<b>Cálcio</b>	SM 2340 B	0,8 mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	5 mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	
<b>Magnésio</b>	SM 2340 B	1,2 mg/L	5 mg/L	
<b>Potássio</b>	EPA 3005A / 6010C	0,007 mg/L	0,2 mg/L	
<b>Sódio</b>	EPA 3005A / 6010C	0,011 mg/L	0,20 mg/L	
<b>Ferro Dissolvido</b>	SM 3500 Fe B	0,03 mg/L	0,2mg/L	CORPLAB - Environmental Analytical Services
<b>Manganês Total</b>	EPA 3005A / 6010 C	0,0004 mg/L	0,010mg/L	
<b>Alumínio dissolvido</b>	SM 3120 B	0,03 mg/L	0,10 mg/L	
<b>Zinco Total</b>	SM 3500 Zn B	0,05 mg/L	0,1 mg/L	
<b>Cromo Total</b>	EPA 3005A / 6010 C	0,0009 mg/L	0,010mg/L	
<b>Cobre Dissolvido</b>	Hach Method 8506	0,002 mg/L	0,004 mg/L	
<b>Mercúrio Total</b>	EPA 3005A / 6010 C	0,0002 mg/L	0,0002mg/L	
<b>Cádmio Total</b>	EPA 3005A / 6010 C	0,0006 mg/L	0,001 mg/L	
<b>Níquel Total</b>	EPA 3005A / 6010 C	0,002 mg/L	0,010mg/L	
<b>Cianeto Livre</b>	Hach Method 8027	0,0001 mg/L	0,001 mg/L	
<b>Fósforo total</b>	SM 4500 P C	0,010 mg/L	0,040mg/L	CORPLAB - Environmental analytical Services
<b>Ortofosfato</b>	SM 4500 P C	0,01 mg/L	0,10mg/L	
<b>Nitrogênio Kjeldahl Total</b>	SM 4500 Norg C	0,02 mg/L	0,40 mg/L	
<b>Nitrogênio Nitrato</b>	Hach Method 8171/8182	0,20 mg/L	0,30mg/L	
<b>Nitrogênio Nitrito</b>	SM 4500-NO <sub>2</sub> B	0,01 mg/L	0,05mg/L	
<b>Nitrogênio Amoniacal</b>	SM 4500 NH <sub>3</sub> B	0,09 mg/L	0,10mg/L	
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	SM 9222 D	Ausência (Col/100 mL)	Ausência (Col/100 mL)	
<b>Enterococos</b>	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 2.6 - 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
<b>Temperatura</b>	Medidor de temperatura do Oxímetro Digital Portátil Instrutherm PH-1500	-	0 a 100 °C	Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.
<b>ORP</b>	Instrutherm ORP-896	-	-1999 ~ +1999mV	
<b>pH</b>	PH-1800 Instrutherm	-	0 - 14	
<b>Transparência</b>	Disco de Secchi	-	-	
<b>Salinidade</b>	Refratômetro portátil - Modelo REF 211	-	0-100%	

Continua

**Quadro 2.6 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período chuvoso 2011 (continuação)**

Parâmetros	Método	LDM* e/ou Range	LQM**	Responsável
Saturação OD	*			
	(U.S. Geological Survey TWRI Book 9, 4/98) *Fator de Salinidade usado para correção quando necessário	-	-	
Oxigênio Dissolvido (OD)	Medidor de Oxigênio Dissolvido Digital Portátil Instrutherm PH-1500	-	-	
Carbono Orgânico Total	EM 171 QGI (SMEWW 5310 B)***	-	0,9mg/L	SENAI/CETIND
Condutividade	EM 030 QGI (SMEWW 2510 A/B)	-	0,01 mg/L	
Turbidez	EM 021 QGI (SMEWW 2130 B)	-	1,1 UNT	
Sólidos Totais	EM 009 QGI	-	2,5 mg/L	
Sólidos Dissolvidos	EM 026 QGI	-	2,5 mg/L	
DBO	M QGI 056 (AWEWW 5210B)	-	3,3	
Clorofila a	SMEWW 10200 H - Mod	-	2,8µg/L	
Feofitina a	SMEWW 10200 H - Mod	-	2,3 µg/L	
Cloreto	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,03 mg/L	
Cálcio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	0,43 mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	
Magnésio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	1 mg/L	
Potássio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	1,1 mg/L	
Sódio	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	0,6 mg/L	
Ferro Dissolvido	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A Mod.)****	-	0,04 mg/L	
Manganês Total	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A)	-	0,003 mg/L	
Alumínio dissolvido	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A Mod.)	-	0,05 mg/L	
Zinco Total	EM 301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	0,05 mg/L	
Cromo Total	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A Mod.)	-	0,003 mg/L	
Cobre Dissolvido	301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	0,004 mg/L	SENAI/CETIND
Mercúrio Total	EM 005 ESP (ASTM D3223-02 Mod.)	-	0,0002 mg/L	
Cádmio Total	301 ESP (EPA 6010B/3010A)	-	0,001 mg/L	
Níquel Total	EM 301 ESP (EPA6010B/3010A)	-	0,008 mg/L	
Cianeto Livre	M QGI 023 (SMEWW 4500-CN)	-	0,0007 mg/L	
Fósforo total	EM 013 QGI (SMEWW 4500-P E)	-	0,013mg/L	
Ortofosfato Solúvel	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,02 e 0,07 mg/L	
Nitrogênio Total	EM 178 QGI	-	3,0 mg/L	
Nitrogênio Nitrato	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,003 mg/L	
Nitrogênio Nitrito	EM 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,002 mg/L	
Nitrogênio Amoniacal	EM 039 QGI (SMEWW 4500NH <sub>3</sub> F)	-	0,03 mg/L	
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



**Quadro 2.7 - Método, Limite de Detecção e Laboratório Responsável para Cada Parâmetro Avaliado na Matriz Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco 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	*  (U.S. Geological Survey TWRI Book 9, 4/98) *Fator de Salinidade usado para correção quando necessário	-	-	
Oxigênio Dissolvido (OD)	Medidor de Oxigênio Dissolvido Digital Portátil Instrutherm PH-1500	-	-	SENAI/CETIND
Carbono Orgânico Total	EN 171 QGI (SMEWW 5310 B)***	-	0,9 mg/L	
Condutividade	EN 030 QGI (SMEWW 2510 A/B)	-	0,01 mg/L	
Turbidez	EN 021 QGI (SMEWW 2130 B)	-	1,1 UNT	
Sólidos Totais	EN 009 QGI	-	2,5 mg/L	
Sólidos Dissolvidos	EN 026 QGI	-	2,5 mg/L	
DBO	M QGI 056 (AWEWW 5210B)	-	3,3	
Clorofila a	SMEWW 10200 H - Mod	-	2,8 µg/L	
Feofitina a	SMEWW 10200 H - Mod	-	2,3 µg/L	
Cloreto	EN 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,03 mg/L	
Cálcio	SMEWW 3125 B	-	0,01 mg/L	
Magnésio	SMEWW 3125 B	-	0,01 mg/L	
Potássio	SMEWW 3125 B)	-	0,01 mg/L	
Sódio	SMEWW 3125 B	-	0,01 mg/L	
Ferro Dissolvido	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Manganês Total	SMEWW 3125 B)	-	0,0001 mg/L	
Alumínio dissolvido	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Zinco Total	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Cromo Total	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Cobre Dissolvido	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Mercurio Total	SMEWW 3125 B	-	0,0001mg/L	
Cádmio Total	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Níquel Total	SMEWW 3125 B	-	0,0001 mg/L	
Cianeto Livre	M QGI 023 (SMEWW 4500-CN)	-	0,0007 mg/L	
Fósforo total	EN 013 QGI (SMEWW 4500-P E)	-	0,013mg/L	
Ortofosfato Solúvel	EN 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,02 e 0,07 mg/L	
Nitrogênio Total	EN 178 QGI	-	3,0mg/L	SENAI/CETIND
Nitrogênio Nitrato	EN 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,003 mg/L	
Nitrogênio Nitrito	EN 138 QGI (EPA 300.1-1)	-	0,002 mg/L	
Nitrogênio Amoniacal	EN 039 QGI (SMEWW 4500NH <sub>3</sub> F)	-	0,03 mg/L	
Coliformes Termotolerantes	EN 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

#### 2.1.1.4 Procedimentos de Coletas e Amostragens

Na Campanha 1 e 2 de 2010 a amostragem de água superficial foi realizada em um gradiente montante-jusante no rio Almada (AL1a AL6) na AID, na lagoa Encantada (LE3a LE1) na AII, e em outros corpos d'água na AII (P1 e P2). Apenas nas Estações da lagoa Encantada foram coletadas amostras de fundo.

Na Campanha 1 de 2011, a amostragem de água foi executada na ADA do Empreendimento Porto Sul (Região Aritaguá) com os nomes dados de C01 a C07. No rio Almada, dentre as três Estações selecionadas (RAL01, RAL02 e RAL03), apenas a Estação RAL 01 faz parte da ADA e as demais da AID. A Estação RAL02 desta Campanha 1 de 2011 está situada no mesmo local da AL5 das Campanhas realizadas em 2010.

O cronograma amostral do Estudo de Impacto Ambiental no ano de 2010 para qualidade das águas está apresentado no **Quadro 2.8**.

**Quadro 2.8 - 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 do Estudo de Impacto Ambiental no ano de 2011 para qualidade das águas está apresentado no **Quadro 2.9**.

**Quadro 2.9 - Cronograma de Amostragem - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2011**

Código da Estação	Períodos de Amostragens: Data e Hora Inicial 2011	
	Campanha Período Chuvoso	Campanha Período Seco
	Água Superficial	Água Superficial
<b>RAL01*</b>	09/05 - 14:40h	08/09 - 10:10h
<b>RAL02*</b>	09/05 - 13:00h	08/09 - 08:45h
<b>RAL03*</b>	09/05 - 11:25h	
<b>C01</b>	10/05 - 16:00h	07/09 - 15:30h
<b>C02</b>	12/05 - 09:40h	08/09 - 13:30h
<b>C03</b>	08/05 - 17:20h	07/09 - 11:10h
<b>C04</b>	10/05 - 12:50h	07/09 - 14:05h
<b>C05</b>	09/05 - 10:30h	07/09 - 08:00h
<b>C06</b>	08/05 - 15:00h	07/09 - 09:45h
<b>C07</b>	11/05 - 16:25h	08/09 - 16:13h

\*Obs. Coletas realizadas de acordo com as Previsões de Maré - Porto de Ilhéus – Malhado- BA (DHN, 2010).

As águas superficiais foram coletadas através de Becker (1 Litro) de Vidro e/ou Plástico para cada Estação de Amostragem e armazenada em caixa isotérmica com gelo até envio para análise laboratorial (**Figuras 2.109 e 2.110**).

Amostragem de água de fundo foi realizada apenas na lagoa Encantada nas campanhas de 2010, através de Garrafa de *Van Dorn* (**Figura 2.111**). No período chuvoso (Campanha 1) de 2010, a medição da temperatura a cada 1 metro de profundidade foi executada com auxílio da garrafa de *Van Dorn*, quando houve a verificação de diferença de 1°C entre a amostra de água superficial e de fundo da lagoa Encantada. Esta condição não foi adotada para a Campanha 2 de 2010, período seco, tendo a perfilagem sido realizada nas três Estações de Amostragem. A perfilagem foi realizada a fim de obter informações quanto à presença ou ausência de termoclina, estratificação e gradientes verticais na lagoa Encantada.



**Figura 2.109 - Amostragem de Água Superficial e Armazenamento em Garrafa Adequada para Cada Parâmetro**



**Figura 2.110 - Armazenamento de Amostras em Caixas Isotérmicas**



**Figura 2.111 - Garrafa de Van Dorn para Amostragem de Fundo da Lagoa Encantada**

Para a mensuração de potencial de Oxidorredução (ou *Oxidation Reduction Potential* - ORP) foi utilizado o equipamento *Instrutherm ORP-896* (-1999 ~ +1999mV); para medição do pH utilizou-se o aparelho *Instrutherm pH-1900* nas Campanhas 1 e 2 de 2010 e o aparelho *Instrutherm pH-1800* nas Campanhas 1 e 2 de 2011; a condutividade foi obtida *in loco* através de condutímetro portátil Gehaka CG22 na Campanha 1 de 2010. Na Campanha 2 de 2010 e nas Campanhas 1 e 2 de 2011 a condutividade elétrica foi mensurada em laboratório. Em 2010, a temperatura da água foi mensurada através do eletrodo de temperatura do Gehaka CG22 (**Figura 2.112**) e em 2011 através do Medidor de Oxigênio Dissolvido Digital Portátil Instrutherm PH-1500. (**Quadros 2.4 e 2.7**)

As medições das variáveis ambientais *in loco*, nas águas superficiais, estão representadas pela **Figura 2.113**. Entretanto, para as amostras de água de fundo da lagoa Encantada, as medições foram feitas com os eletrodos inseridos dentro da garrafa de *Van Dorn*, imediatamente após coleta.



**Figura 2.112 - Equipamentos: ORP (*Oxidation Reduction Potential*), pH (Potencial Hidrogeniônico), Condutividade e Temperatura**



**Figura 2.113 - Medição de pH, Condutividade e Temperatura**

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 2.114**.



**Figura 2.114 - Detalhe da Inserção do Disco de Secchi em Corpo D'água**

A **Figura 2.115** 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 2.115 - Medição de Salinidade Através de Refratômetro**

#### 2.1.1.5 Análise das Conformidades Legais

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*.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama é um órgão consultivo e deliberativo, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, cuja função é dispor sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

As resoluções adotadas para este monitoramento foram as de nº 357/2005 de 17/03/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, assim como também define as condições e padrões de lançamento de efluentes, além de outras providências e a de nº 274/00 de 29/11/2000, que dispõe sobre a balneabilidade de corpos d'água.

A Resolução nº 357/05 do Conama classifica as águas em função dos usos atuais e futuros preponderantes. No caso deste Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul, as águas doces foram consideradas tipo Classe 2, e as águas salobras Classe 1. Contudo, se deve deixar evidente que para corpos de águas salobras continentais, onde a salinidade não se dê por influência direta marinha, os valores dos grupos químicos de nitrogênio e fósforo serão

os estabelecidos nas classes correspondentes de água doce. Isto ocorreu na Campanha 1 de 2011 nas Estações C01 e C05. Contudo, as águas da Estação C06 e C07 possuem influência direta marinha. Todas estas estações citadas apresentaram salinidade igual a 1‰.

O exposto anteriormente se deve a Resolução n° 357 do Conama estabelecer em seu Art. 42 que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da Classe mais rigorosa correspondente.

Como a classificação dos corpos d'águas depende da qualificação das águas doces, salobras e salinas em função dos usos preponderantes (sistema de Classes de qualidade) atuais e futuros, as águas doces Classe 2 de acordo com a Resolução n° 357 do Conama podem ser destinadas a:

- a) Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) À proteção das comunidades aquáticas;
- c) À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama n° 274, de 2000;
- d) À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e,
- e) À aquicultura e à atividade de pesca.

As águas salobras de Classe 1 de acordo com a Resolução n° 357 do Conama podem ser destinadas a:

- a) À recreação de contato primário, conforme resolução Conama 274, de 2000;
- b) À proteção das comunidades aquáticas;
- c) À aquicultura e à atividade de pesca;
- d) Ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado;
- e) À irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques.

Os padrões de qualidade das águas determinados na Resolução n° 357/05 estabelecem limites individuais para cada substância em cada Classe. Nos **Quadros 2.10 a 2.12** a seguir, são apresentados os padrões para os parâmetros de qualidade de água avaliados nas Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental. Ressalva deve ser feita em relação aos Coliformes Termotolerantes, que no presente relatório foi feita apenas uma amostragem por Estação.

Durante a Campanha 1 e 2 de 2010 as Estações LE1, LE2, LE3, AL1, AL2, AL3, AL4 e P2 foram características de água doce, Classe 2 e a AL6 e a P1 são referentes às águas salobras, Classe 1.

A Estação AL5 está situada no trecho do rio Almada onde há a ocorrência de ecossistema manguezal, no qual é um sistema entre - marés. No instante da coleta do período chuvoso (Campanha 1) de 2010 a água amostrada apresentou características de água doce (salinidade

0‰), devido ao esforço da primeira campanha de amostragem ter sido concentrado no estófo da baixa-mar. Apesar do mesmo esforço amostral da Campanha 1, no período seco a salinidade das águas da AL5 foi de 1‰, sendo considerado como água salobra (entre 0,5‰ e 30‰).

Devido aos resultados apresentados de salinidade em 2010, no presente relatório a Estação AL5 será comparada com duas classes de água: com as conformidades estabelecidas para água doce Classe 2 da Resolução nº 357/05 do Conama quando referido a Campanha 1 (período chuvoso); e com o estabelecido para água Salobra Classe 1 quando referido a Campanha 2 (período seco).

Sobre os critérios internacionais para padrões de qualidade de água e de sedimento foram utilizados os determinados pela *United States Environmental Protection Agency* - U.S. EPA e pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA.

**Quadro 2.10 - Padrões de Qualidade das Águas Segundo a Resolução nº 357/05 - Água Doce (Classe 2) e Água Salobra (Classe 1) - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

Parâmetro	Padrões Água Doce - Classe 2	Padrões Água Salobra - Classe 1
pH	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5
OD (mg/L)	Não inferior a 5,0	Não inferior a 5,0
Cloreto (mg/L)	250 (valor máximo)	-
Turbidez (UNT)	100 (valor máximo)	Virtualmente Ausente
Nitrito (mg/L N)	1,0 (valor máximo)	0,07
Nitrato (mg/L N)	10 (valor máximo)	0,40
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	3,7 - para pH ≤ 7,5 2,0 - para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 - para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 - pH > 8,5	0,40
Fósforo total (mg/L)	Até 0,030 - ambientes lênticos Até 0,050 - ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambiente lêntico. Até 0,10 - ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários	0,124
Carbono Orgânico Total	-	3,00 mg/L
DBO (mg/L)	5 (valor máximo)	-
Cianeto livre	0,005 (valor máximo)	0,001
Alumínio dissolvido	0,1 (valor máximo)	0,1
Ferro dissolvido (mg/L Fe)	0,3 (valor máximo)	0,3
Cobre dissolvido (mg/L Cu)	0,009 (valor máximo)	0,005
Manganês total (mg/L Mn)	0,1 (valor máximo)	0,1
Zinco total (mg/L Zn)	0,18 (valor máximo)	0,09
Merúrio total	0,0002	0,0002
Cromo total (mg/L Cr)	0,05 (valor máximo)	0,05
Cádmio total (mg/L Cd)	0,001 (valor máximo)	0,005
Níquel total (mg/L Ni)	0,025 (valor máximo)	0,025
Clorofila <i>a</i> (µg/L)	30,0 (valor máximo)	-
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	500,00	Resíduos sólidos objetáveis: devem estar virtualmente ausentes
Col. termotolerantes UFC/100 mL	De acordo com a Resolução nº 274/00 do Conama	De acordo com a Resolução nº 274/00 do Conama
Enterococos	-	De acordo com a Resolução nº 274/00 do Conama

**Quadro 2.11 - Classificação do Corpo d'Água Conforme a Presença de Coliformes Termotolerantes - Resolução Conama nº 274/00- Qualidade das Águas - Porto Sul**

Categoria	Presença de Coliformes Termotolerantes	
Própria	Excelente	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 col/100 mL
	Muito boa	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 col/100 mL
	Satisfatória	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 col/100 mL
Imprópria	-	Quando se verificar a ocorrência de valor superior a 2.500 col/100 mL

**Quadro 2.12 - Classificação do Corpo d'Água Conforme a Presença de Enterococos - Resolução Conama nº 274/00- Qualidade das Águas - Porto Sul**

Categoria	Presença de Enterococos	
Própria	Excelente	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 25 Enterococos/100 mL
	Muito boa	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 50 Enterococos/100 mL
	Satisfatória	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 100 Enterococos/100 mL
Imprópria	-	Quando se verificar a ocorrência de valor superior a 400 Enterococos/100 mL

Neste estudo também foram utilizados os critérios adotados pela NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration*, que, para a água, são estabelecidos por contaminante, dois níveis: o nível para efeitos agudos (CMC - *Criteria Maximum Concentration*) representa a mais alta concentração de um poluente à qual a vida aquática pode ser exposta por um curto período de tempo - cerca de 1 hora; e o nível para efeitos crônicos (CCC - *Criteria Continuous Concentration*), representando a mais alta concentração de um poluente à qual a vida aquática pode ser exposta por um período maior de tempo (cerca de 4 dias), sem sofrer efeitos deletérios.

A seguir (**Quadro 2.13**), são apresentadas às concentrações de referência da NOAA (BUCHMAN, 2008) para os metais em estudo na água.

**Quadro 2.13 - Critério da NOAA para Avaliação da Presença de Metais na Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

Parâmetro	Água (mg/L)	
	CMC	CCC
Ferro total	-	1,000
Zinco total	0,120	0,120
Chumbo total	0,065	0,0025
Alumínio total	0,750	0,087
Cromo total	-	-
Manganês total	2,3	0,120
Mercúrio total	0,0014	0,00077
Cobre total	0,013	0,009



### 2.1.2 Resultados e Discussões

Neste item são apresentados os resultados obtidos para qualidade de água nas Estações de Amostragem selecionadas para o Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul. No presente capítulo é conotado que os principais ambientes estudados são ecossistemas aquáticos pertencentes à bacia hidrográfica do rio Almada, porém, com características distintas. As únicas exceções são: a Estação P1 (amostrada nas Campanhas 1 e 2 de 2010) no qual faz parte de uma microbacia do rio Sonrisal e a Estação C07 (amostrada nas Campanhas 1 e 2 de 2011), que não faz parte de microbacia paralela a linha de praia.

Nas Campanhas 1 e 2 de 2010, as Estações AL1 a AL6 e Estação P2 estão localizadas em ecossistemas lóticos e as Estações LE1 a LE3 inseridas em ecossistema lêntico da bacia do rio Almada. Os resultados obtidos das Estações também são discutidos através de literatura disponível (dados secundários) e direcionados às características dos ecossistemas. Na Campanha 1 de 2011, todos os ecossistemas estudados são lóticos, contudo apenas a Estação C07 mantém características intermediárias (Lêntico e Lótico).

A fim de determinar padrões (agrupamento e ordenamento) das variáveis ambientais de qualidade das águas e das Estações de Amostragem, foram realizadas análises hierárquicas de agrupamento (Cluster) e de Componentes Principais (*Principal Component Analysis* - PCA) para as campanhas de 2010 e 2011. Foi também aplicado o Índice de Qualidade da Água (IQA) conforme CETESB (2011).

Os **Quadros 2.14** e **2.15** apresentam, respectivamente, os resultados obtidos em valores absolutos de todas as variáveis de qualidade das águas, analisadas para as Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul nas campanhas de período chuvoso e seco de 2010. Já os **Quadros 2.16** e **2.17** mostram os resultados da Campanha 1 (período chuvoso) e Campanha 2 (período seco) de 2011.

O **Anexo 2.1** apresenta os laudos analíticos emitidos pelos laboratórios.

**Quadro 2.14 - Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na Área de Influência da Ponta da Tulha - Período Chuvoso em 2010**

Parâmetro	Unidade	LE1 Superf.	LE1 Fundo	LE2 Superf.	LE2 Fundo	LE3 Superf.	LE3 Fundo	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	P1	P2
Temperatura	°C	27,9	26,5	28,5	26,1	30,5	28,5	27,7	28,4	26,9	26,3	26,8	27,1	23,9	25,2
ORP (mV)	mV	0,67	0,40	106	58,00	106	0,57	0,76	0,64	0,92	105	0,84	0,45	0,12	35
pH	-	7,00	6,83	6,72	6,30	7,19	7,06	7,09	6,15	6,33	6,42	6,40	7,13	6,91	6,40
Transparência (m)	m	1,15	1,15	1,30	1,30	1,40	1,40	0,80	1,10	0,60	0,60	0,95	0,90	0,60	0,10
Condutividade	(µS/cm)	90	75,6	71,9	74,2	75,4	71,3	150,2	76,4	124,5	155	217	11060	369	210
Salinidade	(‰)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	0
COD	mg/L	6,36	2,65	0,53	2,65	4,24	2,65	2,66	5,30	7,95	5,30	3,71	51,90	7,95	11,10
COP	mg/L	2,43	3,95	1,75	2,25	1,80	1,85	2,66	2,80	3,11	2,88	2,54	1,59	1,92	15,26
COT	mg/L	8,79	6,60	2,28	4,90	6,04	4,50	5,32	8,10	11,06	8,18	6,25	53,49	9,87	26,36
Saturação OD	(%)	88,46	56,96	89,61	9,88	96,00	93,51	86,08	38,46	12,41	12,10	22,78	52,47	14,28	37,80
OD	mg/L	6,90	4,50	6,90	0,80	7,20	7,20	6,80	3,00	0,98	0,98	1,80	4,00	1,20	3,10
Turbidez	UNT	2,36	2,64	1,71	6,76	1,83	3,09	3,53	2,63	7,29	9,58	6,69	7,33	7,56	30,5
Sólidos Totais	mg/L	60	50	114	62	66	44	152	72	146	174	158	7814	240	156
Sólidos dissolvidos	mg/L	44,1	39,5	38,1	38,5	37,4	37,1	78,9	42,9	66,3	79,8	116	6770	211	101
DBO	mg/L	3,7	4,6	5,8	17,1	3,4	5	2,4	3,6	7,8	27,6	13,2	9,3	14,7	14,9
Clorofila a	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,0061	0,0016	0,0002	0,0018	0,0003	0,0024	< 0,0006	< 0,0006
Feofitina a	mg/L	0,0008	< 0,0006	0,0012	< 0,0006	< 0,0006	0,0114	Ausente	0,0007	0,0021	0,0005	0,0008	Ausente	< 0,0006	0,0022
Cloreto	mg/L	11,7	10,2	10,7	9,7	9,7	10,2	17,9	11,2	15,3	20,7	36,2	4543	67,9	11,2
Cálcio	mg/L	2,4	5,2	2,4	2,6	2,4	2,4	7,2	3,0	7,4	9,2	9,4	113,0	22,3	21,7
Magnésio	mg/L	1,7	0,7	1,9	1,6	1,9	1,9	4,6	2,1	0,07	3,3	4,5	323	6,7	0,37
Potássio	mg/L	0,88	0,92	0,92	0,86	0,96	0,92	2,89	1,63	0,86	1,76	1,77	90,3	1,84	5,79
Sódio	mg/L	6,71	5,74	6,24	5,53	6,96	6,3	3,7	9,26	5,86	13,7	21,5	2690	34,5	5,31
Ferro dissolvido	mg/L	0,78	0,58	0,42	0,42	0,51	0,50	1,55	1,04	1,74	1,80	1,75	1,00	1,79	0,61
Manganês total	mg/L	0,03	0,03	0,02	0,087	0,02	0,025	0,21	0,23	0,07	0,21	0,17	0,13	0,092	0,029
Alumínio dissolvido	mg/L	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02	0,03	0,03	< 0,01	< 0,01	0,04	0,029
Zinco total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cromo total	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cobre dissolvido	mg/L	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02	0,02	0,03
Mercúrio Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cádmio Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Níquel total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cianeto livre	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
P total	mg/L	1,11	2,24	1,25	1,43	1,35	1,28	1,40	1,23	1,27	2,66	1,07	1,15	1,67	1,94
Orto P	mg/L	0,89	1,36	0,95	1,13	1,10	1,08	1,10	1,08	0,77	0,69	0,72	1,00	0,90	1,47
Ntotal	mg/L	0,75	0,76	1,46	0,88	1,94	2,22	2,90	3,12	2,45	1,23	3,64	2,63	1,80	0,61
N Nitrato	mg/L	0,04	0,10	0,76	< 0,01	0,01	< 0,01	1,70	0,40	1,50	0,70	2,50	1,70	0,04	0,09
N Nitrito	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Namoniacoal	mg/L	0,26	0,57	0,59	0,62	0,70	0,81	0,49	0,70	0,66	0,48	0,59	0,58	0,31	0,30
Col. Termotol.	(UFC/100mL)	0	X	0	X	0	X	3 x 10 <sup>2</sup>	3 x 10 <sup>2</sup>	0	4 x 10 <sup>2</sup>	0	8 x 10 <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>2</sup>
Enterococos	(UFC/100mL)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	17	X

**Quadro 2.15 - Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na área de Influência da Ponta da Tulha - Período Seco em 2010**

Parâmetro	UNIDADE	LE1 Superf.	LE1 Fundo	LE2 Superf.	LE2 Fundo	LE3 Superf.	LE3 Fundo	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	P1	P2
Temperatura	°C	26,9	26,3	27,2	27,0	28,4	27,1	27,9	27,2	26,5	27,4	28,0	27,8	24,2	25,9
ORP (mV)	mV	163	109	133	116	83	33	126	125	127	111	99	73	48	80
pH	-	6,57	6,57	7,04	7,16	7,02	6,92	6,87	5,88	6,02	6,25	6,67	7,41	6,49	6,28
Transparência (m)	M	1,15	X	1,10	X	1,20	X	1,00	1,00	1,20	1,15	0,80	1,00	0,60	0,10
Condutividade	(µS/cm)	50,5	52,18	50,76	50,68	52,78	51,62	100,8	59,24	104,7	142,5	235,8	18110	284	176,1
Salinidade	(‰)	0,0	1,7	0,0	0,1	0,0	1,2	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	12,0	1,0	0,0
COD	mg/L	4,61	6,46	2,77	3,38	5,23	5,84	6,46	5,23	6,46	5,84	6,46	87,60	11,30	18,14
COP	mg/L	2,36	1,32	1,71	1,52	1,55	1,58	1,22	1,57	1,39	1,11	0,75	1,65	1,79	8,64
COT	mg/L	6,97	7,78	4,48	4,90	6,78	7,42	7,68	6,80	7,85	6,95	7,21	89,25	13,09	26,78
Saturação OD	(%)	82,28	53,09	97,47	56,96	81,82	46,84	82,05	49,37	25,00	26,58	35,90	76,92	42,17	8,54
OD	mg/L	6,5	4,3	7,7	4,5	6,3	3,7	6,4	3,9	2,0	2,1	2,8	6,0	3,5	0,7
Turbidez	UNT	3,15	3,97	3,75	3,45	2,87	3,94	1,38	2,80	2,62	1,89	1,34	2,22	4,26	2,96
Sólidos Totais	mg/L	352	174	264	154	458	178	72	200	460	180	162	19000	138	340
Sólidos dissolvidos	mg/L	25,5	26	28,7	27	26,6	24,8	48,8	76	54	79,0	122	7210	137	96,5
DBO	mg/L	2,5	<2,0	2,3	<2,0	<2,0	2	3,0	2,5	2,0	8,7	16,8	30,0	14,1	69
Clorofila a	mg/L	0,0003	0,0003	0,0004	0,0001	0,0002	0,0003	0	0	0,0003	0,0004	0,0010	0,0006	0,0003	0,0003
Feofitina a	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0257	0
Cloreto	mg/L	9,5	9,5	12	13,5	9,5	11	14	8	15	20	48	6698	50,5	13,5
Cálcio	mg/L	2,2	< 0,8	1,8	< 0,8	2,2	2,2	6,2	22,9	1,4	5,1	7,3	6,5	17,2	22,4
Magnésio	mg/L	< 1,2	4	1,2	4,2	1,2	1,2	3,8	14	11,8	3,1	4,8	103	6,3	4,1
Potássio	mg/L	0,697	0,742	0,600	0,630	0,564	0,701	0,403	0,530	0,635	0,783	1,184	120,902	1,068	2,080
Sódio	mg/L	4,99	5,39	4,60	4,78	4,29	4,80	7,53	5,72	8,83	9,85	18,10	139,00	18,40	4,13
Ferro dissolvido	mg/L	1,04	< 0,03	0,84	< 0,03	1,58	1,01	0,87	0,73	0,65	0,93	0,32	< 0,03	1,22	0,68
Manganês total	mg/L	0,022	0,087	0,024	0,024	0,023	0,066	0,054	0,032	0,087	0,041	0,013	0,033	0,019	0,018
Alumínio dissolvido	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Zinco total	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cromo total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	0,033
Cobre dissolvido	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,23	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cádmio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Níquel total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cianeto livre	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
P total	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Orto P	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Ntotal	mg/L	1,20	1,30	0,90	1,40	2,70	1,40	0,70	1,2	1,60	0,70	0,60	0,40	2,70	3,50
N Nitrato	mg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
N Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Namoniacoal	mg/L	1,00	1,10	0,70	1,20	2,50	1,20	0,50	1,00	1,40	0,50	0,40	0,20	2,50	3,30
Col. Termotol.	(UFC/100mL)	0	X	0	X	0	X	0	1 x 10 <sup>2</sup>	0	2 x 10 <sup>2</sup>	7 x 10 <sup>2</sup>	1,3 x 10 <sup>2</sup>	3 x 10 <sup>2</sup>	0
Enterococos	(UFC/100mL)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	X

**Quadro 2.16 - Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na Área de Influência da Vila Aritaguá - Período Chuvoso em 2011**

Parâmetro	Unidade	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	RAL01	RAL02	RAL03
Profundidade (m)	m	1	1,5	3	1	0,75	0,15	0,6	3	2	2,2
Temperatura	°C	24,8	20,0	24,7	24,3	22,9	23,9	25,5	22,0	22,0	23,8
ORP	mV	93	134	140	113	145	46	80	89	152	121
pH	-	6,25	6,15	6,30	5,51	6,00	6,60	6,95	5,98	5,51	5,74
Transparência	m	0,9	0,50	0,20	0,60	0,75	0,15	0,60	0,90	0,85	0,95
Condutividade	µS/cm	117,7	124,6	87,08	90,68	119,2	122,6	2601	78,8	79,7	83,24
Salinidade	-	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
COT	mg/L	10,90	29,70	31,40	31,40	17,10	17,50	15,90	19,30	24,80	24,00
Saturação OD	%	81,0	53,0	39,0	45,0	76,0	82,0	73,0	49,0	52,0	54,0
OD	mg/L	6,8	4,5	3,2	3,8	6,5	7,0	5,4	4,0	4,2	4,4
Turbidez	UNT	8,7	10,8	8,9	9,4	18,2	72,3	3,2	7,00	6,3	7,2
Sólidos Totais	mg/L	107	153	111	121	119	217	1570	86	85,3	104
Sólidos dissolvidos	mg/L	114	127	111	123	110	209	1920	72,7	89,3	115,0
DBO	mg/L	3,6	6,6	<3,3	<3,3	<3,3	<3,3	<3,3	<3,3	<3,3	<3,3
Clorofila a	mg/L	<0,0028	0,0036	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	0,0078	0,0049	<0,0028	0,0047
Feofitina a	mg/L	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028
Cloreto	mg/L	13,7	12,2	7,55	8,98	11,4	13,9	648	7,88	8,07	8,13
Cálcio	mg/L	4,44	11,50	5,22	7,84	8,79	7,56	27,70	4,80	4,65	4,58
Magnésio	mg/L	2,44	4,1	2,45	2,26	2,63	2,79	45,4	2,23	2,24	2,26
Potássio	mg/L	3,2	25,5	2,3	<1,1	<1,1	1,1	19,8	1,7	1,7	1,8
Sódio	mg/L	10,6	20,3	7,1	6,8	9,1	12,4	311,0	6,3	6,4	6,6
Ferro dissolvido	mg/L	0,76	1,90	1,00	1,15	0,70	1,61	0,25	0,79	0,71	0,67
Manganês total	mg/L	0,059	0,27	0,055	0,053	0,04	0,032	0,005	0,038	0,038	0,036
Alumínio dissolvido	mg/L	<0,05	0,07	0,14	0,11	0,31	2,03	<0,05	0,1	0,07	0,08
Zinco total	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cromo total	mg/L	<0,003	0,024	<0,003	<0,003	<0,003	0,008	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Cobre dissolvido	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Mercúrio Total	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0008	<0,0002	<0,0002	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cádmio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Níquel total	mg/L	0,023	0,031	0,022	0,017	0,023	0,036	0,01	0,016	0,013	0,016
Cianeto livre	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Ptotal	mg/L	0,058	0,262	0,145	0,076	0,059	0,122	0,065	0,127	0,125	0,125
Ortofosfato	mg/L	<0,02	<0,02	<0,07	<0,02	<0,07	<0,07	<0,02	<0,07	<0,07	<0,07
Ntotal	mg/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
N Nitrato	mg/L	0,322	<0,003	0,433	0,267	0,037	0,095	0,032	0,012	0,012	0,011
N Nitrito	mg/L	0,114	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Namoniacal	mg/L	0,42	0,06	0,04	<0,03	<0,03	0,06	0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	4,6x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>2</sup>	2,1x10 <sup>2</sup>	8,3x10	2,2x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	5,1x10	5,6x10	2,4x10 <sup>2</sup>

**Quadro 2.17 - Resultados Obtidos na Avaliação das Qualidades das Águas Continentais na Área de Influência da Vila Aritaguá - Seco em 2011**

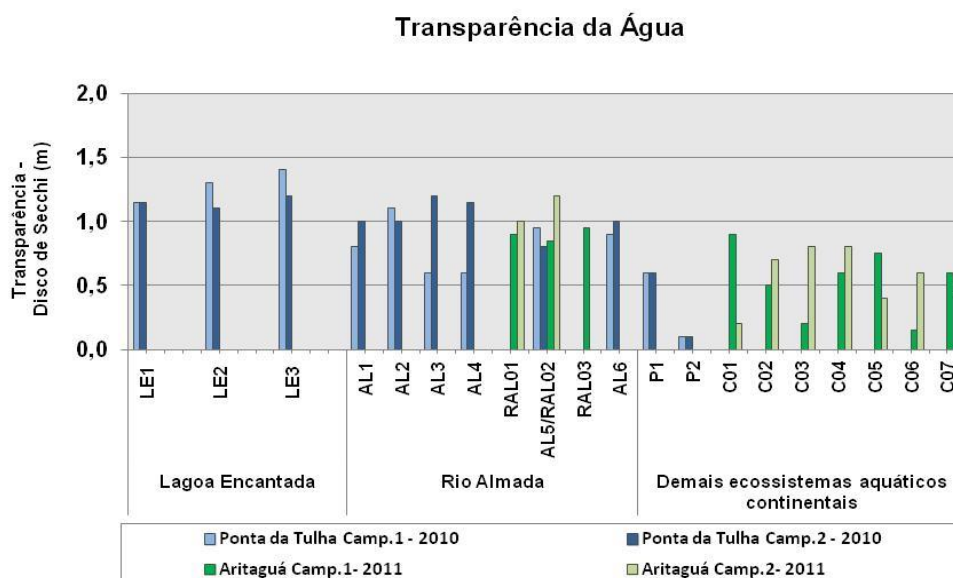
Parâmetro	Unidade	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	RAL01	RAL02
Profundidade (m)	m	1,0	1,0	1,2	1,0	0,4	0,7	1,15	1,4	1,4
Temperatura	°C	23,6	23,1	22,6	25,6	20	21,3	29,6	26,1	25,3
ORP	mV	97	134	86	103	56	105	-1406	125	136
pH	-	6,77	6,24	6,55	6,13	6,24	6,25	6,83	6,55	6,15
Transparência	m	0,2	0,7	0,8	0,8	0,4	0,6	0,4	1	1,2
Condutividade	µS/cm	96,02	104,7	112,7	97,30	108,3	180,8	8454	101,8	97,95
Salinidade	-	1	1	1	1	1	0,5	6	0	0
COT	mg/L	7,2	23,4	9,6	20,5	27,8	11,1	19,5	13,9	9,5
Saturação OD	%	58,8	16,3	104,6	30,5	65,9	16,9	95,8	34,6	58,5
OD	mg/L	5	1,4	9,1	2,5	6	1,5	7,3	2,8	4,8
Turbidez	UNT	10,5	9,6	10,2	7,3	6,0	16,5	5,2	3,5	3,0
Sólidos Totais	mg/L	112	115	143	126	111	184	91800	82,7	91,3
Sólidos dissolvidos	mg/L	92,7	114	54	96	94	155	6715	62	82,7
DBO	mg/L	<3,3	<1,1	<3,3	<3,3	5,6	<3,3	3,5	1,3	<1,1
Clorofila a	mg/L	<0,0028	<0,0028	0,0069	<0,0028	0,0068	<0,0028	0,0142	0,0065	0,0067
Feofitina a	mg/L	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	<0,0028	0,0038	<0,0028	<0,0028	<0,0028
Cloreto	mg/L	16,8	16,5	18,4	14,4	14,2	27,2	3160	18,9	18,7
Cálcio	mg/L	3,227	4,505	7,067	4,732	6,612	9,385	58,440	7,151	5,992
Magnésio	mg/L	2,43	3,558	4,136	2,323	3,033	4,41	195,58	2,972	3,067
Potássio	mg/L	3,418	2,772	2,565	0,807	0,718	1,043	64,47	1,343	1,278
Sódio	mg/L	14,190	13,668	15,858	8,065	13,088	16,975	1627,980	13,318	13,898
Ferro dissolvido	mg/L	0,5254	3	1,3	0,8395	0,000854	0,5017	0,1081	0,3496	0,5915
Manganês total	mg/L	0,085	0,0799	0,0968	0,0575	39,6	0,282	0,0301	0,04	0,0406
Alumínio dissolvido	mg/L	0,0777	0,0944	0,0605	0,0472	0,0399	0,0316	0,0013	0,0312	0,069
Zinco total	mg/L	0,0479	0,0219	0,0461	<0,0005	0,0208	0,002	<0,001	0,13	0,0622
Cromo total	mg/L	<0,0001	0,00046	<0,0001	<0,0005	<0,0001	0,0094	<0,001	0,00045	0,00061
Cobre dissolvido	mg/L	<0,0001	0,0075	<0,0001	0,0008	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Merúrio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Cádmio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Níquel total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0005	0,0016	<0,0005	<0,001	<0,0001	0,0014
Cianeto livre	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Ptotal	mg/L	0,054	0,153	0,143	0,059	0,040	0,175	0,049	0,084	0,060
Ortofosfato	mg/L	<0,07	0,13	0,09	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Ntotal	mg/L	1,28	0,68	1,24	1,06	0,61	1,5	<0,50	<0,50	<0,50
N Nitrato	mg/L	0,587	0,022	0,039	0,026	0,073	0,036	0,096	0,047	0,061
N Nitrito	mg/L	0,025	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002
Namoniacal	mg/L	0,09	0,04	0,03	<0,03	<0,03	0,17	<0,03	<0,03	<0,03
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	3,5 X 10 <sup>2</sup>	2,9 X 10 <sup>2</sup>	1,6 X 10 <sup>2</sup>	5,3 X 10	1,1 X 10 <sup>2</sup>	7,0 X 10	1,4 X 10 <sup>3</sup>	1,5 X 10 <sup>2</sup>	1,1 X 10 <sup>2</sup>

### 2.1.2.1 Transparência da Água

A transparência da água é estimada, neste estudo, através da avaliação da extinção da luz visível (método visual: espectro óptico - comprimento de onda 400 nm a 700 nm, ultravioleta ao infravermelho) na coluna d'água através do disco de Secchi.

A radiação solar (ou eletromagnética), ao incidir na lâmina d'água refrata na coluna d'água ou reflete, sendo que a profundidade que a luz visível (pequena parte do espectro eletromagnético) alcança depende de alguns fatores, tais como: cor da água; sólidos particulados em suspensão e dissolvidos na água; presença de microrganismos; e insolação (intensidade, distribuição espectral e angular). A luz penetra até uma determinada profundidade de acordo com a Lei de Lambert-Beer, ou seja, de forma exponencial (ESTEVES, 1988; STRASKRABA & TUNDISI, 2000).

A transparência da água (determinada em metros) encontrada nas Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul (em 2010 e 2011) está apresentada na **Figura 2.116**.



Obs. Estações P1 e P2 mantiveram transparência igual à profundidade máxima na Campanha 1 e 2 - Área Ponta da Tulha. O mesmo ocorreu com AL1 e AL5 na Campanha 2 - Área Ponta da Tulha. Na Campanha 1 de 2011, isto ocorreu para C05, C06 e C07. Na Campanha 2 de 2011, isto ocorreu para C01 e C05.

**Figura 2.116 - Transparência da Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No período chuvoso em 2010, a extinção da luz visível nas Estações de Amostragens da lagoa Encantada variou entre 1,15 m (LE1) e 1,40 m (LE3) e no período seco entre 1,15 m e 1,20 m, respectivamente. Já a Estação LE2 apresentou transparência da água em até 1,30 m na Campanha 1 e de até 1,10 m Campanha 2.

A redução da penetração da luz visível logo nos primeiros metros da coluna d'água, como observado na lagoa Encantada, pode influenciar na diminuição da fotossíntese realizada pelo fitoplâncton nas camadas inferiores da água.

A zona superficial, iluminada, onde ocorre a produção primária é chamada de epilímnio e o hipolímnio é tido como a zona escura no qual acontece a maior parte dos processos de decomposição.

O epilímnio se estende até a profundidade onde penetra até 1% da iluminação recebida pela superfície, sendo aproximadamente 2 vezes a profundidade do disco de Secchi (STRASKRABA & TUNDISI, 2000). Em relação ao período chuvoso, o epilímnio calculado LE2 foi de 2,60 m e para o período seco foi de 2,40. Nas duas campanhas de amostragem o epilímnio da LE1 foi representado em até 2,30 m de profundidade na coluna d'água. Também a partir da teoria referida foi interpretado que a iluminação penetrou em toda a coluna d'água na Estação LE3, pois profundidade máxima observada foi de 2 metros em ambas as campanhas de 2010.

Uma menor transparência da água ou redução da zona eufótica pode estar associada aos eventos de cheias, nos quais os materiais em suspensão na água podem aumentar devido ao carreamento e lixiviação de partículas minerais alóctones. Além de estar relacionada com a zona eufótica, a penetração da luz no corpo d'água influencia no aumento ou diminuição da temperatura.

A redução da transparência observada tanto para a LE2 e LE3 entre a Campanha 1 e Campanha 2 provavelmente não está associada com evento de cheia, e pode estar associado com maior material particulado devido produtividade, materiais em suspensão ou mesmo sólidos totais dissolvidos.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

As águas do rio Almada apresentaram transparência da água com valores em metros inferiores aos encontrados na lagoa Encantada no período chuvoso. Esta comparação evidencia que o ecossistema lótico (com águas continentais moventes) carrega e promove ressuspensão de material na água ao longo do curso do rio, evitando a penetração da luz visível no primeiro metro da coluna d'água. Assim, os valores estimados da transparência da água no período chuvoso nas Estações de Amostragens AL1, AL2, AL3, AL4, AL5 e AL6 foram respectivamente de: 0,80 m; 1,10 m; 0,60 m; 0,60 m; 0,95 m; e 0,90 m. Enquanto que no período seco foram verificados na seguinte ordem referida: 1 m (valor igual à profundidade total); 1 m; 1,2m; 1,15 m (valor igual à profundidade total); 0,80 m (valor igual à profundidade total) e 1 m.

É importante observar que apenas a AL2 manteve transparência acima de um metro (1,10 m) no período chuvoso, o que pode estar relacionado com possível descarga das águas mais transparentes da lagoa Encantada no rio Almada. Uma situação hipotética em que há uma menor produtividade primária e secundária pode também representar uma possível diminuição da transparência, bem como a menor turbulência nas águas e maior sedimentação.

Na segunda campanha de amostragem realizada, apenas as Estações AL2 e AL5 apresentaram menor transparência das águas quando comparadas com a primeira campanha. No caso da AL5 a transparência foi igual à profundidade máxima. As demais Estações no rio Almada apresentaram águas mais transparentes no período seco. Esta maior transparência observada pode estar relacionada com menor precipitação que, por conseguinte levam ao enfraquecimento do fluxo laminar do rio, deixando as águas menos turbulentas.

A baixa precipitação também pode diminuir a influência que as várzeas exercem sobre o rio, acarretando em uma menor entrada de matéria orgânica (matéria viva e/ou morta de macrófitas, galhos, folhas, microrganismos, etc) e de matéria inorgânica alóctone (partículas de argila, silte, etc). No caso da Estação AL6, estes processos estão intrinsecamente ligados à dinâmica do manguezal (do infra e mesolitoral) e da capacidade de transporte influenciadas pelas marés (ambas as campanhas foram de sizígia).

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Campanha 1 de 2011 (período chuvoso), as Estações RAL01, RAL02 e RAL03 apresentaram profundidade do disco de *Secchi*, respectivamente de: 0,90 m, 0,85 m e 0,95 m. Estes valores apresentados mantêm o padrão observado no período chuvoso de 2010, onde no rio Almada a transparência não ultrapassou 1 m de profundidade, com exceção da Estação AL2 (1,10 m). Deve-se deixar evidente que a Estação AL5 que foi coletada em 2010 está situada no mesmo local da RAL02.

Durante a Campanha 2 de 2011 (período seco), nas Estações RAL01 e RAL02 foram obtidas transparência de 1 m e 1,2 m. Estes valores indicam menor material em suspensão na água, contudo, esta variação pode ser influenciada por outros fatores como incidência de luminosidade a depender da hora coletada, além da cor da água.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2010)

A Estação P1 e a P2, mantiveram os valores de transparência de água iguais às respectivas profundidades, sendo os valores de 0,60 m e 0,10 m obtidos respectivamente em ambas as campanhas. A Estação P2 apresentou coluna d'água muito rasa, não sendo possível estimar a transparência com o disco de Secchi, apenas com medição da profundidade.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2- 2011)

Os ecossistemas aquáticos coletados na Campanha 1 do ano de 2011 estão inseridos, como já explicitados, na área de influência direta do Porto Sul (Aritaguá). Contudo, apenas a Estação C07 localiza-se em um pequeno estuário formado por cordão litorâneo de sistema lótico/lêntico paralelo à linha da costa e as demais Estações estão localizadas em pequenos sistemas lóticos formando riachos. A transparência da água da Estação C07 no momento da coleta de água foi de 0,60 m, valor igual à profundidade total. Transparência igual à profundidade também foi obtida para C05 (0,75 m) e C06 (0,15 m), sendo este último o ecossistema mais raso dentre os demais. A Estação C03, foz do rio Itariri, apresentou local profundo (3,0 m) e a transparência mais baixa (0,20 m). Ainda no rio Itariri, porém mais a montante (Estação C02) foi obtido transparência de até 0,50 m. A Estação C01, coletado em ecossistema lótico localizado mais a montante em relação às demais, e que está próximo (aprox. 1,1 km) ao local de descarte do lixo proveniente de Ilhéus, apresentou a mais elevada transparência: 0,90 m (a profundidade total foi de 1 m). Já a Estação C04 mostrou-se com 0,60 m.

As Estações C01, C05 e C07 apresentaram menor transparência na Campanha 2 quando comparadas aos resultados da Campanha 1 de 2011. Os respectivos valores da Campanha 2 de 2011 foram: 0,2 m; 0,4 m e 0,6 m. Tiveram maior transparência quando comparadas aos resultados da Campanha 1 de 2011 as demais Estações C02 (0,7 m), C03 (0,8 m), C04 (0,8 m) e C06 (0,6 m). Deve-se deixar evidente que houve a necessidade de realocação da Estação



C06 durante a Campanha 2, devido ao sistema aquático da Estação C06 (Campanha 1) estar raso o suficiente para impedir o procedimento de coleta de água.

#### 2.1.2.2 Turbidez da água

Aliada à análise de transparência da água através de determinação visual com o disco de *Secchi* foi realizada a determinação de turbidez através de método instrumental nefelométrico.

A turbidez da água é a expressão de propriedade óptica, no qual é causada por diversos materiais em suspensão, além da cor da água. A presença desses materiais em uma amostra de água causa a dispersão e absorção da luz que atravessa a amostra. Assim, a turbidez (expressa em Unidades Nefelométricas de Turbidez ou UNT), indica a atenuação da intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar a amostra de água, sendo a razão entre as intensidades de luz dispersa e a luz transmitida.

A turbidez da água é um dos fatores que influenciam na absorção da radiação não apenas na interface ar/água, mas também nas camadas de água até o fundo do ecossistema aquático. O uso inadequado do solo das bacias hidrográficas (ex. desmatamento) pode resultar no aumento de turbidez na água, conseqüentemente provocando, por exemplo: alterações térmicas em rios e lagos; redução da produção primária fitoplanctônica; danos à pesca (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

A **Figura 2.117** apresenta a turbidez da água (indicada em unidades de Turbidez: Unidade Nefelométrica de Turbidez ou UNT) das Estações de Amostragens do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul nas Campanhas 1 e 2 (ano 2010) e Campanha 1 e 2 do ano de 2011.

As condições e padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 para turbidez aplicados à água doce (Classe 2) são de até 100 UNT e para água salobras ou salinas apenas é determinado que substâncias que produzem turbidez devem estar virtualmente ausentes (que não são perceptíveis pela visão). A análise de turbidez foi realizada em todas as Estações mesmo quando as águas foram caracterizadas como salobras, contudo, as substâncias que podem ocasionar turbidez apresentaram-se virtualmente ausentes. Assim, todos os resultados referentes às Campanhas 1 e 2 (2010) e Campanha 1 e 2 (2011) foram inferiores a 100 UNT.

## Turbidez da Água

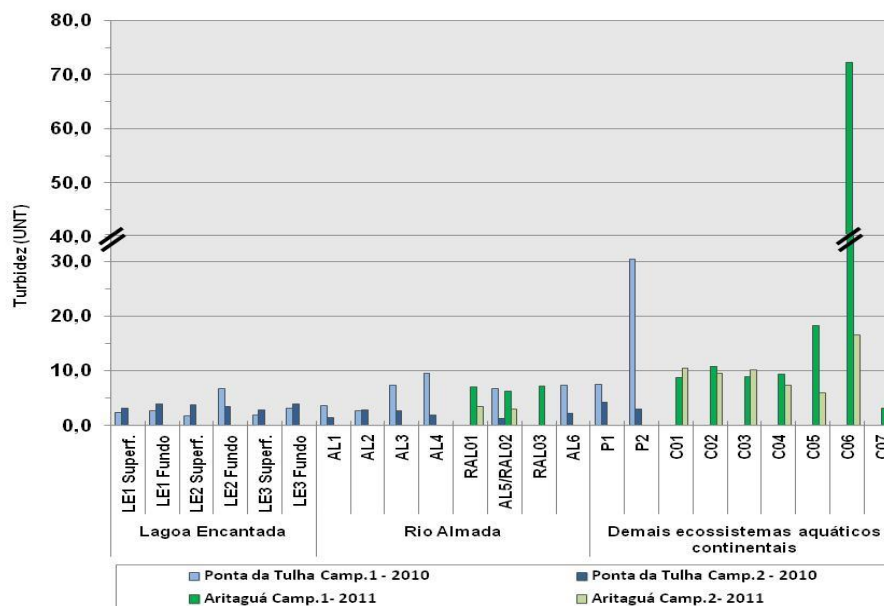


Figura 2.117 - Turbidez das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No período chuvoso (Campanha 1 - 2010) as amostras de águas superficiais em, todas as Estações mostraram turbidez mais baixa na lagoa Encantada do que as águas amostradas no fundo (próxima à profundidade máxima). No período seco (Campanha 2 - 2010) estes padrões ocorreram nas Estações LE1 e LE3. Este resultado demonstra que as águas (do hipolímio) foram mais turvas e se apresentaram deste modo provavelmente devido a alguns fatores, tais como:

A ressuspensão do sedimento superficial pouco estável da camada nefelóide motivada pela própria circulação das massas d'água existente em profundidades mais elevadas;

Pela sedimentação lenta de material de fina granulometria.

Ainda sobre o período chuvoso, na Estação de Amostragem LE1 foi verificada a menor diferença estabelecida entre amostras de água superficial (2,36 UNT) e de fundo (2,64 UNT), enquanto que nas Estações LE2 e LE3 houveram nítidas discrepâncias entre superfície e fundo. A Estação LE2 Superfície apresentou 1,71 UNT e a LE2 Fundo: 6,76 UNT; a LE3 Superfície teve como resultado 1,83 UNT e a LE3 Fundo: 3,09 UNT.

A partir dos resultados expostos pode-se interpretar que durante o período chuvoso de amostrado, as massas d'água da LE2 e LE3 pouco se misturavam (circulação vertical das águas), havendo provável estratificação na coluna d'água. Contudo, valores proximais de turbidez entre as água superficial e de fundo na Estação LE1 denotaram comportamento de circulação vertical, auxiliado provavelmente por movimentação eólica.

De acordo com escala qualitativa de condições do vento (Ausente, Fraco, Moderado, Intenso, Muito Intenso) avaliada no momento da amostragem de água na Campanha 1 (período

chuvoso), a Estação LE1 apresentou vento fraco, a LE2 ausente e a LE3 vento moderado. A ausência de vento percebida na Estação LE2 pode ter contribuído para a elevada diferença entre a turbidez da amostra de fundo e superfície.

Em período seco (Campanha 2 - 2010) as Estações de Amostragem não apresentaram valores tão nitidamente discrepantes entre amostras de superfície e fundo quanto no período chuvoso. Em relação aos dados da segunda campanha: a Estação LE1 Superfície obteve 3,15 UNT e a LE1 Fundo 3,97 UNT; a Estação LE3 Superfície mostrou-se com 2,87 UNT e LE Fundo com 3,94 UNT. Dentre todas as Estações e campanhas realizadas, apenas a Estação LE2 (período seco) apresentou valores maiores de turbidez na superfície (3,75 UNT) em relação às amostras de fundo (3,45 UNT). A mistura das águas de diferentes estratos entre epilimnio e hipolimnio para a Estação LE2 deve ser um dos principais motivos para valores próximos de unidades nefelométricas de turbidez entre superfície e fundo.

Ao se comparar as duas campanhas de 2010, foi observado o aumento de unidades nefelométricas de Turbidez para as amostras de água de superfície em todas as Estações da lagoa Encantada na Campanha 2. Os resultados de transparência de água impetrados através do disco de *Secchi* corroboram os padrões de turbidez obtidos nas águas superficiais da lagoa Encantada.

Conforme SEMA/INGÁ (2008 e 2009), o programa MONITORA obteve valores de turbidez entre 2,9 UNT e 16,4 UNT para a Estação de Amostragem LES-LEN-500, situada próximo ao píer na lagoa Encantada.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Como mostrado nos resultados de transparência da água anteriormente sobre o período chuvoso (2010), os resultados para turbidez indicaram o menor valor mensurado (2,63 UNT) da Estação AL2 em relação às demais amostradas no rio Almada. Esta informação corrobora, portanto, com a teoria construída anteriormente sobre influência das águas pouco turvas (observadas no período chuvoso) da lagoa Encantada sobre o rio Almada, afetando principalmente a Estação AL2 (jusante da lagoa Encantada). Contudo, esta teoria pode estar comprometida quando se pode levar em consideração que as águas mais turvas apresentadas na AL3 e AL4, no período chuvoso, podem ter origem de influência antropogênica. Deste modo, se pode conjecturar a possível influência na turbidez na água pela presença de esgotos domésticos não tratados (de Urucutuca e Sambaituba, por exemplo) e pelo escoamento e carreamento de solos e sedimentos das margens desmatadas em ambos os trechos em direção ao rio.

No período chuvoso (2010), a água amostrada da Estação AL4 apresentou maior turbidez (9,58 UNT) em relação às Estações selecionadas para o rio Almada. Antes de a amostragem ocorrer, era esperada uma maior turbidez na Estação AL6, pois esta se localiza em ecossistema estuarino, com presença de manguezal e próximo à foz do rio no qual tem influência das zonas de transição água-terra e que teoricamente tem elevada produção primária, segundo Pinto-Coelho (2002). Devido a isto, a elevada turbidez nas águas da AL4 (período chuvoso, ano 2010) mantém a argumentação de influência antrópica neste trecho do rio Almada. Entretanto, se devem deixar evidentes também possíveis causas naturais do ambiente como maior possibilidade de erosão do solo e margens do rio, e maior turbulência das águas devido à conformação do leito do rio, por exemplo.

Como a amostragem foi realizada no momento do estofa da maré baixa no período chuvoso, tanto no AL5 (6,69 UNT) quanto no AL6 (7,33 UNT), os materiais em suspensão particulados podem ter sedimentado em parte, apresentando valores mais baixos de turbidez em relação à água amostrada do AL4.

No período seco (2010), a turbidez nas amostras de água do rio Almada variou entre 1,34 UNT (AL5) a 2,80 UNT (AL2). Este último valor observado pode ter origem diretamente da influência da Lagoa Encantada, pois na Campanha 2, a turbidez média (3,52 UNT) apresentada pela lagoa Encantada foi superior à turbidez média do rio Almada (2,04 UNT). Situação diferente ocorreu na Campanha 1, onde foi o rio Almada que apresentou média superior (7,33 UNT) ao da lagoa Encantada (3,06 UNT) e a Estação AL2 obteve o menor valor (2,63 UNT).

O fato no qual o rio Almada apresentou valores mais baixos de turbidez na água (exceto AL2) no período seco (2010) do que no período chuvoso (2010) se deve provavelmente principalmente ao: baixo escoamento e carreamento de solos, sedimentos e outros materiais alóctones para o rio devido à menor precipitação; e menor turbulência ocasionada pelo fluxo laminar, dentre outros fatores.

De acordo com SEMA/INGÁ (2008 e 2009), o programa MONITORA obteve para a Estação denominada LES\_ALM-300, situado na captação de Castelo Novo (Entre o AL1 e AL2, do presente estudo), valores de turbidez nas Campanhas de 2008 (2,7 UNT; 1,9 UNT, 1,93 UNT e 2,7 UNT) e 2009 (3,9 UNT; 15,8 UNT; 2,8 UNT e 82,6 UNT). Deve-se notar o elevado valor de 82,6 UNT difere do observado em outros períodos.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

A Estação RAL02 na Campanha 1 (2011), período chuvoso, apresentou turbidez de 6,3 UNT. No período chuvoso de 2010, o valor obtido para a Estação AL5 (mesmo local da RAL02) foi de 6,69 UNT. Deve-se deixar evidente que devido à força das águas provenientes de montante do rio Almada não houve a possível identificação de estofa de maré, sendo as águas superficiais da Campanha 1 (2011) amostrada diferentemente da Campanha 1 (2010) onde foi possível perceber o estofa de maré baixa. A Estação RAL01 (montante de RAL02) e a Estação RAL03 (jusante de RAL02 e vila de Aritaguá) apresentaram, respectivamente, 7,00 UNT e 7,2 UNT.

Resultados de turbidez para Estações RAL01 e RAL02 (Campanha 2 - 2011) foram de 3,5 e 3 UNT. Estes resultados são aproximadamente metade dos valores obtidos na Campanha 1 (período chuvoso). A redução das chuvas e conseqüentemente a diminuição do aporte de material terrígeno por escoamento superficial e ressuspensão do sedimento pelo fluxo basal e laminar do próprio rio são fatores que podem ter influenciado para estes resultados na Campanha 2.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2010)

Dentre todas as Estações de Amostragem do período chuvoso de 2010, a turbidez da água mais elevada foi verificada na P2 com 30,5 UNT. Já a Estação P1 apresentou como resultado 7,56 UNT na Campanha 1 e 4,26 UNT na Campanha 2.

A suspensão dos sólidos do sedimento para a água pode estar mais intimamente relacionada com a coluna d'água muito rasa (0,10 m), sendo o motivo provável da elevada turbidez na Estação P2 na Campanha 1. Na Campanha do período seco foi obtido 2,6 UNT.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Em ordem crescente de valores de turbidez obtidos, as Estações foram: C07 (3,2 UNT), C01 (8,7 UNT), C03 (8,9 UNT), C04 (9,4 UNT), C02 (10,8 UNT), C05 (18,2 UNT) e C06 (72,3 UNT). O valor apresentado pela última Estação, no riacho denominado Valeta, justifica a baixa transparência obtida pela profundidade (0,15 m) do disco de *Secchi*.

Durante a Campanha 2 as Estações com os valores mais baixos quando comparados a Campanha 1 foram: C05 (6 UNT); C04 (7,3 UNT); C02 (9,6 UNT). Do mesmo modo, os mais elevados foram: C01 (10,5 UNT); C03 (10,2 UNT) e C07 (5,2 UNT). A C06 apresentou 16,5 UNT, contudo, cabe ressaltar que esta Estação foi realocada e as comparações tornaram-se limitadas.

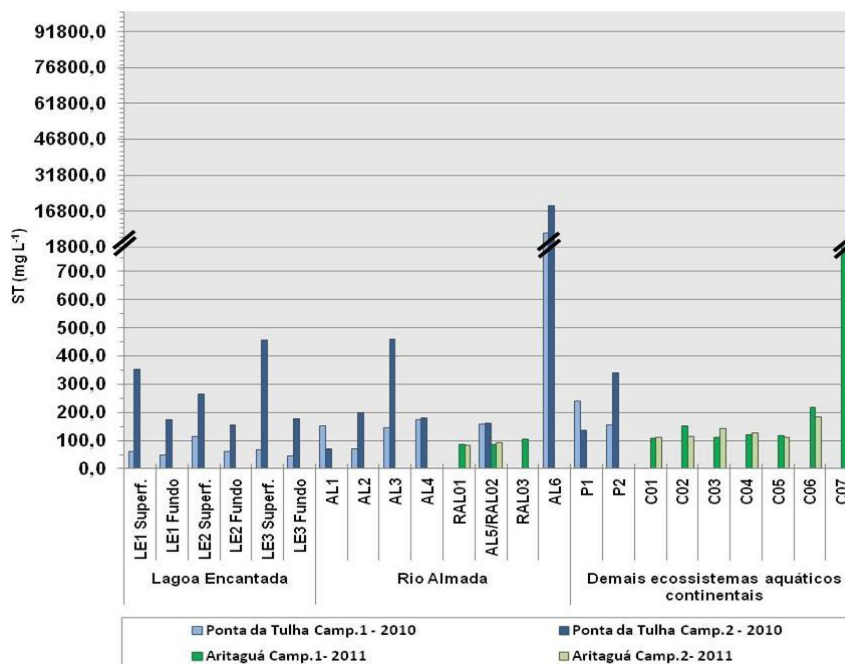
### 2.1.2.3 Sólidos Totais e Sólidos Totais Dissolvidos

A avaliação de sólidos totais em suspensão e dissolvidos constitui em informações preliminares importantes. De acordo com CETESB (2009), os sólidos nas águas correspondem a toda matéria (constituindo minerais presentes e colóides) que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Contudo, o resultado dos Sólidos Totais Dissolvidos (STD) condiz na porção do resíduo total que não é retido por filtro de porosidade de 1,2  $\mu\text{m}$ . Deste modo, os sólidos são classificados fisicamente de acordo com suas dimensões.

Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática, pois ao sedimentar no leito de rios, por exemplo, pode afugentar/eliminar organismos bentônicos da base da cadeia alimentar ou até mesmo danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos também podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.

O resultado das concentrações de sólidos totais analisadas nas águas das Estações de Amostragem nas Campanhas 1 e 2 de 2010 e Campanha 1 e 2 de 2011 estão representadas nas **Figuras 2.118 e 2.119**. A Linha vermelha representa o valor máximo de Sólidos Dissolvidos Totais (500 mg/L) permitido para águas doces de Classe 2, segundo a Resolução Conama 357/05. Esta resolução não sugere padrões para Sólidos Totais (água doce, salobra ou salgada) ou mesmo para Sólidos Totais Dissolvidos para água salobra (Classe 1).

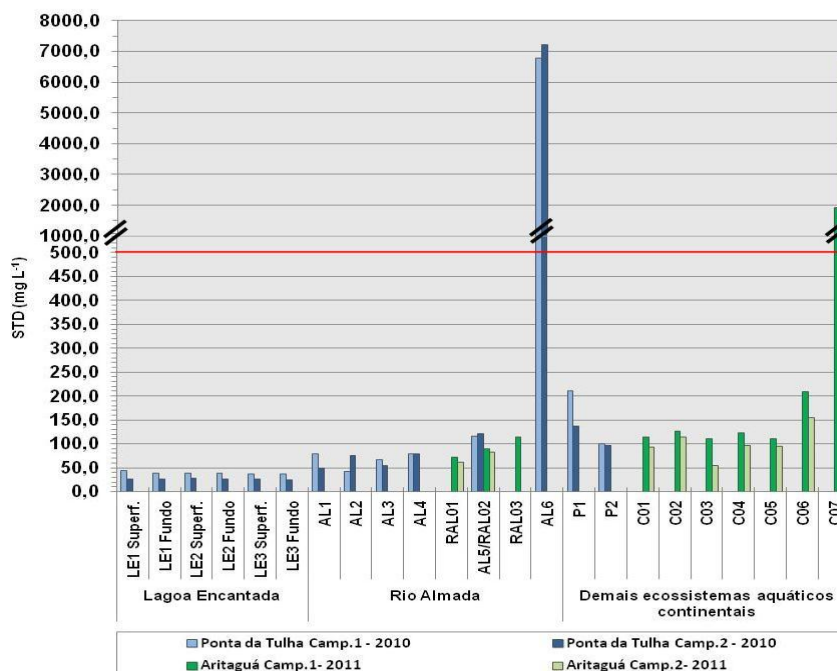
Sólidos Totais na Água



Obs. A Resolução Conama 357/05. não sugere padrões para Sólidos Totais para água salobra e doce.

Figura 2.118 - Sólidos Totais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011

Sólidos Totais Dissolvidos na Água



Obs. Linha vermelha representa o valor máximo de Sólidos Dissolvidos Totais permitido para águas doces de Classe 2, segundo a Resolução Conama 357/05. Esta resolução não sugere padrões para Sólidos Totais e Sólidos Dissolvidos Totais para água salobra, Classe 1.

Figura 2.119 - Sólidos Totais Dissolvidos - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Como expostas na **Figura 2.120**, todas as Estações de Amostragem da lagoa Encantada apresentaram valores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) inferiores ao máximo estabelecido pela Resolução Conama 357/05. Na Campanha 1 o mínimo registrado foi de 37,1 mg/L (LE3 Fundo) e o máximo de 44,1 mg/L (LE1 Superfície). Nesta campanha, a média de Sólidos Totais Dissolvidos entre todas as Estações da lagoa foi de 39,12 mg/L.

Comparando com os outros ecossistemas estudados no período chuvoso, a lagoa apresentou, em média, o menor valor de Sólidos Totais. Ao observar as diferenças existentes em cada Estação, entre amostras de águas superficiais e do fundo, se nota que estas são tênues. A água amostrada em superfície da Estação LE2 apresentou maior valor dentre as demais Estações da lagoa Encantada.

Ainda em relação ao período chuvoso, a Estação LE2 também possui elevada diferença de Sólidos Totais entre as águas de superfície (114 mg/L) e de fundo (62 mg/L) quando comparado com as Estações LE1 e LE3. Isto indica que a Estação LE2 Superfície apresentou concentração superior de Sólidos Totais Particulados.

As concentrações de Sólidos Totais (ST) avaliados no período seco foram superiores aos valores do período chuvoso, onde as médias foram de 263,33 mg/L e 66 mg/L, respectivamente. O maior valor foi de 458 mg/L (LE3 Superfície) e o menor de 174 mg/L (LE1 Fundo). Comparando as amostras de águas superficiais com as amostras do hipólímnio, as amostradas na superfície superaram em média (331,06 mg/L) as do fundo (142,73 mg/L).

O acompanhamento regular de Sólidos Totais no sistema hídrico pode detectar as tendências que possam indicar o aumento na erosão nas bacias hidrográficas, bem como efeitos de enxurradas de obras em construção, atividades madeireiras, práticas agrícolas e descargas de esgotos domésticos. De acordo com a EPA (2010), as concentrações de Sólidos Totais em um ecossistema aquático podem aumentar durante os períodos secos, como verificado no presente estudo para lagoa Encantada. Esta tendência geralmente é atribuída às atividades de uso da terra que ocorrem próximo ao corpo hídrico. No período seco quando a evaporação é geralmente mais elevada, também pode haver maior concentração dos Sólidos Totais devido à diminuição da coluna d'água.

Segundo a SEMA/INGÁ (2008 e 2009), para águas superficiais coletadas junto ao píer existente na lagoa Encantada (LES-LEN - 500), os Sólidos Totais variaram entre 47 mg/L e 85 mg/L em 2008 e para 2009 oscilaram de 28 mg/L a 105 mg/L.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Como verificado para a lagoa Encantada em ambas as Campanhas de Amostragem (2010), as concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) no rio Almada também foram inferiores ao estabelecido para as águas doces de Classe 2 pela Resolução Conama 357/05. Entretanto, nota-se que houve expressiva elevação das concentrações médias de Sólidos Totais Dissolvidos do período chuvoso (76,25 mg/L) para o período seco (138,84 mg/L). Consequentemente, mesma tendência foi mantida pelas concentrações de Sólidos Totais.

Para o período chuvoso, Campanha 1, o valor de Sólidos Totais Dissolvidos mais baixo foi verificado na Estação AL2 (42,9 mg/L), sendo muito próximo à média de STD da lagoa Encantada. Este resultado pode indicar entrada das águas da lagoa Encantada no rio Almada, assim como também foi interpretado com as variáveis ambientais físicas turbidez e

transparência nos subitens anteriores. Contudo, durante o período seco, a Estação AL1 foi a que apresentou o menor valor (48,8 mg/L), seguido da AL3 (54,0 mg/L) e AL2 (76 mg/L) e deste modo, não sendo notada através destes resultados influência da lagoa Encantada na Estação AL2.

As demais Estações de Amostragem, em relação ao STD no período Chuvoso, variaram entre 78,9 mg/L (AL1) e 6770,0 mg/L (AL6). Este último valor citado de STD e a concentração de 7814,0 mg/L do total de sólidos podem ser explicados devido à dinâmica de ambiente estuarino. No período seco, a Estação AL6 também apresentou valores elevados de STD (7210,0 mg/L) e concentrações mais elevadas de sólidos totais (19000 mg/L).

A Resolução Conama 357/05 não especifica valores máximos de STD para água salobra, entretanto, defini que resíduos sólidos objetáveis devem estar virtualmente ausente.

Períodos secos, de estiagem e de baixa precipitação, em geral, diminuem o fluxo laminar de um ecossistema lótico e conseqüentemente o nível da coluna d'água. Como os sólidos totais são a medida da quantidade de sólidos presentes em uma determinada amostra de água, por exemplo, o aumento da evaporação de um corpo d'água tende a elevar a concentração dos sólidos totais em um rio. Este aumento de sólidos totais foi verificado entre os períodos amostrados no rio Almada, exceto na Estação AL1, onde foi analisado no período chuvoso: 152 mg/L; e no período seco: 72 mg/L.

O aumento de sólidos totais se deve, principalmente, à: elevada produção primária e secundária; possível carreamento de sólidos provenientes de toda a bacia hidrográfica e de drenagem; plausível ressuspensão de sedimento; influência de material proveniente da foz (no caso da Estação AL6); e entre outros fatores prováveis, a ocupação desordenada do homem através de habitações ao longo da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Almada e o despejo *in natura* de esgotos domésticos (ou de águas servidas) não tratados.

No período chuvoso (Campanha 1), as concentrações extremas observadas de Sólidos Totais foram de 72 mg/L (AL2) e de 7.814 mg/L (AL6), sendo que as outras Estações de Amostragens oscilaram entre 146 mg/L (AL3) e 174 mg/L (AL4).

No período seco (Campanha 2), o valor para Sólidos Totais de 460 mg/L verificado na Estação de Amostragem AL3 pode indicar influência de despejos de esgoto e águas servidas de Urucutuca situada a jusante e/ou de erosão da margem localizada a montante.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Dentre os resultados de Sólidos Totais e Sólidos Totais Dissolvidos para as Estações RAL01, RAL02, RAL03 foi observado que os valores de STD foram mais elevados do que os ST para estas duas últimas Estações. De acordo com os técnicos responsáveis do SENAI/CETIND, via comunicação, informaram que na maioria das vezes ST é maior que STD, porém nem sempre esses valores são concordantes. Também foi confirmado que para este tipo de análise é permitido uma diferença de até 10% entre ST e STD, pois se trata de uma análise gravimétrica (uso balança analítica ou de precisão), em que as temperaturas de secagem são diferentes e se retira alíquotas diferentes para as duas análises apesar das amostras serem homogêneas sempre antes da retirada das alíquotas. Deste modo, este processo pode não garantir a transferência totalmente idêntica dos sólidos nas duas alíquotas. Contudo, os valores obtidos explicitados abaixo permitem a interpretação que os Sólidos Totais Dissolvidos dominam a fração de sólidos comparados ao total de sólidos (ou Sólidos Totais).



Na Campanha 1 de 2011, os Sólidos Totais para o RAL01, RAL02, RAL03 foram 86 mg/L, 85,3 mg/L e 104 mg/L. Já os Sólidos Totais Dissolvidos foram, respectivamente, 72,7 mg/L, 89,3 mg/L e 115 mg/L. Em ambos os resultados a Estação RAL03 apresentou-se com concentrações mais elevadas, provavelmente por haver um incremento de sólidos ao longo do trecho do rio Almada onde na margem está localizada a vila de Aritaguá.

Cabe ressaltar que a Estação AL5 (mesmo local da RAL02), no período chuvoso do ano de 2010 o valor de STD foi de 116 mg/L.

Quando são reportados os valores de ST para a Campanha 2 de 2011, cabe ressaltar que a Estação RAL01 teve uma leve diminuição (82,7 mg/L) e a RAL02 um breve aumento (91,3 mg/L) quando comparadas à primeira campanha de 2011 (Período Chuvoso). Contudo, quanto aos resultados absolutos de ST em todas as campanhas (2010 e 2011) para a Estação RAL02, o padrão observado foi de um aumento em nos períodos tidos como seco. Considerando uma média dos dois períodos chuvosos (102,65 mg/L) e dos dois períodos secos (102,35 mg/L) não se percebe diferença sazonal, entretanto, há diferença entre os anos de 2010 e 2011 amostrados.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Na Campanha 1 realizada no período chuvoso, os resultados tanto para Sólidos Totais Dissolvidos (STD) quanto para Sólidos Totais foram superiores na Estação de Amostragem P1 (211 e 240 mg/L, respectivamente) em relação à P2 (101 e 156 mg/L). Como as duas Estações estão localizadas em ecossistemas distintos, já era esperado maior valor de Sólidos Totais no estuário (P1). Na Campanha 2, o valor de Sólidos Totais da Estação P2 foi superior (340 mg/L) ao da Estação P1 (138 mg/L).

A verificação de valores mais altos de Sólidos Totais (ST) na Estação P2 pode ser corroborada pela presença de folhas senescentes e demais materiais orgânicos e inorgânicos (provenientes da cobertura de restinga e de macrófitas) no leito do corpo d'água da própria Estação, que eventualmente podem em parte estar em suspensão na água. No período seco, a diferença foi intensificada, provavelmente, por diminuição da lâmina d'água neste corpo d'água estudado.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Campanha 1 de 2011, as Estações C01 e C04 apresentaram valores de STD mais elevados do que ST, contudo a diferença para C01 foi de apenas 7 mg/L (STD=114 e ST=107 mg/L) e para C04 de 2 mg/L (STD=123 e ST=121 mg/L). As Estações C05 e C06 obtiveram valores de ST maiores que STD com pequenas diferenças, respectivamente, 9 mg/L (STD=110 e ST=119 mg/L) e 8 mg/L (STD=209 e ST=217 mg/L). A Estação C03, foz do rio Itariri (próximo à vila de Urucutuca) apresentou realmente valores iguais: 111 mg/L.

Todos estes resultados citados anteriormente, principalmente sobre a Estação C03, indicam a domínio das frações minerais e colóides em dissolução nas águas dos diferentes sistemas lóticos estudados em detrimento das partículas fisicamente maiores. Provavelmente, as águas das chuvas tenham contribuído através de sua percolação, infiltração, carreamento e drenagem no solo para dissolução de minerais. Possivelmente, também pode ter havido diluição da água superficial dos ecossistemas lóticos pelas águas da chuva incrementando o fluxo laminar, com menores concentrações de sólidos.

Como esperado, o sistema lêntico/lótico estuarino paralelo a linha de costa onde foi amostrada a Estação C07 obteve os resultados mais elevados em relação à Campanha 1 de 2011. Para STD foi analisada a concentração de 1920 mg/L e ST de 1570 mg/L.

Na Campanha 2 de 2011 (Período Seco), todos os valores de STD para as Estações foram mais baixas do que a Campanha 1 de 2011 (Período Chuvoso), com exceção da Estação C07. Nesta Estação o aumento de STD foi de aproximadamente 3,5 vezes quando comparado à Campanha 1 de 2011. O valor absoluto da Campanha 2 de 2011 para STD foi de 6715 mg/L. Este aumento se deve, provavelmente, à não vazão da foz logo em jusante, permitindo que este ecossistema não possua renovação de suas água (entrada e saída de águas devido à maré), sendo este caracterizado como lêntico. O ambiente com características mais lênticas geralmente possui sólidos totais confinados teoricamente apenas no seu meio e sua transferência e transporte para locais a jusante é bem menos pronunciada quando comparados ao de um sistema lótico com fluxo intenso de suas águas. Os processos geoquímicos sobre os sólidos totais no caso da Estação C07 podem ser intensificados pelas características de ambiente de deposição, principalmente os ecossistemas que tem influência de regiões inter-marés como os manguezais. Estes ecossistemas são teoricamente considerados de intensa produção primária quanto secundária (além da fração mineral), o que pode justificar os elevados valores de ST e STD em todas as campanhas amostradas nas Estações C07 e AL06 (rio Almada).

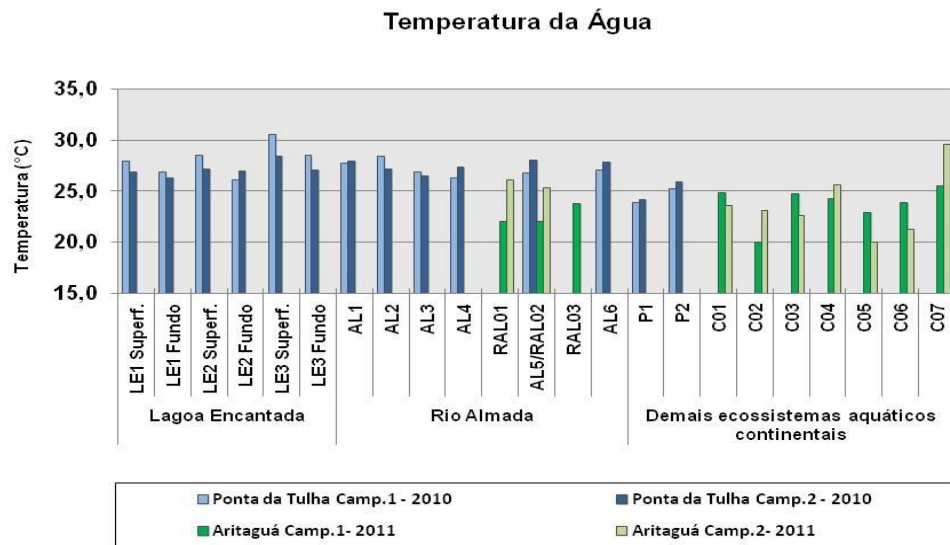
Ainda em relação à Campanha 2 de 2011, STD em ordem crescente: C03 (54 mg/L); C01 (92,7 mg/L); C05 (94 mg/L); C04 (96 mg/L); C02 (114 mg/L); C06 (155 mg/L). Sólidos Totais em ordem crescente: C05 (111 mg/L); C01 (112 mg/L); C02 (115 mg/L); C04 (126 mg/L); C03 (143 mg/L); C06 (184 mg/L) considerando todas as campanhas de 2011

#### 2.1.2.4 Temperatura

A temperatura é a mensuração da energia da moção molecular e neste está expressa em graus Celsius. A temperatura em ecossistemas aquáticos é resultado do processo que gera aquecimento ou esfriamento térmico através da radiação solar que atinge a superfície da água.

Conhecer a temperatura de um corpo d'água é fundamental para a compreensão das diferenças térmicas no gradiente vertical - estratificação térmica - e da caracterização das massas d'água (densidade), principalmente em ambientes lênticos. Além disto, a temperatura é um importante fator singular em processos que governam a vida (atividades sazonais e diárias) e a distribuição dos organismos (zonação), atuando diretamente sobre a solubilidade dos gases na água como na saturação de oxigênio dissolvido (ODUM, 1988; APHA, 1995).

As temperaturas (°C.) obtidas nas águas das Estações de Amostragem estão apresentadas na **Figura 2.120**.



Obs. Período Chuvoso Representado por Cores Claras e Período Seco Representado por Cores Escuras

**Figura 2.120 - Temperatura das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Como exposto na metodologia, apenas na lagoa Encantada foi realizado o perfil de temperatura na coluna d'água. Em ambientes lânticos, a variação de temperatura na camada de água ao longo de um gradiente de profundidade pode indicar a circulação da coluna d'água (mistura, movimento ascendente e descende) ou formação de estratificação (determinada pelas diferenças de densidade da água).

Período chuvoso (Campanha 1 - 2010): A Estação LE1 apresentou 5,5 metros de profundidade, sendo que a temperatura da água superficial obtida foi de 27,9°C e de fundo 26,9°C, devido esta diferença apenas de 1°C não foi realizada a perfilagem. Já na Estação LE2, a diferença de 2,4°C no instante da perfilagem foi verificada em uma coluna d'água de 6 metros entre a água de superfície (29,0°C) e de fundo (26,6°C). Em camada d'água de 2 metros (profundidade total da Estação LE3) a temperatura da água superficial medida foi de 30,5°C e 28,5°C do fundo.

Período seco: A Estação LE1 também na segunda campanha de amostragem apresentou 5,5 metros de profundidade, sendo que a temperatura da água superficial obtida foi de 26,9°C e de fundo 26,3°C. Apesar de não haver diferença superior de 1°C entre as duas profundidades na Estação LE1, para esta campanha foi realizada a perfilagem. Já na Estação LE2, ocorreu comportamento das águas diferentemente do apresentado no período chuvoso, onde no instante da perfilagem foi observada apenas a diferença de 0,1°C em uma coluna d'água de 5,5 metros entre a água de superfície (27,1°C) e de fundo (27,0°C). Na Estação LE2, em uma profundidade total de 2 metros a temperatura da água superficial mensurada foi de 28,3°C e da água de fundo foi de 27,1°C.

Os resultados mais interessantes foram obtidos na Estação LE2. Na Campanha Amostral 1, no período chuvoso, houve uma estratificação térmica onde o epilímnio representou os primeiros 2,6 metros (extinção de até 1% da luz) da coluna d'água e o hipolímnio apresentou-se abaixo deste limite calculado. Este resultado junto ao vento fraco observado qualitativamente pode corroborar sobre a estabilização da temperatura na coluna d'água a partir do segundo metro de

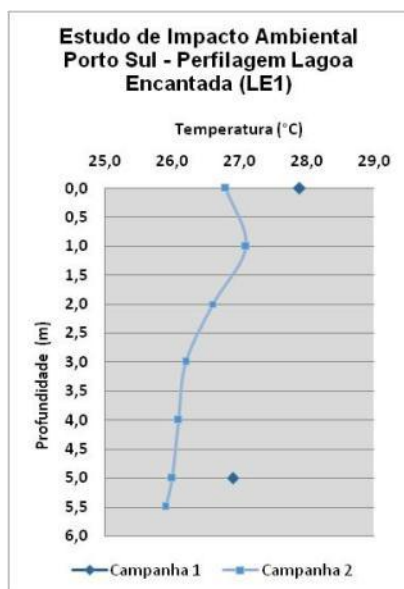
profundidade (termoclina) Já na Campanha Amostral 2, no período seco, a Estação LE2 apresentou valores uniformes de temperatura (isotermia) em toda a coluna d'água, o que representa mistura de água. Este fato pode ter ocorrido devido à maior intensidade dos ventos (observada qualitativamente de forma moderada no instante das coletas).

Um lago ou lagoa localizado em clima tropical têm processos atuantes diferentemente de um lago localizado em clima temperado, no qual há a formação de camada de gelo na superfície durante o inverno, além das influências das demais estações do ano que definem os padrões de circulação da coluna d'água.

De acordo com ESTEVES (1988), em lagos tropicais, é mais comum ocorrer estratificações e desestratificações diárias ou estratificações durante a primavera, verão e outono e desestratificação durante o inverno. Estes lagos são geralmente rasos e isto contribui para que a variação diária da temperatura seja mais acentuada do que até mesmo a variação sazonal. Durante o período de maior precipitação, em lagos tropicais, são observados comumente estratificações duradouras.

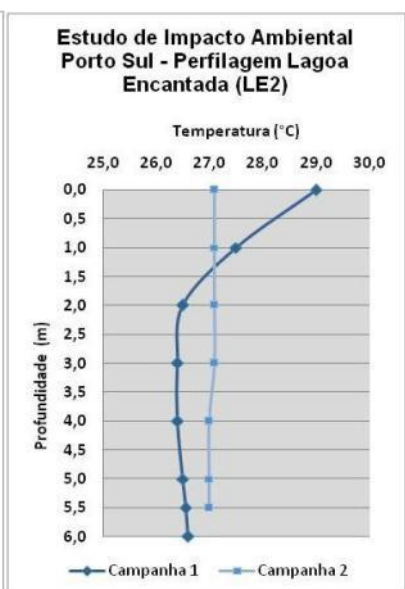
Ao analisar os resultados obtidos de temperatura ao longo da coluna d'água da lagoa Encantada durante as campanhas de período chuvoso e seco pode-se afirmar que este se comporta como um lago polimítico. De acordo com ESTEVES (1988), lagos polimíticos são caracterizados por: apresentar muitos períodos anuais de circulação (desestratificação); ter variações diurnas de temperatura e formação de termoclinas durante o período diurno, que podem ser mais importantes que as variações estacionais; sofrer a permanente ação do vento apresentando esse tipo de circulação (desestratificação) com a estratificação podendo também ocorrer por algumas horas ou mesmo dias e desaparecer rapidamente.

As Figuras 2.121 a 2.123 apresentam as temperaturas obtidas na coluna d'água das Estações de Amostragem LE1, LE2 e LE3, respectivamente.



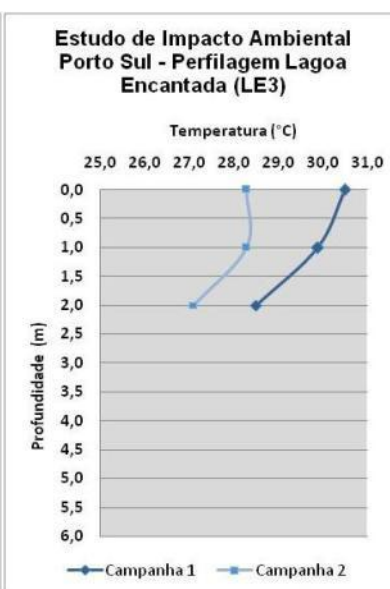
Obs. A profundidade da Estação LE1 no instante da amostragem foi de 5,5 metros na Campanha 1 e 5,5 m na Campanha 2.

**Figura 2.121 - Temperaturas Obtidas ao Longo da Coluna D'água - Estação LE1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010**



Obs. A profundidade da Estação LE2 no instante da amostragem foi de 6 metros na Campanha 1 e 5,5 m na Campanha 2.

**Figura 2.122 - Temperaturas Obtidas ao Longo da Coluna D'água - Estação LE2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010**



Obs. A profundidade da Estação LE3 no instante da amostragem foi de 2 metros tanto na Campanha 1 quanto na Campanha 2.

**Figura 2.123 - Temperaturas Obtidas ao Longo da Coluna D'água - Estação LE3 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco 2010**

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Durante o período chuvoso, a temperatura do rio Almada mais elevada foi de 28,4°C (Estação AL2) e a mais baixa 26,3°C (AL4). No período seco (Campanha 2) foram mensurados valores entre 26,5°C (AL3) e 28,0°C (AL5).

Cabe ressaltar que a temperatura em um sistema lótico está associada à incidência de radiação solar, portanto, este resultado obtido depende desta variação no momento da amostragem, além da circulação de água, presença de cobertura vegetal e outros fatores.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

As Estações RAL01 e RAL02 apresentaram temperatura da água de 22,0°C e a Estação RAL03 de 23,8°C. A temperatura média das águas do rio Almada foi mais baixa no período chuvoso (Campanha 1) do ano de 2011 (média: 22,6°C; N=3) do que o período chuvoso (Campanha 1) de 2010 (média: 27,2°C; N=6). Como observado, o Período Seco (Campanha 2 de 2011) apresentou valores mais elevados (RAL01: 26,1°C e RAL02: 25,3°C - média 25,7°C) do que o período chuvoso de 2011.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2010)

De todas as Estações amostradas na Campanha 1 e 2 de 2010, os menores valores de temperatura obtidos foram das Estações P1 (23,9°C e 24,2°C, respectivamente) e P2 (25,2°C e 25,9°C, respectivamente). Os corpos d'água da Estação P1 e P2 estão protegidos pela vegetação, onde há sombreamento, sendo este provavelmente, o motivo da temperatura ter sido a mais baixa.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

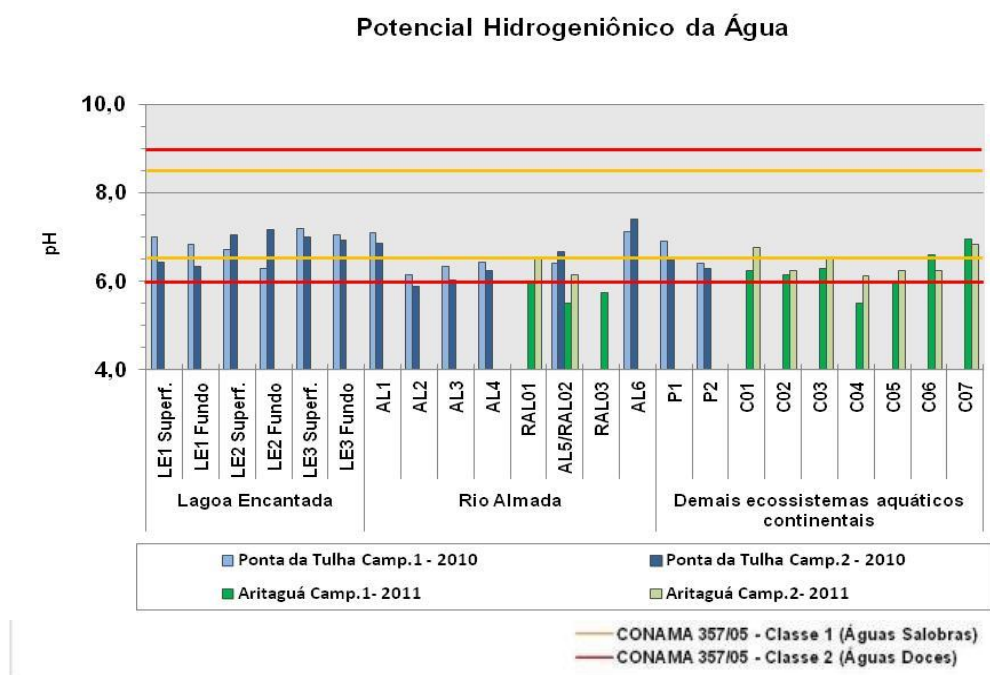
O valor médio da temperatura da água dos ecossistemas aquáticos situados na Área Diretamente Afetada (N=7) na Campanha 1 de 2011 foi de 23,7°C. Este valor médio também foi o mesmo obtido para a Campanha 2 de 2011. A temperatura na Campanha 1 - 2011 oscilou entre 20,0°C (C02) e 25,5°C (C07) e na Campanha 2 -2011 variou entre 20,0°C (C05) e 29,6 °C (C07).

#### 2.1.2.5 Potencial Hidrogeniônico (pH) da Água

A alcalinidade ou a acidez de uma solução é frequentemente expressa em termos e concentrações de íons  $H^+$  que é denominada potencial Hidrogeniônico ou pH. O pH é definido como o logaritmo negativo da concentração hidrogeniônica. Segundo ESTEVES (1988), o pH pode ser considerado uma das variáveis mais importantes em ambientes aquáticos, pois é um fator limitante à colonização de diferentes organismos. O pH também interfere de diferentes maneiras no metabolismo das comunidades, tais como em propriedades químicas das proteínas, pressão osmótica de colóides, acidez ou basicidade de fluidos extracelulares (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

O pH tem inter-relações com o  $CO_2$  livre dissolvido, íon hidrogenocarbonato ( $HCO_3^-$ ) e íon carbonato ( $CO_3^{2-}$ ) através do sistema  $CO_2$ . O equilíbrio deste sistema depende, por exemplo, do processo fotossintético que é uma fonte importante na redução de  $CO_2$  livre e a respiração dos organismos aquáticos que é uma fonte de incremento de  $CO_2$  na água, que deste modo deslocam o equilíbrio. Por exemplo: quando o deslocamento do sistema tem como dominante o  $CO_2$  o pH indica acidez (pH baixo).

O pH na água das Estações de Amostragens do Estudo de Impacto Ambiental relacionados ao Empreendimento Porto Sul durante as Campanhas 1 e 2 (2010) e Campanha 1 (2011) estão apresentadas na **Figura 2.124** abaixo. A Resolução Conama 357/05 recomenda que o pH deva variar entre 6,0 e 9,0 para águas doces de Classe 2 (limites indicados em vermelho, na referida figura) e deve oscilar entre 6,5 e 8,5 para águas salobras de Classe 1 (limites indicados em amarelo, na referida figura).



**Figura 2.124 - pH das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Período chuvoso (Campanha 1 - 2010): o maior valor de pH obtido para a lagoa Encantada foi de 7,19 (LE3 Superfície) e o menor foi de 6,30 (LE2 Fundo). Na Estação LE2, o valor levemente mais ácido apresentado pela amostra de água do hipolímnio em relação ao epilímnio (pH 6,72) pode ser definido pelo provável processo de decomposição da matéria orgânica, no qual o consumo do oxigênio do meio pelas bactérias acabam liberando íons  $H^+$ , acidificando o meio (redução de pH). Ainda sobre a LE2 é importante destacar que está diferença de pH entre epilímnio e hipolímnio acompanha a estratificação térmica ocorrida nesta porção da lagoa.

Período seco (Campanha 2 - 2010): O menor valor foi apresentado pela Estação LE1 (6,57) tanto para amostras de superfície quanto do fundo. Na Estação LE2 Fundo, o pH de 7,16 foi o mais elevado apresentado na lagoa Encantada. A Estação LE2 Superf. apresentou pH de 7,04, e a Estação LE3 Superf. e Fundo apresentaram, respectivamente, 7,02 e 6,92.

Notou-se tanto para Estação LE1 e LE3 que o pH se apresentou mais baixo na segunda campanha e que apenas a Estação LE2 mostrou-se com valores superiores. Este resultado com pH mais elevado na Estação LE2 pode estar relacionado com a mistura da coluna d'água observada através da uniformidade térmica (isotermia).

Em ambas as campanhas de amostragem realizada na lagoa Encantada, o pH da água mensurado não violou os limites estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA 357/05.

Segundo o programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2008 e 2009), a Estação LES-LEN-500 na lagoa Encantada (Ver Figura de Localização no Mapa dos Principais Estudos Realizados na Bacia do rio Almada) apresentou em suas águas superficiais a variação de pH entre 5,8 e 7,3. É interessante notar que em três ocasiões durante as campanhas de campo (pH: 5,8 em duas campanhas e 5,9 em uma campanha) do citado programa de monitoramento das águas os valores de pH transgrediram os limites estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA 357/05.

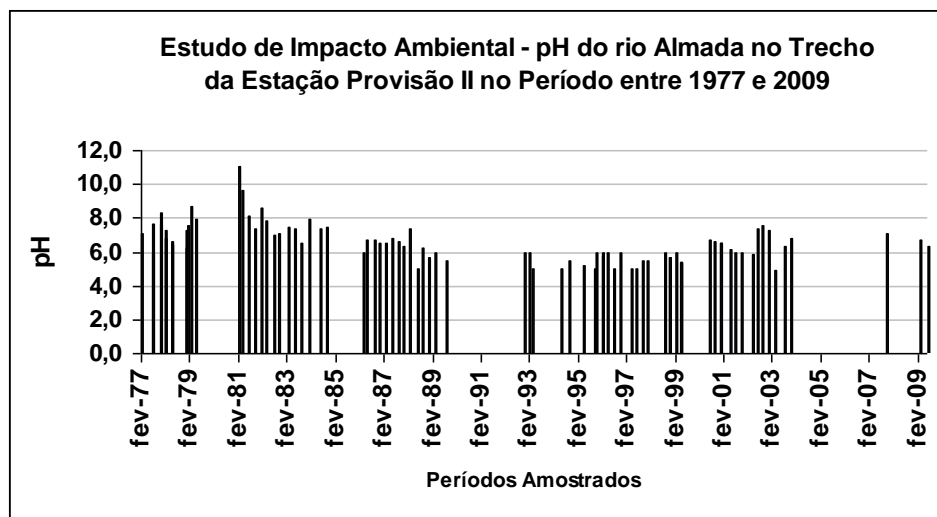
- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A variação de pH mensurado no rio Almada, entre as Estações de Amostragens, no período Chuvoso (Campanha 1 - 2010), foi tida entre 6,15 (AL2) e 7,13 (AL6). No período seco (Campanha 2 - 2010), os valores oscilaram entre 5,88 (AL2) e 7,41 (AL6).

Quando verificados os valores de pH na Campanha 1 (período chuvoso) em relação à RESOLUÇÃO CONAMA 357/05, tanto para água doce - Classe 2 (AL1 a AL5) quanto para água salobra - Classe 1 (AL6), foi claro notar que existiram conformidades entre os limites estabelecidos. Exceção houve na Estação AL2 (Campanha 2) com pH 5,88.

As águas da Estação AL5 para o período seco foi classificado como salobras. Ao comparar com o Conama 357/05, classe 1, o pH de 6,67 desta Estação está conforme o estabelecido, entre pH 6,5 e 8,5.

A **Figura 2.125** apresenta valores de pH obtidos no rio Almada durante o período de 1977 à 2009 através do monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II (mesmo local da Estação AL1 do presente estudo) de acordo com ANA (2010).



Fonte : Agência Nacional das Águas  
 Obs. Ausências de barras indicam a não medição de pH

**Figura 2.125 - Valores de pH Obtidos no Rio Almada Durante o Período de 1977 à 2009 Através do Monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II (ANA)**

Durante o longo período monitorado através da Estação Provisão II os valores e pH oscilaram entre 4,9 obtidos em 2003 e pH de 11,1 verificado em 1981. O programa Monitora observou na Estação LES-ALM-300, de acordo com SEMA/INGÁ (2008 e 2009), pH entre 6,2 e 7,6.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

O pH das águas do rio Almada nas Estações amostradas foram: pH 5,51 (RAL02), pH 5,74 (RAL03) e pH 5,98 (RAL01). Como foram classificados como águas doces (salinidade igual a 0‰), todos estes valores estão abaixo do limite mínimo (pH = 6,0) estabelecido pela Resolução Conama 357/05). Estes valores de pH foram os mais reduzidos quando comparando aos demais resultados amostrados no rio Almada. Os resultados obtidos na Campanha 2 de 2011 apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela referida Resolução Conama sendo para a Estação RAL01 o pH 6,55 e para a Estação RAL02 o pH 6,15.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2010)

Sobre o pH das águas amostradas nas Estações tidas como Área Influência Indireta, a P1 apresentou 6,91 e a P2 foi mensurado pH de 6,40 na Campanha 1. Na segunda campanha de 2010 os resultados foram: pH 6,49 para Estação P1 e pH 6,28 para a Estação P2.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2- 2011)

Na Campanha 1 de 2011, as Estações com características águas doces (salinidade = 0‰) oscilaram entre pH 5,51 (Estação C04) e pH 6,30 (Estação C03). A Estação C04 foi a única abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para águas doces. Em relação às águas salobras (salinidade = 1), o pH variou entre pH 6,00 (Estação C05) e pH 6,95 (Estação C07). Além da Estação C05, a Estação C01 (pH 6,25) foi abaixo dos limites estabelecidos pela referida resolução.

Sobre a Campanha 2 de 2011, todas as Estações amostradas (C01 a C07) apresentaram-se salobras. A violação dos resultados de pH em relação a Resolução Conama 357/05 ocorreu na Estação C02 (6,24); C04 (6,13); C05 (6,23) e C06 (6,25). Contudo, sem influência antropogênica, estes valores de pH podem ocorrer naturalmente devido ao processo de ionização da água  $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ . Entretanto, como exemplificado no início deste **Item** o pH tem inter-relações com o  $CO_2$  livre dissolvido, íon bicarbonato ( $HCO_3^-$ ) e íon carbonato ( $CO_3^{2-}$ ) através do sistema  $CO_2$  ( $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$ ). Deste modo, quando o deslocamento do sistema tem como dominante o  $CO_2$  o pH indica acidez (pH mais baixo).

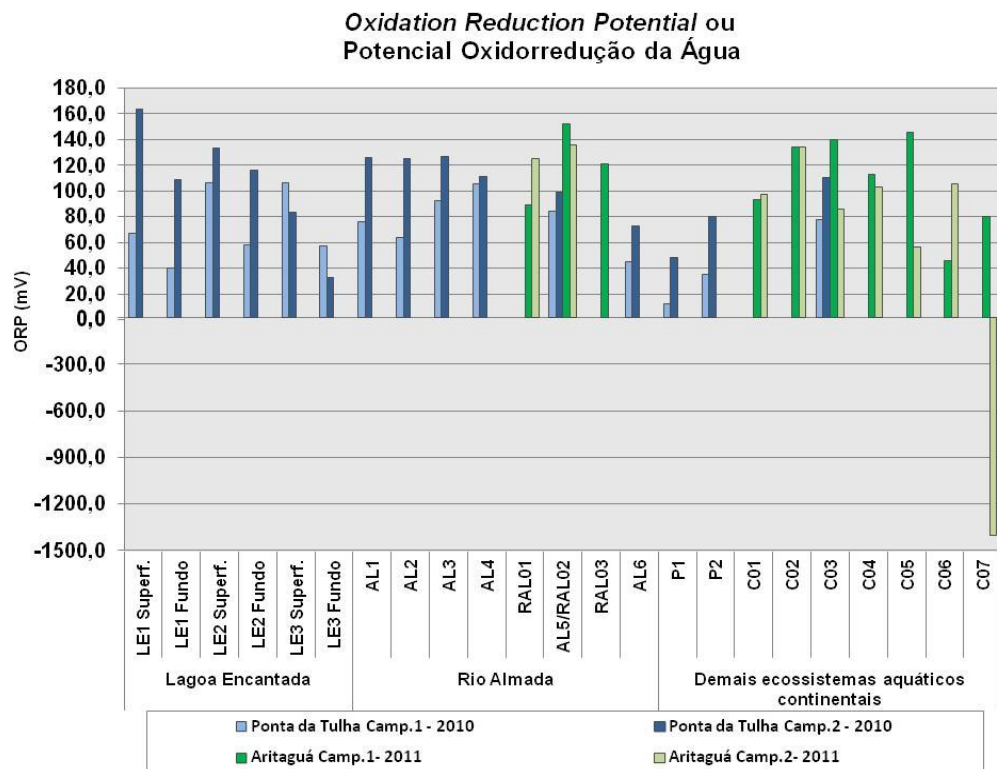
#### 2.1.2.6 Potencial de Oxidorredução ou *Oxidation Reduction Potential* (ORP)

Em uma solução aquosa, o potencial de Oxidação e Redução ou oxidorredução é a mensuração da tendência da solução ganhar ou perder elétrons quando está sujeito a mudanças por introdução de novas espécies químicas.

A solução com potencial maior (mais positivo) tem tendência de ganhar elétrons da espécie nova (ou seja, ser reduzida por oxidação das novas espécies) e uma solução com um potencial menor (mais negativo) têm uma tendência a perder elétrons para a nova espécie (ou seja, para ser oxidado por redução das novas espécies). Estas perdas e ganhos podem ser diretamente afetadas pelos processos biológicos de produção primária e decomposição. Um exemplo da importância do potencial oxidorredução está na influência sobre o ciclo do ferro e fósforo, onde sob condição de circulação e oxigenação da coluna d'água pode ocorrer a precipitação de  $FePO_4$  (insolúvel) para sedimento (TUNDISI & TUNDISI, 2008).



Estão apresentados na **2.126** os valores do potencial oxidorredução na água das Estações de Amostragens do Estudo de Impacto Ambiental relacionados ao empreendimento Porto Sul nas Campanhas de 2010 e 2011. Ao apresentar valores positivos de ORP, as águas amostradas de todas as Estações têm tendência a ocorrerem mais processos oxidantes. O único valor negativo ocorreu na Campanha 2 de 2011 na Estação C07.



Obs. Colunas com coloração clara representam a Campanha 1 (Período Chuvoso e com cores escuras representam a Campanha 2 (Período Seco).

**Figura 2.126 - Valores de Potencial Oxidorredução da Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Durante a Campanha 1 de 2010 (período chuvoso) as Estações LE2 e LE3 de água superficial apresentaram valor positivo de 106 (mV), sendo que as águas amostradas do LE1 Superfície, LE1 Fundo, LE3 Fundo obtiveram valores baixos (67; 40; e 57 mV, respectivamente). Este resultado leva à interpretação de que houve uma estratificação mais acentuada tanto na Estação LE2, quanto na LE3.

O potencial de oxidorredução obtido na Campanha 2 (período seco), quando comparado com a Campanha 1, apresentou-se mais elevado em todas as Estações com exceção da LE3. No período seco, pico de 163 mV foi apresentado na LE1 Superf. e o valor mais baixo foi tido na LE3 Fundo (33 mV). Em cada campanha, as amostras de águas superficiais tiveram valores superiores em relação às amostras de fundo.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Na Campanha 1 de 2010, a Estação AL4 apresentou pico de 105 mV enquanto que nas demais foram obtidas valores que não ultrapassaram 92 mV (AL3). O valor mais baixo foi da AL6 com 12 mV. Já na Campanha 2, os resultados para o potencial de oxidorredução oscilaram

entre 73 (AL6) e 127 (AL3), onde foi observado decréscimo a partir da AL4 (111 mV) à medida que as Estações de Amostragem se aproximavam da foz. O valor médio de potencial oxidorredução foi mais baixo no período chuvoso (78 mV) do que no período seco (110 mV).

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Como resultado para potencial oxidorredução na Campanha 1 de 2011, as águas amostradas na Estação RAL01 apresentaram 89 mV, na RAL02 152 mV e na RAL03 121 mV. A RAL02 nesta campanha mostrou-se com o valor mais elevado dentre todas as campanhas realizadas no ano de 2010 e 2011 no rio Almada. A Estação AL5 (mesmo local da RAL02) no ano de 2010, na Campanha 1 foi mensurada 84 mV e na Campanha 2 ORP de 99 mV.

Durante a Campanha 2 de 2011, na Estação RAL01 foi obtido valor de 125 mV e a Estação RAL02 136 mV.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2010)

O potencial de oxidorredução mais baixo dentre todas as Estações de Amostragens estudadas em 2010 foi apresentado durante a Campanha 1 na Estação P1 (12 mV). Os valores mais baixos encontrados tanto na P1 podem estar relacionados com as características estuarinas, onde podem ocorrer poucos processos oxidantes. Já a Estação P2 indicou ORP de 35 mV.

Na Campanha 2 (período seco) de 2010, os valores de ORP foram mais elevados do que a campanha anterior tanto para a Estação P1 (48 mV) e P2 (80 mV).

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Os valores de ORP para as águas amostradas nos ambientes lóticos inseridos na Área Diretamente Afetada (ADA) oscilaram entre 46 mV (Estação C06) e 145 mV (Estação C05). As Estações C01 (93 mV), C06 e C07 (80 mV) apresentaram-se como ambientes mais reduzidos (apesar de valores positivos) quando comparados às demais Estações (variação entre 113 mV e 145 mV).

As Estações C01, C06 e C07 possivelmente têm características mais redutoras por diferentes condições e influências ambientais/antropogênicas. O resultado obtido para a Estação C01 pode estar sendo influenciada pelo chorume oriundo do local de descarte de lixo da cidade de Ilhéus. A Estação C06, na foz do rio Itariri, sofre influência provavelmente dos processos de decomposição na planície de inundação e várzeas existentes. Já a Estação C07, onde forma um pequeno estuário, pode ter incremento dos processos de decomposição pelas características do ambiente de manguezal. Este processo pode ser desenvolvido com provável despejo de esgotos domésticos e águas servidas neste meio aquático (presenças de casas nas margens e presença de lixo como sacos plásticos na Estação C07).

A interpretação sobre a Estação 07 ganhou mais solidez com os resultados da Campanha 2 de 2011, onde apresentou o único valor negativo (-1406 mV). Os demais resultados oscilaram entre 56 mV (C05) e 134 mV (C02).

#### 2.1.2.7 Condutividade Elétrica, Cloreto, Sódio, Magnésio, Potássio e Cálcio na Água

Segundo ESTEVES (1988), a condutividade elétrica de uma solução é a capacidade desta em conduzir a corrente elétrica a qual está em função da concentração de íons presentes. A

condutividade elétrica é aproximadamente proporcional à salinidade e dependente da variável temperatura. (COX, 1965).

À medida que varia a concentração de cátions e ânions de ecossistemas de águas continentais, os organismos regulam também sua concentração de cátions e ânions (regulação osmótica) para possibilitar o funcionamento de enzimas. As concentrações iônicas nos ecossistemas aquáticas são fundamentais na distribuição dos organismos.

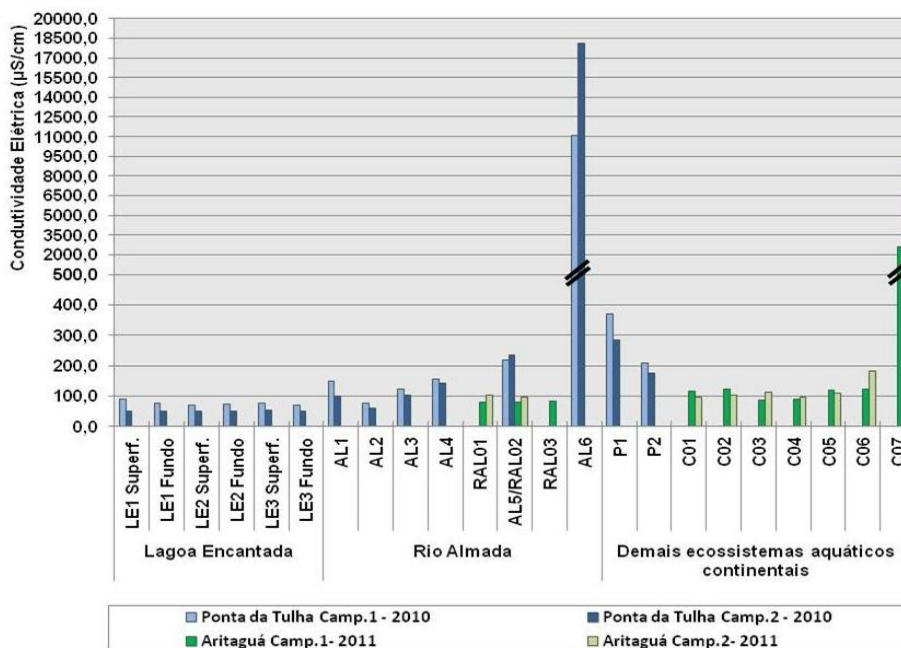
A condutividade elétrica da água é um fator muito importante em estudos dos corpos hídricos, pois podem gerar informações, tais como, por exemplo, (ESTEVES, 1988; PINTO-COELHO, 2000; TUNDISI & TUNDISI, 2008; HYDROS, 2008):

- ✓ Valor da concentração iônica do manancial;
- ✓ Influência de produção primária (redução da condutividade) e processos de decomposição de matéria orgânica (aumento de condutividade);
- ✓ Detecção de presença de fontes poluidoras em ecossistemas aquáticos;
- ✓ Indicação de processos de estratificação com o aumento de condutividade no hipolímnio, no caso de ambientes lênticos;
- ✓ Indicação de processos de eutrofização ao longo do tempo;
- ✓ Variação do pulso e maré, através de entrada e saída de diferentes massas d'águas;
- ✓ Variação do nível da lâmina d'água em ambiente lênticos, onde águas com condutividade mais baixa podem representar águas diluídas por chuva (elevação do nível d'água) e com condutividades elevadas podem representar maior evaporação (diminuição do nível d'água).

De acordo com TUNDISI & TUNDISI (2008), os valores de condutividade podem estar também relacionados com padrão de estratificação térmica da coluna d'água e com sua duração, porém segundo os referidos autores esta situação pode mudar quando há influência antropogênica e quando é estabelecido processo de eutrofização artificial.

A condutividade das águas das Estações de Amostragens do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul nas Campanhas de 2010 e 2011 está representada na **Figura 2.127**.

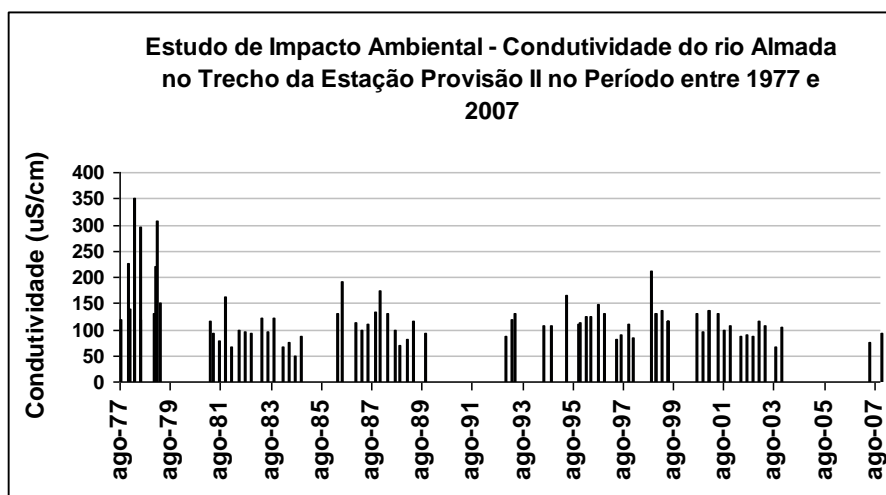
### Condutividade Elétrica da Água



Obs. As barras com cores claras representam o Período Chuvoso e com cores escuras representam o Período Seco.

**Figura 2.127 - Condutividade das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

A Estação Provisão II ao longo de 30 anos (1977 a 2007), fornece com a operação (com interrupções nos dados) da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) a condutividade das águas do rio Almada em trecho pertencente à fazenda Provisão. Na **Figura 2.128** é apresentada a variação dos valores de condutividade sobre o período citado. Deve-se destacar que a Estação de Amostragem AL1 do presente Estudo de Impacto Ambiental está localizada no mesmo local da Estação hidrometeorológica Provisão II.



Fonte : Agência Nacional das Águas

Obs. Ausências de barras indicam a não medição de condutividade

**Figura 2.128 - Valores de Condutividade Obtidos no Rio Almada Durante o Período de 1977 a 2007 Através do Monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A condutividade elétrica da água da lagoa Encantada foi a mais baixa em relações às demais Estações do estudo, variando entre 71,3 (LE3 Fundo) a 90,0  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  (LE1 Superfície) no período chuvoso (Campanha 1) e de 50,5 (LE1 Superfície) à 52,8  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  no período seco (Campanha 2).

No período Chuvoso, na Estação de Amostragem LE1 foi observada diferença de 14,4  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  entre a água superficial (90,0  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) e de fundo (75,6  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Esta foi a diferença mais elevada entre duas camadas d'água verificada na lagoa Encantada, pois no período seco, a maior diferença avaliada foi de 1,7  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  também na Estação LE1.

A condutividade na lagoa Encantada (em amostras de superfície e fundo) apresentou-se quase que uniforme. A existência de uma única massa d'água em toda a lagoa Encantada talvez fosse a interpretação mais coerente de acordo com este resultado, porém existiram diferenças de temperatura entre amostras superficiais e de profundas, principalmente na Estação LE2 e LE3.

Juntamente com a interpretação da temperatura através da perfilagem, os valores encontrados sugerem formação de estratos na camada com termoclina no segundo metro de profundidade na Estação LE2 e LE3 no período chuvoso. Como a temperatura influencia na densidade da água pode-se avaliar que houve a formação de diferentes massas d'água, principalmente nas duas Estações de Amostras citadas neste período. Isto significa que houve estratificação térmica e conseqüentemente ocorre diferentes densidade das águas no hipolímnio e no epilímnio. Em contrapartida, no período seco (Campanha 2) a condutividade na lagoa Encantada (entre as amostras de superfície e fundo) apresentou-se muito mais uniforme do que a Campanha 1 indicando a existência de formação de uma única massa d'água, principalmente na Estação LE2.

Para condutividade elétrica nas águas superficiais da lagoa Encantada, o Programa Monitora verificou valores de 57  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , 58,3 e 85,3  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  de acordo com SEMA/INGÁ (2008 e 2009) ao longo de campanhas de coleta realizadas no ano de 2009 na Estação denominada de LES-LEN-500.

De acordo com Esteves (1988), os principais cátions presentes nas águas doces são: cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), potássio ( $\text{K}^{+}$ ), Ferro ( $\text{Fe}^{3+}$ ) e Manganês (Mn), enquanto os principais ânions são: cloreto ( $\text{Cl}^{-}$ ), sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e bicarbonato ( $\text{HCO}_3^{-}$ ). As concentrações desses íons no corpo d'água dependem das características da bacia de drenagem.

A maior parte do cálcio, por exemplo, entra na água através de  $\text{CaCO}_3$ , na forma de calcário, ou por meio de depósitos minerais de  $\text{CaSO}_4$ . Já a fonte da maioria do magnésio é o calcário "dolomítico",  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

O potássio é cátion principal e essencial para a biota tendo funções no estabelecimento do potencial de membranas, sendo também componente na ativação de enzimas (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

As **Figuras 2.129 a 2.140** apresentam as abundâncias (%) dos íons cloreto, sódio, magnésio, cálcio e potássio nas Estações referentes à lagoa Encantada durante a primeira e segunda campanhas de amostragens.

CAMPANHA 1 - 2010 (PERÍODO CHUVOSO)

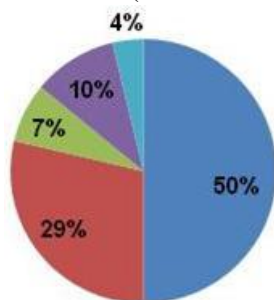


Figura 2.129 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 -2010)

CAMPANHA 2 - 2010 (PERÍODO SECO)

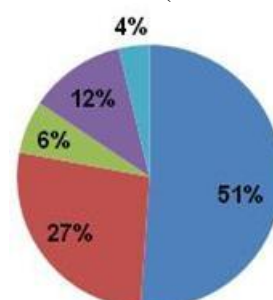


Figura 2.130 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

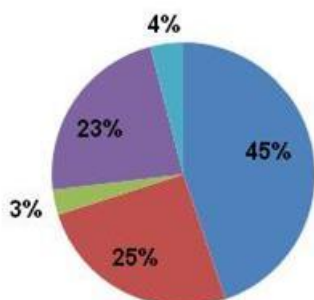


Figura 2.131 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 -2010)

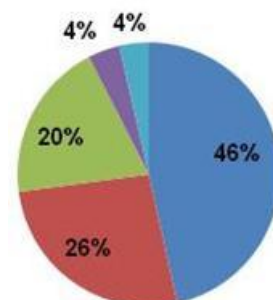


Figura 2.132 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE1 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

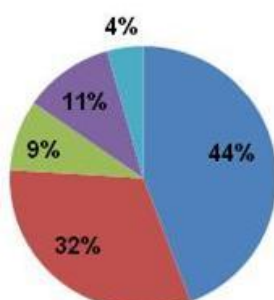


Figura 2.133 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 -2010)

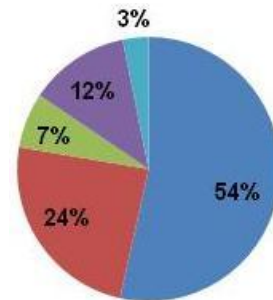


Figura 2.134 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

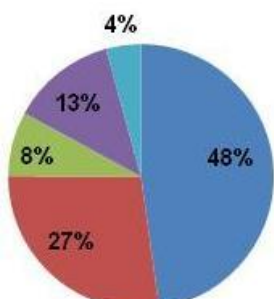


Figura 2.135 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 -2010)

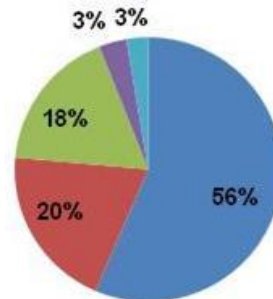
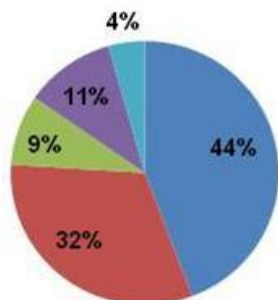
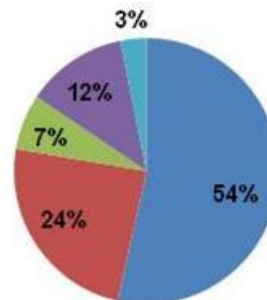
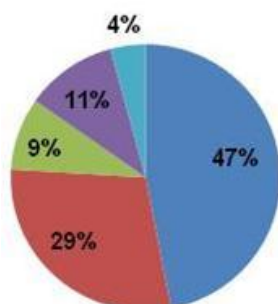
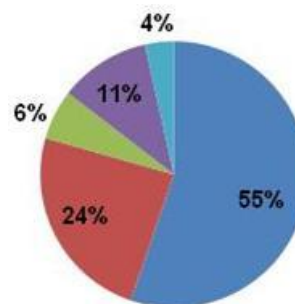


Figura 2.136 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE2 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

LEGENDA: ■ Cloreto ■ Sódio ■ Magnésio ■ Cálcio ■ Potássio

**CAMPANHA 1 - 2010 (PERÍODO CHUVOSO)**

**Figura 2.137 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 -2010)**
**CAMPANHA 2 - 2010 (PERÍODO SECO)**

**Figura 2.138 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)**

**Figura 2.139 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)**

**Figura 2.140 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação LE3 Fundo - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 -2010)**

**LEGENDA:** ■ Cloreto ■ Sódio ■ Magnésio ■ Cálcio ■ Potássio

A Resolução Conama 357/05 estabelece 250 mg/L Cl como limite máximo para o cloreto total em águas doces classificadas como Classe 2. Todas as concentrações de cloreto obtidas das Estações de Amostragens, na lagoa Encantada, foram inferiores ao estabelecido pela referida resolução (9,7 mg/L a 11,7 mg/L no período chuvoso; e 9,5 a 13,5 mg/L Cl<sup>-</sup>). Esta resolução não dispõe de limites para Sódio (Na), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Potássio (K). Todavia, a Organização Mundial de Saúde estabelece limite de sódio (200 mg/L) em águas potáveis e a APHA/AWWA/WEF referencia o valor médio de 15 mg/L Ca para cálcio.

As águas naturais contêm alguma concentração de sódio já que é um dos elementos mais abundantes na Terra e seus sais são altamente solúveis em água (CETESB, 2010). É o principal cátion (Na<sup>+</sup>) de fluidos extracelulares em muitos animais e plantas, sendo um elemento ativo para os organismos vivos. O aumento dos níveis de sódio em ecossistemas aquáticos pode provir de esgotos e efluentes industriais segundo a CETESB (2010) e as altas concentrações podem inibir sistemas enzimáticos de organismos (TUNDISI & TUNDISI, 2008). Entretanto, com os resultados apresentados não foi possível elucubrar sobre uma possível relação entre aumento de níveis de sódio associados à ação antropogênica na lagoa Encantada.

Os valores verificados na lagoa Encantada para sódio e cálcio na água não violam os limites referidos no parágrafo anterior. Para as amostras do período chuvoso, os teores de sódio variaram de 5,74 mg/L (LE1 Fundo) a 6,96 mg/L (LE1 Superfície), enquanto que o cálcio

oscilou entre 2,4 (LE1 Superfície; LE2 Superfície; Estação LE3 Superfície e Fundo) e 5,2 mg/L (LE1 Fundo). Para o período seco, os valores de sódio foram inferiores, entre 4,3 mg/L (LE3 Superfície) e 5,4 mg/L (LE1 Fundo). Já para o cálcio na segunda campanha, oscilou entre o LDM < 0,8 mg/L (LE1 Fundo e LE2 Fundo) e 2,2 mg/L (LE1 Superf., LE3 Superf. e Fundo).

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Durante a Campanha 1 de 2010 (período chuvoso) a condutividade mais baixa verificada no rio Almada foi de 76,4  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e na Campanha 2 (período seco) foi 59,24  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ambos mensurados na Estação AL2. Isto conota uma possível influência das águas que apresentaram condutividades mais baixas da lagoa Encantada sobre este trecho do rio Almada. Portanto, tendo em vista que os valores das Estações de Amostragens a montante (AL1: 150,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no período chuvoso e 100,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no período seco) e a jusante (AL3: 124,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no período chuvoso e 104,7 no período chuvoso) da Estação AL2 foram semelhantes.

Através da explanação realizada acima, durante os ambos os períodos de amostragem em 2010, a lagoa Encantada se caracterizou principalmente como tributário (ou afluente) do rio Almada. Porém, de acordo com comunicação pessoal de moradores da comunidade de Areias, em momentos de longos períodos de estiagens juntamente com a chamada “maré grande”, a água do rio Almada segue fluxo adentrando na lagoa Encantada. Este comportamento não foi observado durante a execução das amostragens.

Outra razão plausível para a condutividade mais elevada apresentada pela Estação AL1, AL3 e AL4 em relação à AL2 em ambas as Campanhas é uma influência das comunidades ribeirinhas quanto ao despejo de águas servidas e esgotos não tratados no rio Almada. O trecho do rio Almada onde está localizado a Estação AL6 é um ambiente característico estuarino, com presença de vegetação de mangue nas margens, próximo à foz do rio. Portanto, a condutividade foi a mais alta verificada entre todas as Estações tanto no período chuvoso (11.060  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) quanto no período seco (18.110  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

O segundo valor mais alto de condutividade obtido para o rio Almada foi na Estação AL5 (217  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), na qual, apesar de características de água doce (salinidade: 0‰) no instante da amostragem da Campanha 1, plantas de manguezal foram observadas sendo características do local. A vegetação de manguezal foi caracterizada como de porte arbustivo devido ao seu desenvolvimento em local que recebe influência de água doce (pouco desenvolvimento de seu porte), dependendo da maré. Na Campanha 2, as águas amostradas da Estação AL5 também tiveram o segundo maior valor: 235,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indicando maior influência marinha que aquela encontrada na Campanha 1. Devido a isto sua salinidade foi mais elevada, sendo caracterizada como água salobra (**Subitem** Salinidade).

A variação de condutividade elétrica da água verificada na Estação Provisão II, de acordo com ANA (2010), no período de 1977 a 2007 foi de 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ano de 1984) a 350  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ano de 1978) (**Figura 2.141**). O valor médio obtido nestes 30 anos (com amostragens em anos não contínuos) foi de 122,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sendo que o presente estudo apresentou valor absoluto, na Campanha 1 de 150,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e na Campanha 2 de 100,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no mesmo local (Estação AL1). Em Relatório sobre a RPGA do Leste, segundo SEMA/INGÁ (2009), no trecho da captação de Castelo Novo (jusante da Estação Provisão II/AL1) foi verificado valores de 66, 83,9 e 91  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em campanhas realizadas em 2009.

O cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) é responsável pela formação de sais e principalmente pelo aumento de condutividade elétrica nos ecossistemas aquáticos. Como apresentado nas **Figuras 2.141 a**



2.152 a seguir, é notada sua dominância em relação aos demais íons no rio Almada tanto no período chuvoso quanto no período Seco, com exceção neste último período na Estação AL2 onde houve dominância de cálcio.

CAMPANHA 1 – 2010 (PERÍODO CHUVOSO)

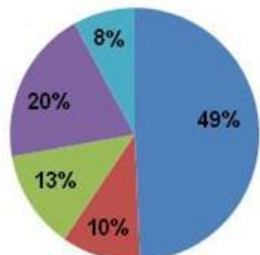


Figura 2.141 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

CAMPANHA 2 – 2010 (PERÍODO SECO)

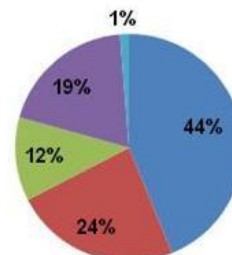


Figura 2.142 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL1 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

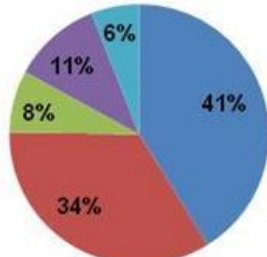


Figura 2.143 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

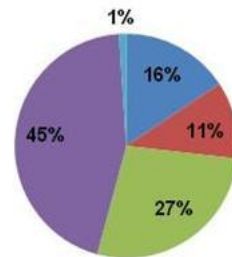


Figura 2.144 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

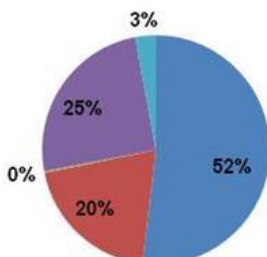


Figura 2.145 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL3 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

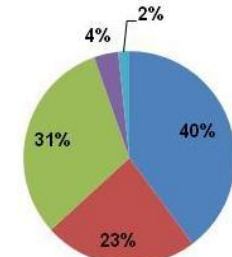


Figura 2.146 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL3 Superfície - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

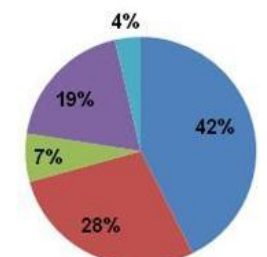


Figura 2.147 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL4 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

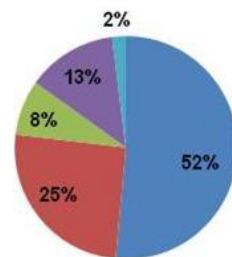


Figura 2.148 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL4 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

LEGENDA:

■ Cloreto ■ Sódio ■ Magnésio ■ Cálcio ■ Potássio

CAMPANHA 1 - 2010 (PERÍODO CHUVOSO)

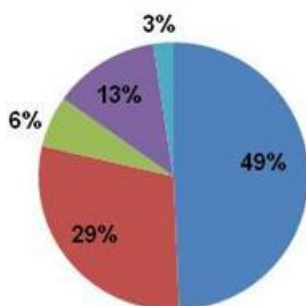


Figura 2.149 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL5 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

CAMPANHA 2 - 2010 (PERÍODO SECO)

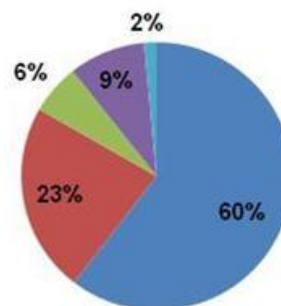


Figura 2.150 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL5 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco

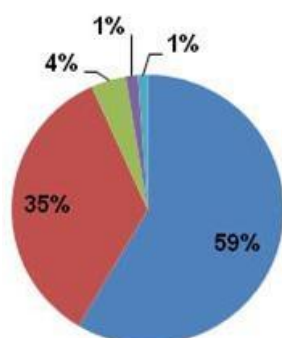


Figura 2.151 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL6 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

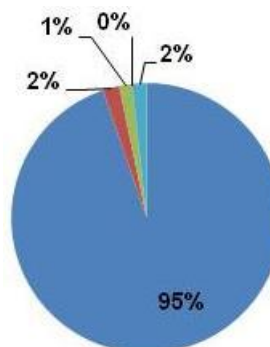


Figura 2.152 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação AL6 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)

LEGENDA: ■ Cloreto ■ Sódio ■ Magnésio ■ Cálcio ■ Potássio

Na Estação AL6 o cloreto apresentou maior dominância entre todas as Estações no período chuvoso (com 59% de abundância) bem como no período seco. Entretanto, na segunda campanha de amostragem, a porcentagem do cloreto foi bem expressiva (95%). Quando comparado ao gradiente montante-jusante do rio Almada, em ambas as campanhas, houve a diminuição do cálcio na citada Estação, apresentando 1% e 0% dos íons avaliados.

A diminuição dos íons cálcio na Estação AL6 pode estar relacionada com uma possível precipitação de  $\text{CaCO}_3$ , sendo que isto ocorre quando há alta produtividade primária (remoção de  $\text{CO}_2$  e  $\text{HCO}_3^-$  do meio) deslocando o equilíbrio de  $\text{CO}_2$  para aumento do íon carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) (TUNDISI & TUNDISI, 2008). O pH elevado evidenciado nas duas campanhas amostrais (7,13 e 7,41, respectivamente) pode corroborar a teoria do deslocamento do equilíbrio  $\text{CO}_2$  para formar carbonatos. Além disto, as águas marinhas (cloreto) que influenciam a Estação AL6 agem como tampões, ajudando a manter a concentração de íons hidrogênio em torno do ponto neutro.

As águas da Estação AL2 apresentaram aumento de cálcio (45%) e magnésio (27%) na segunda campanha (período seco), sendo estes dominantes em relação até ao cloreto (16%). O íon cálcio é um dos cátions comumente encontrado em maiores concentrações em sistemas de água doce é oriundo predominantemente de minerais como  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (gesso),  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  (dolomita) e  $\text{CaCO}_3$  em diferentes formas minerais (calcita e aragonita). Este aumento no período seco pode ser devido a influencia desses minerais.

A Estação AL3 apresentou aumento da abundância relativa de Magnésio na água de 0% (Campanha 1) a 31% (Campanha 2) e redução de cálcio (25%) para (4%). O período Seco nas Estações AL4, AL5 e AL6 apresentaram dominância de cloreto em relação ao período chuvoso.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

A concentração de cloretos nas águas amostradas do rio Almada durante a Campanha 1 de 2011 (no período chuvoso) foram inferiores até mesmo do que os resultados para as águas superficiais da lagoa Encantada coletadas durante a Campanha 1 de 2011 (período chuvoso). As Estações RAL01, RAL02 e RAL03 apresentaram respectivamente: 7,88 mg/L Cl, 8,07 mg/L Cl e 8,13 mg/L Cl. Estes valores não ultrapassam o limite para o cloreto estabelecido pela Resolução Conama 357/05 em águas doces classificadas como Classe 2.

A condutividade elétrica das águas do rio Almada (Campanha 1 - 2011) para a RAL01 foi de 78,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , para a RAL02 foi de 79,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e para RAL03 foi de 83,24  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Já sobre a Campanha 2 de 2011 foi observado uma elevação da condutividade quando comparada à Campanha 1 de 2011. Assim, a RAL01 mostrou-se com águas de condutividade 101,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e a RAL02 com 97,95  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Em relação a todos os íons avaliados na Campanha 1 de 2011 foi observada uma estabilidade das abundâncias relativas obtidas nas três Estações de Amostragem no rio Almada, assim como para a condutividade elétrica da água (**Figuras 2.153 a 2.157**). Isto provavelmente se deve à contribuição das águas das chuvas e à proximidade destas Estações, não sendo observada alguma influência antrópica oriunda da vila de Aritaguá nestes resultados, já que as águas foram amostradas em um gradiente ao longo do rio Almada de montante (Estações RAL01 e RAL02) a jusante (Estação RAL03).

A estabilidade nos resultados ao longo das diferentes gradientes no rio Almada (no caso condutividade e íons) motivou a execução da amostragem apenas nas Estações RAL01 e RAL02 na Campanha 2 de 2011. Por conseguinte, o mesmo padrão semelhante nos resultados dos íons foi identificado nas Estações RAL01 e RAL02 para a Campanha 2 de 2011, todavia, os íons Cloreto e Sódio tiveram abundâncias e concentrações mais elevadas no período seco do que no chuvoso de 2011. Assim, na Campanha 2 de 2011 para Cloretos: RAL01 - 43% (18,9 mg/L) e RAL02 - 44% (18,7 mg/L); e para Sódio: RAL01 - 31% (13,3 mg/L) e RAL02 - 32% (13,9 mg/L).

Três principais fatores podem ter contribuído para esta elevação de condutividade e íons cloreto e sódio na Campanha 2 de 2011: (1) influência de cunha salina, o que não foi evidenciado com a análise de salinidade (Ver **SubItem Salinidade**); (2) diminuição da recarga de águas mais doces e pobres em íons oriundas de porções mais a montante (Ex. rio do Braço e Lagoa Encantada) e (3) aumento da evaporação no Período Seco em comparação ao Período Chuvoso. As duas últimas situações são teoricamente mais plausíveis.

CAMPANHA 1 - 2011 (PERÍODO CHUVOSO)

CAMPANHA 2 - 2011 (PERÍODO SECO)

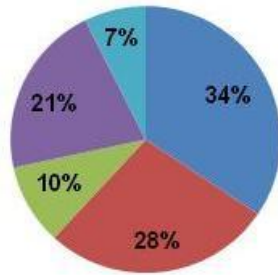


Figura 2.153 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL01 - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

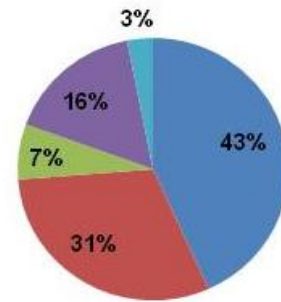


Figura 2.155 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL 01 - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

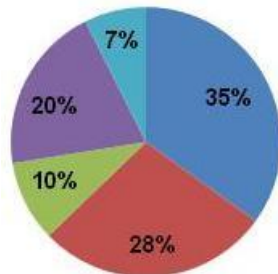


Figura 2.154 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL02 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

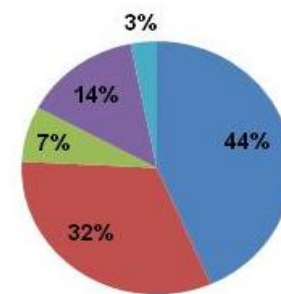


Figura 2.156 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL 02 - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

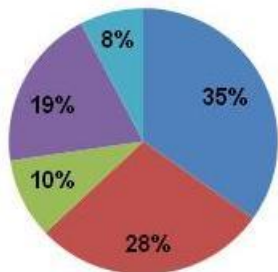


Figura 2.157 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação RAL3 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

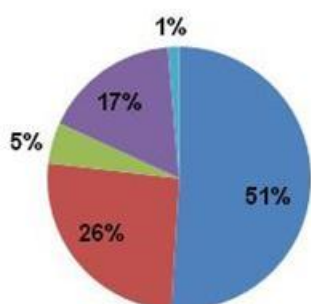
LEGENDA: Cloro Sódio Magnésio Cálcio Potássio

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 – 2010)

Na Campanha 1 (período chuvoso) de 2010, a água amostrada da Estação P1 apresentou condutividade de  $369 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  e 51% de cloreto (ambiente estuarino) e foi verificado em P2 condutividade de  $210 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  e 25% de cloreto. A Estação P1 do presente estudo está situada no mesmo local da Estação de Amostragem da empresa Bahia Mineração (LM5). De acordo com BAMIN (2009), a condutividade verificada na LM5 foi de  $330 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

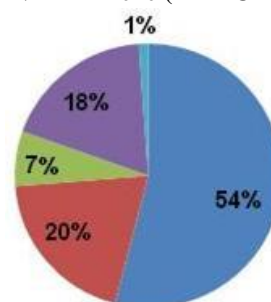
Como representado nas **Figuras 2.158 a 2.161**, além da Estação AL2 (período chuvoso) do rio Almada, a Estação P2 apresentou cálcio mais abundante (49% no período chuvoso e 48% no período seco). Estes resultados podem estar relacionados à geologia da região com presença de rochas calcárias possivelmente oriundas de dolomita e/ou calcita.

CAMPANHA 1 - 2010 (PERÍODO CHUVOSO)

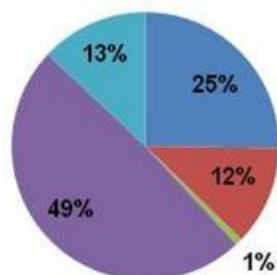


**Figura 2.158 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)**

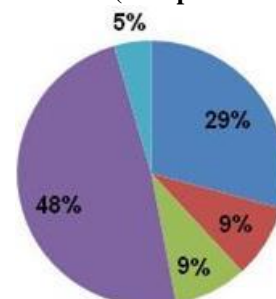
CAMPANHA 2 - 2010 (PERÍODO SECO)



**Figura 2.159 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P1 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)**



**Figura 2.160 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)**



**Figura 2.161 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação P2 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2010)**

LEGENDA: Cloreto Sódio Magnésio Cálcio Potássio

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2- 2011)

A condutividade elétrica nas águas dos ecossistemas aquáticos situados na Área Diretamente Afetada teve o valor mínimo mensurado em  $87,08 \mu\text{S}/\text{cm}$  (Estação C03) e máximo em  $2601 \mu\text{S}/\text{cm}$  (Estação C07). Deste modo, a mais elevada abundância relativa para cloreto foi encontrada nas amostras de água do ambiente estuarino da Estação C07, com 62% (valor absoluto:  $648 \text{ mg}/\text{L}$ ).

Em ambiente lóticos sem influência marinha o pico de condutividade na Campanha 1 de 2011 foi obtido na Estação C02 ( $124,6 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). Cabe ressaltar que dos íons avaliados na Estação C02, o principal foi o Potássio (35%), seguido do Sódio (28%) e depois o Cloreto (16%) e Cálcio (16%). De acordo com a geologia e pedologia da região estes valores podem

representar a influência de depósitos de minerais de potássio devido provavelmente a formação de antigos leitos marítimos e lagos localizados na região. Todavia, a Estação C02 apresentou na Campanha 2 de 2011 abundâncias pronunciadamente distintas da Campanha 1, principalmente pela dominância dos Cloretos (40% ou 16,5 mg/L) e redução do Potássio (7% ou 2,8 mg/L). Para estas diferenças observadas deve-se considerar a possível influência da lixiviação e carreamento das composições minerais dos solos (teoricamente: depósitos de minerais de potássio) das áreas úmidas que são formadas em períodos chuvosos e têm ligação direta com este trecho amostrado do rio Tiriri (Estação C02).

Os valores obtidos sobre os íons presentes nas águas da Estação C07 demonstraram uma manutenção semelhante das abundâncias tanto na Campanha 1 e Campanha 2 de 2011, com pequena diminuição de Cálcio (1%) e Potássio (1%) e aumento de Sódio (32%) nesta última Campanha. Apesar desta estabilidade na proporção de íons entre as campanhas, a salinidade (6‰) e condutividade 8454  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , já indicavam um aumento na concentração dos íons em relação à Campanha 1 de 2011. Como exemplo pode-se citar a elevação de aproximadamente 4,8 vezes das concentrações de Cloreto e de 5,2 vezes para Sódio, onde:

- Campanha 1 de 2011: Cloreto - 648 mg/L; e Sódio - 311,0 mg/L;
- Campanha 2 de 2011: Cloreto - 3160 mg/L; e Sódio - 1628,0 mg/L.

Estes resultados para a Estação C07 na Campanha 2 de 2011 podem estar relacionados com:

- Processos naturais: Ausência de renovação das águas, com o barramento de sua foz logo a jusante; Aumento provável da evaporação e diminuição da precipitação, e/ou;
- Processos antrópicos: Despejo de águas servidas e esgotos domésticos não tratados provenientes das propriedades oriundas ocupação urbana desordenada ao longo do litoral da região.

Considerando-se apenas as Estações C01 a C06, sem influência de zonas de maré, os valores oscilaram entre 96,02  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (C01) e 180  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (C06). A condutividade em média (N=6) da Campanha 1 de 2011 foi de 110,31  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e da Campanha 2 de 2011 foi de 116,64  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Estes dados inferem que o período mais seco, em média, nos sistemas lóticos situados na ADA concentram os íons na coluna d'água. Houve elevação das abundâncias de Cloretos em todas as Estações C01 (42%), C02 (40%), C03 (38%), C04 (47%), C05 (38%), C06 (46%), indicando realmente a influência do período seco nesses ambientes.

As **Figuras 2.162 a 2.175** apresentam a seguir a distribuição das abundâncias dos íons em água superficial nas Estações das Campanhas 1 e 2 de 2010 e 2011.

CAMPANHA 1 - 2011 (PERÍODO CHUVOSO)

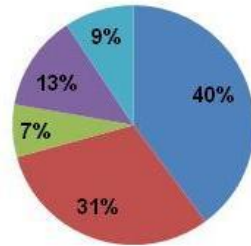


Figura 2.162 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C01 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

CAMPANHA 2 - 2011 (PERÍODO SECO)

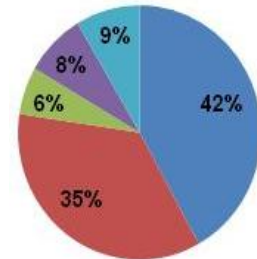


Figura 2.164 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C01 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

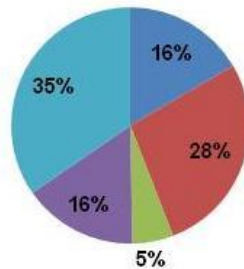


Figura 2.163 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C02 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

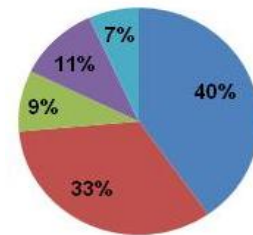


Figura 2.165 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C02 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

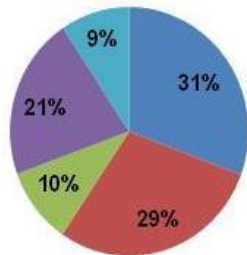


Figura 2.166 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C03 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

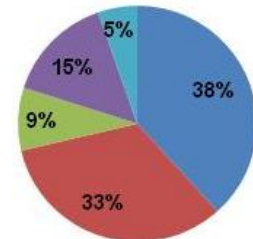


Figura 2.168 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C03 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

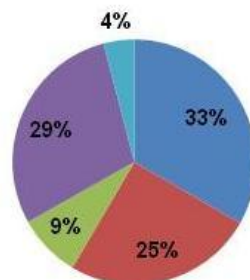


Figura 2.167 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C04 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

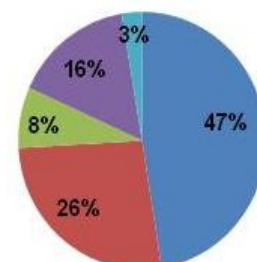


Figura 2.169 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C04 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

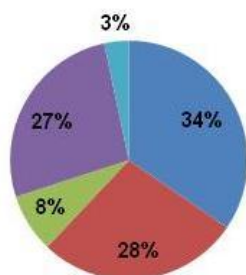


Figura 2.170 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C05 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

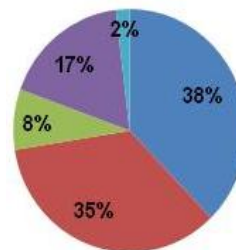


Figura 2.171 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C05 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

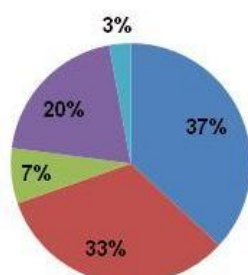


Figura 2.172 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C06 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)

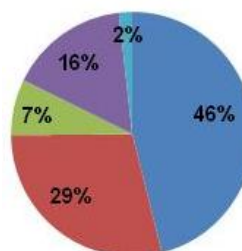


Figura 2.173 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C06 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

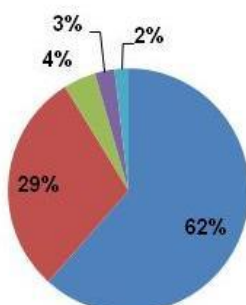


Figura 2.174 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C07 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)

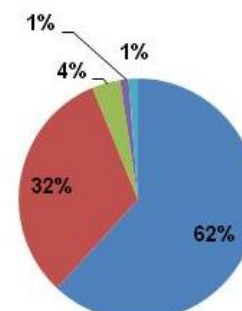


Figura 2.175 - Distribuição das Abundâncias dos Íons - Estação C07 - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Seco (Campanha 2 - 2011)

LEGENDA: ■ Cloro ■ Sódio ■ Magnésio ■ Cálcio ■ Potássio

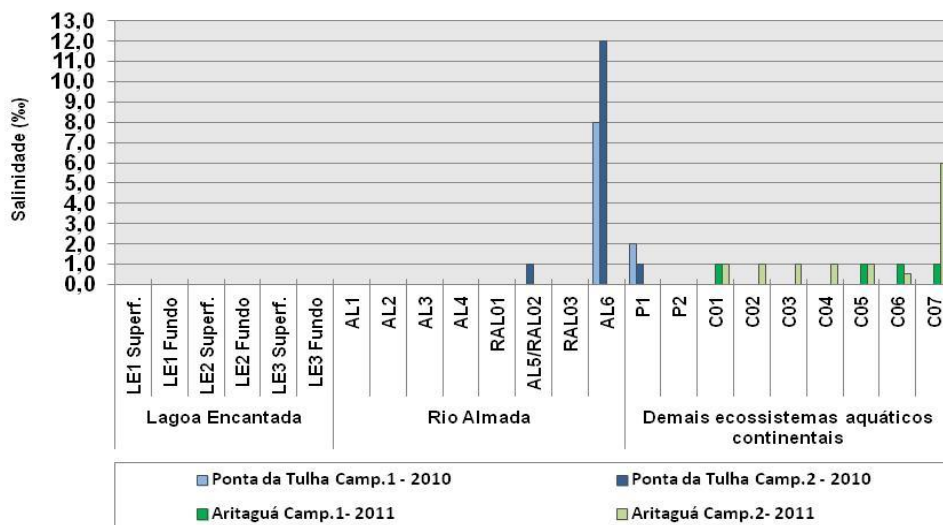
#### 2.1.2.8 Salinidade

Segundo ESTEVES (1988), a concentração de sais minerais dissolvidos na água é expressa como salinidade, que corresponde ao peso (em gramas) dos sais presentes em 1000g de água, portanto, a unidade utilizada é ‰ e não %. O balanço entre a evaporação e a precipitação (recarga do sistema), e o grau de influência marinha são fatores que influenciam em diferentes valores de salinidade nos ecossistemas aquáticos.

Está apresentada na **Figura 2.176** salinidade das águas das Estações de Amostragem.



### Salinidade da Água



Obs. Ausência de barras representam valores de Salinidade igual a 0‰. As colunas claras representam Período Chuvoso e as colunas secas representam Período Seco

**Figura 2.176 - Salinidade das Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

O resultado de salinidade para a lagoa Encantada indica que não houve influência de água salina ou salobra na salinidade das Estações de Amostragens neste ambiente lântico nos momentos da coleta das Campanhas 1 e 2, pois todos os resultados foram de 0‰.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

De acordo com a Resolução Conama 357/05, as águas doces têm salinidade igual ou inferior a 0,5‰; as águas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰ são definidas como salobras; e as águas salinas possuem salinidade igual ou superior a 30‰. Deste modo, a Estação AL6 com salinidade de 8‰ no período chuvoso e 12‰ no período seco foi uma das estações amostradas ao longo do rio Almada definida como de água salobra nos dois períodos.

O estudo da variação da salinidade no curso inferior do rio Almada realizado por Souza (2006) indicou que durante períodos da baixa precipitação (consequentemente baixas descargas do rio Almada) a água do mar com a intrusão salina pode alcançar a área inteira da planície litoral até o ponto da captação de água para Castelo Novo. Esta captação localiza-se a jusante de AL1 e a montante do canal que liga o rio Almada à lagoa Encantada (próximo à AL2).

O presente Estudo de Impacto Ambiental não teve como objetivo específico avaliar a influenciada entrada salina ao longo curso do rio Almada. Os resultados aqui apresentados devem-se ao objetivo da amostragem que foi avaliar a contribuição das águas doces oriundas da bacia hidrográfica e drenagem (gerando fluxo laminar e basal do rio), através de coleta em estofa da baixa-mar, em maré de sizígia. Mesmo com esta metodologia aplicada durante a Campanha 2 (período seco) de 2010, a Estação de Amostragem AL5 apresentou resultado de salinidade 1‰, enquanto que as demais amostras de água do rio Almada apresentaram entre a AL1 e AL4 salinidade de 0‰. Como já apresentado no **Subitem Análises das**

**Conformidades Legais**, os parâmetros de qualidade das águas amostradas da Estação AL5 estão comparadas como águas doces (Classe 2) na Campanha 1 e Águas salobras (Classe 1) na Campanha 2, ano 2010.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

As três amostras de água superficial do rio Almada na Campanha 1 de 2011 provenientes das Estações estudadas indicaram valores iguais a 0‰. O mesmo resultado foi observado para as duas amostras (RAL01 e RAL02) de água da Campanha 2 de 2011. Estes resultados enquadram este sistema aquático como de água doce quando comparados à Classe 2 segundo Resolução Conama 357/05.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A água foi caracterizada como salobra no P1 (Estuário), pois foi obtido salinidade de 2‰ no período chuvoso e 1‰ no período seco. No corpo d'água da Estação P2 foi mensurado 0‰ em ambas as Campanhas de Amostragem.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Campanha 1 de 2011 as Estações C01 e C05 tiveram características de águas salobras. Contudo, as águas dentre as Estações apenas a C07 possui influência direta marinha. Todas estas estações citadas apresentaram salinidade igual a 1‰.

Sobre a Campanha 2 de 2011, todas as Estações amostradas situadas na ADA (C01 a C07) apresentaram-se salobras. Foram verificadas com salinidade de 1‰ as águas das Estações C01 a C05, com 0,5‰ a Estação C06 e com 6,0‰ a Estação C07. O período considerado seco, segunda campanha de 2011, pode ter afetado o balanço precipitação/evaporação. Deste modo, com a diminuição da precipitação e aumento da evaporação (diminuição dos níveis dos sistemas aquáticos), provavelmente, deve ter ocasionado esta elevação e concentração dos sais presentes na água. Além deste, outro motivo teórico que justifique valores mais elevados de salinidade da Estação C06 (ambiente de manguezal, formado em rios costeiros) é a não vazão de sua foz logo à jusante. Este ambiente sem a renovação de suas águas (maior tempo de residência, provavelmente), pode ter mantido a salinidade elevada.

#### 2.1.2.9 Pigmentos Clorofila *a* e Feofitina *a*

A clorofila é um pigmento que absorve luz nos comprimentos de onda azul, violeta e também vermelho, como reflete a luz verde sua aparência é de cor verde. Assim, a clorofila é um dos pigmentos (além dos carotenoides e ficobilinas) que é responsável pelo processo fotossintético (RAVEN, 2001).

A clorofila *a* é a mais universal das clorofilas (*a*, *b*, *c*, e *d*) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa das algas e do potencial da capacidade fotossintética (NUSH, 1980). A clorofila *a*, presente em todos os eucariontes fotossintetizantes e nas cianobactérias, pode ser considerada, então, a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2005).

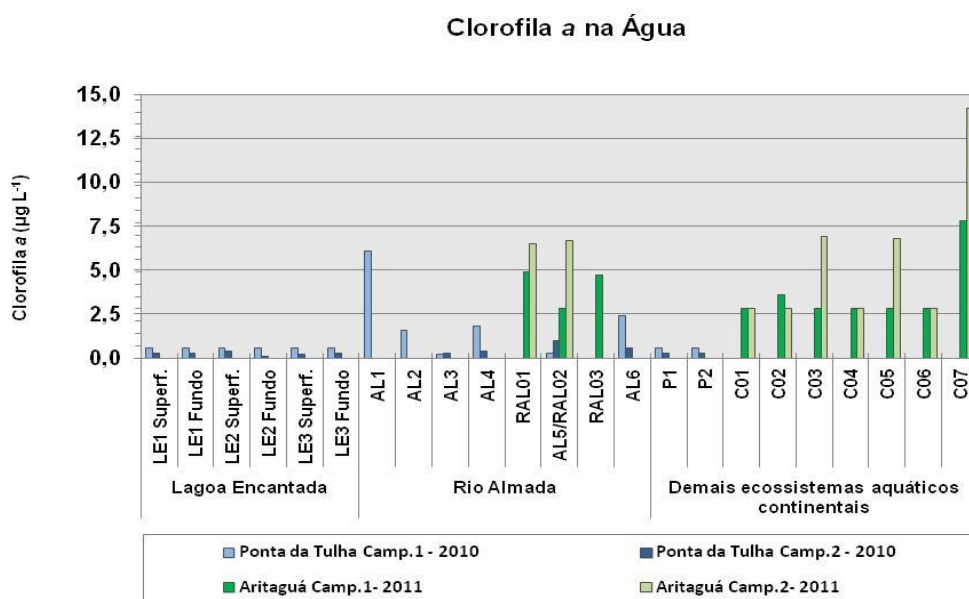
A concentração de clorofila *a* pode ser superestimada pela presença de feopigmentos no meio aquático. A feofitina *a*, por exemplo, é um pigmento oriundo da clorofila *a* quando este sofre

processo de degradação, como a perda do magnésio em sua estrutura. Portanto, a avaliação da clorofila *a* junto à feofitina *a* permite discernimento sobre o estado fisiológico da comunidade planctônica que ocorre no meio a ser estudado.

A **Figura 2.177** representa as concentrações de clorofila *a* presentes nas Estações de Amostragens do Estudo de Impacto Ambiental Porto Sul e a **2.178** apresenta os resultados para feofitina *a*. A Resolução Conama 357/05 aplica às águas doces de Classe 2 as condições de clorofila *a* de até 30 µg/L, entretanto, não aplica padrão para águas salobras. A feofitina *a* foi quantificada neste estudo visando a verificação e compreensão de processos que resultam da degradação (desnaturação) da clorofila *a*.

Diferentemente do ocorrido em relação ao LQM (<0,6 µg/L) para Clorofila *a* e Feofitina *a* na Campanha 1 de 2010, o laboratório responsável pelas análises ajustou as curvas de calibração do referido parâmetro de qualidade de água, possibilitando a aferição de concentrações inferiores a 0,6 µg/L na Campanha 2 de 2010. Portanto, para o período seco (Campanha 2) foi possível a obtenção de resultados inferiores ao limite antes estipulado.

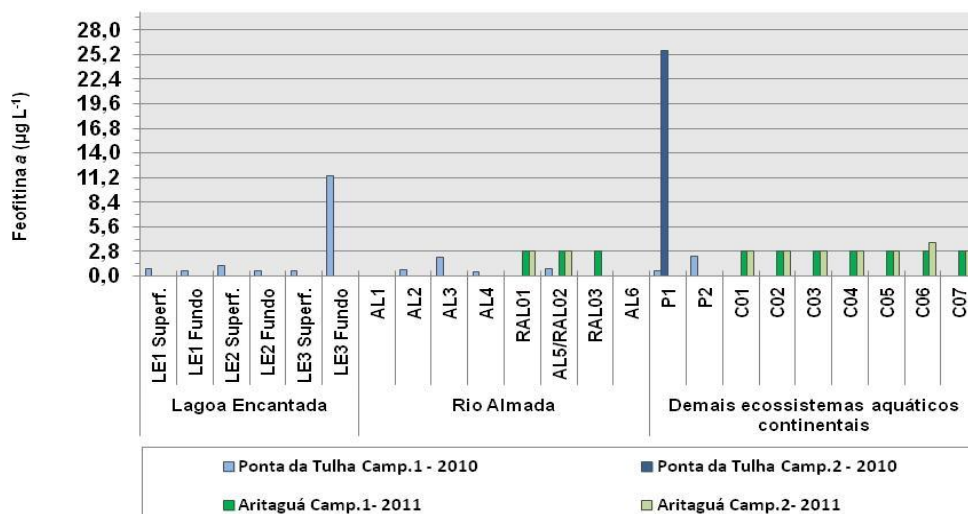
Apesar da redução do LQM para clorofila *a* e feofitina *a* nas Campanhas 1 e 2 de 2010, isto não foi possível para a Campanha 1 de 2011, com as análises realizadas por outro laboratório como especificado na metodologia. Para as análises da Campanha 1 (2011) o LQM foi de 2,8 µg/L limitando a interpretação, contudo, dentro do limite máximo estabelecido pela Resolução Conama 357/05.



Obs. O Limite de Quantificação do método (LQM) foi de 0,6 µg/L para Clorofila *a* nas Campanhas de 2010. Na Campanha 1 de 2011 o LQM foi de 2,8 µg/L.

**Figura 2.177 - Clorofila *a* nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

## Feofitina a na Água



Obs. O Limite de Quantificação do método (LQM) foi de 0,6 µg/L para Clorofila a nas Campanhas de 2010. Na Campanha 1 de 2011 o LQM foi de 2,8 µg/L.

**Figura 2.178 - Feofitina a nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Os valores absolutos de clorofila *a* não foram detectados na lagoa Encantada devido aos limites do método de análise aplicados quando da realização da Campanha 1 (período chuvoso) de 2010. As amostras de água para todas as Estações (tanto superficiais, quanto de fundo) estão abaixo do Limite de Quantificação do Método (LQM) em relação à clorofila *a*, que é < 0,6 µg/L. Este fato ocorre também para os resultados de feofitina *a*, sendo que apenas as Estações LE1 Superfície, LE2 Superfície e a LE3 Fundo obtiveram concentrações superiores ao limite mínimo de quantificação estabelecido.

Nas águas superficiais da lagoa Encantada, as concentrações de clorofila *a* não detectáveis e a concentração de feofitina *a* superiores como visto nas Estações LE1 (0,8 µg/L) e na LE2 (1,2 µg/L), no período chuvoso, podem ser explicadas através de alguns fatores que influenciam nas variações destes pigmentos, de acordo com PINTO-COELHO (2000) e LOURENÇO & MARQUES JUNIOR (2002), tais como possivelmente:

- Tamanho de células presentes no fitoplâncton;
- Abundância de indivíduos fitoplanctônicos;
- Estádio fisiológico e do ciclo celular;
- Inativação do aparato fotossintético (desnaturação e degradação) pelo excesso de radiação solar;
- Contração de cloroplasto;
- Efeito do *Grazing* ou pastagem (ação dos consumidores primários sobre os organismos produtores, através de alimentação);
- Migração involuntária do fitoplâncton para camadas mais profundas devido a múltiplos movimentos e mistura de água no epilímnio através de possível instabilidade, correntes e circulação.

Para as amostras de água de fundo eram realmente aguardados resultados baixos de clorofila *a* como os aqui apresentados, devido às condições características esperadas para um hipolímnio. Contudo, estes pigmentos foram avaliados no máximo das profundidades encontradas para cada Estação pela necessidade de verificar algum processo (águas turbulentas localizadas, mistura) ao longo da coluna d'água que pudesse eventualmente indicar presença de clorofila *a* no hipolímnio, o que não foi observado pra o período chuvoso. Todavia, valores de 0,3 µg/L foram detectados em ambos os estratos na Estação de Amostragem LE1 e concentrações mais elevadas foram confirmadas em amostras do fundo (0,3 µg/L) em relação à da superfície (0,2 µg/L) na Estação LE3.

Sobre o período chuvoso de 2010, dentre as águas amostradas nas camadas profundas das Estações situadas na lagoa Encantada, apenas a LE3 apresentou elevada concentração de feofitina *a* com o pico de 11,4 µg/L. Isto indica que esta região da lagoa (próximo à zona de litoral, rasa e com influência direta do rio Apepique) manteve processos que intensificaram a depreciação da clorofila *a*. Um possível erro analítico pode ser a causa do valor tão elevado de feofitina *a* na Estação LE3, porém tal possibilidade não pode ser confirmada, gerando uma interpretação dúbia e imprecisa.

Resultados para feofitina *a* foram divulgados como de valor zero para a lagoa Encantada, nos laudos para o período seco apresentados pelo laboratório responsável. Deste modo, com estes valores de feofitina *a* cabe a interpretação que durante o período avaliado o estágio fisiológico e do ciclo celular e o aparato fotossintético não estavam sofrendo virtualmente nenhuma depreciação.

Através dos valores de clorofila *a* apresentados para a lagoa Encantada em ambos os períodos amostrados foi notório que nenhum destes violaram o limite da Resolução Conama nº 357/05 aplicado às águas doces de Classe 2.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

As Estações de Amostragens que apresentaram as maiores concentrações de clorofila *a* no período chuvoso (Campanha 1) de 2010 foram a AL1 (6,1 µg/L) e a AL6 (2,4 µg/L), inclusive quando comparado à lagoa Encantada e aos demais ecossistemas aquáticos continentais amostrados (P1 e P2). A feofitina *a* nas referidas Estações esteve ausente. Isto sugere a manutenção de ambientes produtivos nestes dois extremos (montante e jusante) do gradiente estudado no rio Almada, podendo ter também possíveis relações diretas com os elevados valores de saturação de oxigênio. Entretanto, como a dinâmica de ambas as Estações de Amostragens são completamente diferentes, o oxigênio dissolvido pode estar relacionado também com a difusão na água devido às corredeiras características a montante da AL1 e no AL6 com plausível maior entrada nutrientes no ambiente estuarino.

Ainda sobre o período chuvoso de 2010, as Estações AL3 e AL5 foram as únicas no rio Almada nas quais as concentrações de feofitina *a* (2,1 e 0,8 µg/L, respectivamente) foram elevadas em relação à clorofila *a* (0,2 e 0,3 µg/L, respectivamente). Já nas Estações AL2 e AL4 foram obtidas concentrações de clorofila *a* superiores aos de feofitina *a*.

A ausência de clorofila *a* na AL1 e AL2 no período seco pode ser explicada pela teoria do *Continuum Fluvial*. Esta teoria propõe que diferentes organismos seguem padrões de distribuição (estrutura e função de comunidades) a depender do gradiente longitudinal do rio (diferentes drenagens e feições do leito). As cabeceiras (locais mais elevados, denominados *Rhithron*) dos rios geralmente são formadas por corredeiras e remansos nos quais mantêm

processos mais erosivos, águas mais pristinas e onde a produtividade primária tende a ser muito baixa. Já nas porções mais baixas (denominado *Potamon*) onde há planície de inundação e trechos meandrantos são mantidas interações laterais com os ecótonos, onde os processos são, em geral, mais deposicionais e há tendência de elevação da produtividade primária.

Como a Estação AL1 está inserida em local do rio Almada com características semelhantes ao de um *Rhithron* é possível que os valores de clorofila *a* e feofitina *a* sejam realmente próximos à zero. Corroborando com esta linha de raciocínio para o período seco estão os resultados da densidade de fitoplâncton que para o rio Almada, a AL1 foi a que obteve o menor resultado (16 organismos/L). A Estação AL2 já se encontra inserida em trechos meandrantos do rio, entretanto, pode ainda ocorrer reflexo e influência das águas à montante, o que pode acarretar em valores também próximo à zero de clorofila *a* e feofitina *a*. Contudo os valores de densidade da AL2 não foram tão baixos (352 organismos/L).

Ainda sobre a interpretação dos resultados para AL1 e AL2 no período seco não se deve descartar também outras possibilidades, tais como efeito de *grazing* sobre a comunidade fitoplanctônica através da zooplâncton.

A Estação de Amostragem AL5 apresentou o maior valor de clorofila *a* (1 µg/L) dentre as demais Estações, onde no rio Almada foi observado um sutil gradiente crescente a partir da AL3 (0,3 µg/L), seguido pela AL4 (0,4 µg/L).

Nenhum dos resultados apresentados sobre os dois períodos estudados em 2010 no rio Almada violaram a concentração máxima estabelecida pela RESOLUÇÃO CONAMA 357/05, água doce, Classe 2.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

A Estação RAL01 apresentou concentração de clorofila *a* de 4,9 µg/L e da Estação RAL03 4,7 µg/L durante a Campanha 1 de 2011. Entretanto, a Estação RAL02 foi abaixo do LQM (2,8 µg/L). Todos os resultados para feofitina *a* foram abaixo do limite de quantificação do método.

Em respeito a Campanha 2 de 2011, as Estações RAL01 e RAL02 apresentaram, respectivamente, 6,5 e 6,7 mg/L Chl *a* (maiores valores dentre todas as Estações e Campanhas no rio Almada). Este aumento nos resultados de clorofila *a* isoladamente não necessariamente pode representar uma maior produtividade primária na Campanha 2 de 2011. Ao observar os valores de pH mais elevados na Campanha 2 de 2011, pode-se deduzir um possível aumento da produtividade primária, pois o balanço da equação está mais favorável ao OH<sup>-</sup> (pH mais básico). Contudo, os valores de nutrientes (Orto-P, N, P) e feofitina *a* (abaixo do LQM) analisados em ambas as Estações talvez não justifiquem um aumento expressivo da produção primária.

Os resultados apresentados acima provavelmente estão relacionados à variação natural que ocorre no rio Almada.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

As amostras de água da Estação P1 do período chuvoso (Campanha 1) de 2010 obtiveram os valores dos pigmentos estudados abaixo do LQM estabelecido pelo laboratório responsável. A

concentração de 2,2 µg/L para feofitina *a* na Estação P2 foi superior a de clorofila *a* (abaixo do LQM). Para o período seco de 2010, tanto para P1 e P2 foram obtidos valores de 0,3 µg/L de clorofila *a*.

Um erro analítico pode ter sido a causa do valor tão elevado de feofitina *a* na Estação P1 (25,7 µg/L) no período seco (Campanha 2) de 2010, porém tal possibilidade não pode ser confirmada, gerando uma interpretação imprecisa. Excluindo-se a hipótese de erro analítico, este valor tão elevado pode ter sido proveniente da *senescência do fitoplâncton decorrente de alguns possíveis fatores, como por exemplo, a inativação da clorofila a pelo excesso de radiação solar. Entretanto, a densidade de fitoplâncton encontrada não confirma o elevado valor de feofitina a ao menos que haja uma variação no tamanho celular e quantidade de feofitina a por organismo que justifique alto valor encontrado.*

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Dentre as estações situadas na Área Diretamente Afetada, durante a Campanha 1 de 2011 apenas as amostras de água das Estações C02 e C07 obtiveram resultados de clorofila *a* acima do LQM, sendo respectivamente 3,6 e 7,8 µg/L.

Sobre a Campanha 2 de 2011, concentrações de clorofila *a* acima do LQM apenas as Estações C03 (6,9 µg/L) e C05 (6,8 µg/L). Também foi obtido resultado na Estação C07 (14,2 µg/L) e este deve ser aqui destacado por apresentar aproximadamente 1,8 vezes maior do que o período chuvoso (Campanha 1 de 2011). As condições do ambiente na segunda campanha, no instante da coleta, estavam provavelmente mais favoráveis às microalgas.

#### 2.1.2.10 Oxigênio Dissolvido (Concentração e Saturação)

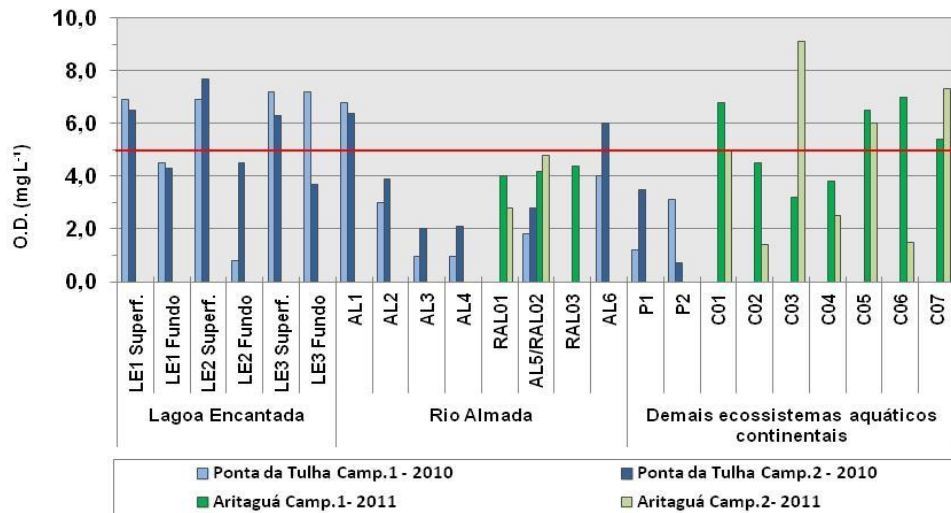
A concentração de oxigênio dissolvido na água é um dos parâmetros mais importantes em Limnologia. A concentração de oxigênio, numa massa d'água, é produto do balanço dinâmico entre os processos físicos de reposição (advecção, difusão molecular, turbulência, quase equilíbrio com a atmosfera) e os biológicos de produção fotossintética e consumo por oxidação (PETROBRAS, 1994).

A presença e ausência do oxigênio influem decisivamente nas comunidades aquáticas e no balanço de vários nutrientes. O balanço de oxigênio é um fenômeno no qual está em função da temperatura: com o aumento da temperatura a solubilidade do oxigênio na água acaba diminuindo, elevando a intensidade dos processos biológicos, ou seja, o metabolismo dos organismos, provocando um maior consumo de oxigênio (SCHÄFER, 1984).

Além da concentração do oxigênio ser definida através de mg/L, também se pode definir a porcentagem de saturação do oxigênio dissolvido na água. A saturação do oxigênio depende do coeficiente de solubilidade, conseqüentemente da temperatura da água e da pressão. Assim, 100% de saturação significa o máximo teórico de oxigênio dissolvido à temperatura e pressão consideradas (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

Estão apresentadas na **Figura 2.179** as concentrações de oxigênio dissolvido e na **Figura 2.180** as saturações de oxigênio na água das Estações de Amostragens. Linha vermelha representa limite mínimo (5,00 mg/L O<sub>2</sub>) no qual a concentração de oxigênio dissolvido em águas doces de Classe 2 não pode ser inferior, segundo a Resolução Conama357/05. Este limite também é o mínimo estabelecido para águas salobras de Classe 1.

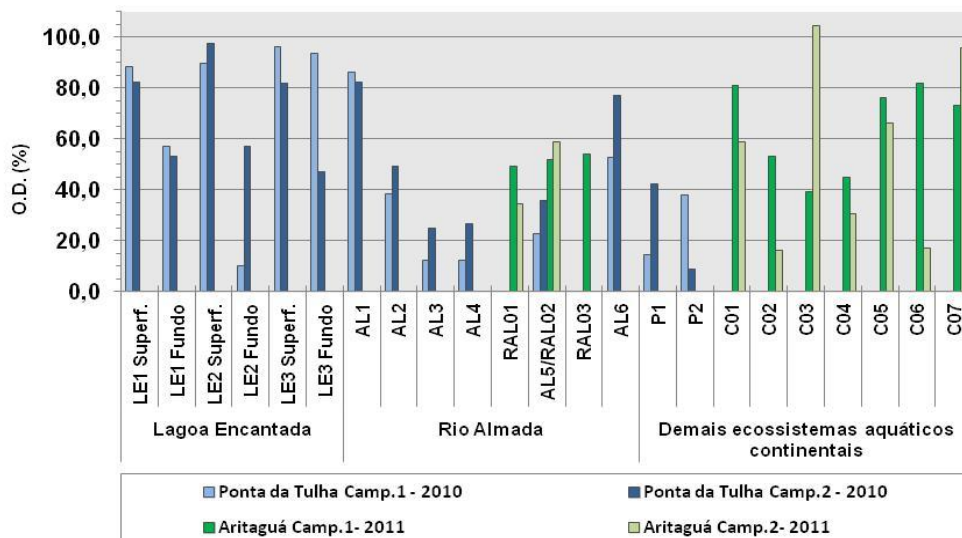
### Concentração de Oxigênio Dissolvido na Água



Obs. As linhas vermelhas indicam os limites mínimos de OD para águas doces (Classe 2), e águas salobras (Classe 1), estabelecidos pela Resolução Conama 357/05. Período Chuvoso Representado por Cores Claras e Período Seco Representado por Cores Escuras.

**Figura 2.179 - Concentração de Oxigênio Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

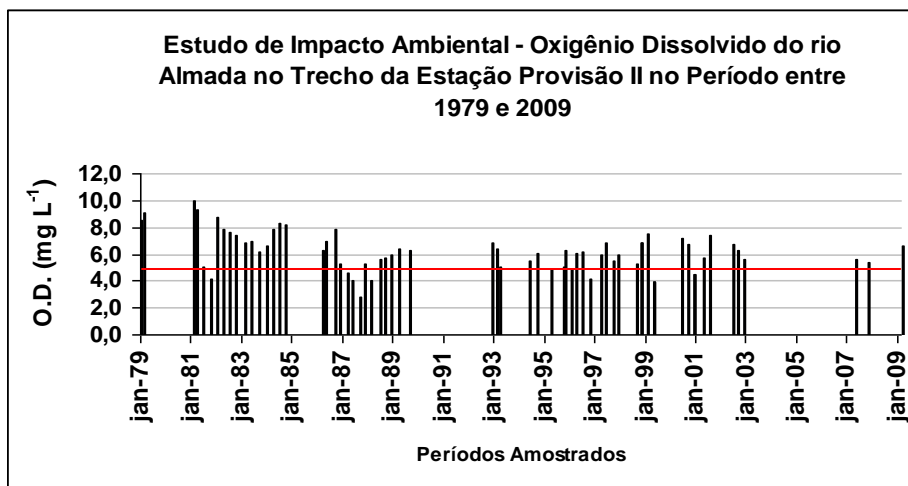
### Saturação de Oxigênio Dissolvido na Água



**Figura 2.180 - Saturação de Oxigênio nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

A **Figura 2.181** demonstra os valores de concentração Oxigênio Dissolvido obtidos no rio Almada durante o período de 1979 a 2009 através do monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II.





Fonte: Agência Nacional das Águas

Obs. Ausências de barras indicam a não medição de oxigênio dissolvido na água e linha vermelha indica o limite mínimo de OD para águas doces (Classe 2)

**Figura 2.181 - Valores de Oxigênio Dissolvido Obtidos no Rio Almada Durante o Período de 1979 a 2009 Através do Monitoramento da Estação Hidrometeorológica Provisão II**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A concentração de oxigênio dissolvido em diferentes profundidades em lagos está relacionada com os processos de estratificação e desestratificação, a circulação vertical e a sua eficiência, além da distribuição vertical da água e a atividade de organismos (TUNDISI & TUNDISI, 2008). Agregados aos fatores anteriormente citados estão: a taxa de produção primária, temperatura da água, influência do oxigênio proveniente de afluentes, taxa de troca superfície da água/ar, matéria orgânica sedimentada e seu consumo de oxigênio através de decomposição aeróbia.

Em ambientes lânticos, de acordo com TUNDISI & TUNDISI (2008), as águas superficiais geralmente apresentam valores de oxigênio próximo à saturação (onde 100% da saturação significam o máximo teórico de à temperatura e pressão consideradas). Quando acontece circulação completa, o oxigênio dissolvido distribui-se aproximadamente de uma forma uniforme até o fundo (tipo de distribuição vertical chamada de Ortograda).

A distribuição vertical pode ser interpretada através dos resultados verificados na Estação LE3 no período chuvoso de 2010, no qual as amostras tanto de superfície quanto de fundo obtiveram concentração de oxigênio dissolvido de 7,2 mg/L. Provavelmente, a pequena profundidade de 2 metros da Estação e a influência direta do rio Caldeiras (maior circulação) permitiu a distribuição uniforme da concentração oxigênio dissolvido apesar de ocorrer uma pequena estratificação térmica, no qual é vista também através dos valores de saturação distintos entre superfície e fundo (saturação de 96,0% e 93,51%, respectivamente).

No período seco (Campanha 2) de 2010, o comportamento uniforme do período chuvoso não foi observado para a LE3, onde a concentração de oxigênio da superfície apresentou 6,3 mg/L (81,9%) e no fundo 3,7 mg/L (46,8%).

Quando ocorre estratificação de um ambiente lântico, sucede uma distribuição vertical onde o hipolímnio tem características anóxicas e o epilímnio tem concentrações próximas à saturação (tipo de distribuição clinograda) (TUNDISI & TUNDISI, 2008). Esta possível estratificação

apresentou-se mais acentuada no período Chuvoso, na Estação LE2, onde o OD da água superficial foi de 6,9 mg/L (Saturação: 89,61%) e água proveniente do fundo 0,8 mg/L (Saturação: 9,88%). O perfil de temperatura ao longo da coluna d'água corrobora com estratificação nesta porção Oeste da lagoa. Já na segunda campanha, período seco, houve maior oxigenação das águas do hipolímio da LE2 (Concentração: 4,5 mg/L e Saturação: 57,0%) com os valores de superfície (Concentração: 7,7 mg/L e Saturação: 97,5%).

Na Campanha 1 (período chuvoso) e Campanha 2 (período seco) a violação dos valores de OD em relação à Resolução Conama 357/05 se deu apenas em Estações de Amostragens de água de fundo. Apenas a LE3 Fundo no período chuvoso manteve valor acima do estabelecido. Sobre as Estações que violaram a citada resolução, os valores aqui apresentados são plausíveis de fato, pois o padrão de circulação (e outros fatores provavelmente associados como diferença entre produção e consumo de oxigênio) nos diferentes locais estudados da lagoa Encantada pode ter levado à redução do oxigênio dissolvido na água. Como por exemplo, a Estação LE1, no período seco, apresentou valores de OD para a superfície de 6,5 mg/L (82,3%) e para amostras de fundo: 4,3 mg/L (53,1%).

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No período chuvoso, as concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas foram provenientes da Estação localizada mais a montante (AL1: 6,80 mg/L) seguida da Estação situada mais a jusante (AL6: 4,0 mg/L) ao longo do rio Almada. Mesmo padrão de comportamento foi observado para o período seco onde para a AL1 foi obtido valores de 6,4 mg/L e para AL6: 6,00 mg/L.

A Estação AL1 foi a única que não violou a Resolução Conama 357/05 no período chuvoso, devendo deixar claro que água da AL6 foi caracterizada como salobra, sendo comparada com o respectivo enquadramento para a Classe 1 (limite de 5,0 mg/L). Já para o período seco, além da AL1, a AL6 também manteve com resultados de OD dentro do estabelecido pela referida Resolução.

Foi realizada a avaliação das concentrações de oxigênio dissolvido no rio Almada, em estação de amostragem localizada na captação para Castelo Novo (a LES-LEN-300 localiza-se entre a AL1 e AL2), o Programa Monitora desenvolvido pela SEMA/INGÁ em campanha no ano de 2008 e 2009 apresentou valores, respectivamente de 6,9; 6,3; 3,9 mg/L e : 4,6; 5,6; 5,7 e 4,6 mg/L).

No ano de 1987 foi obtido o menor valor de OD da água (2,8 mg/L) do rio Almada na Estação Provisão II, segundo o monitoramento realizado pela CPRM entre 1977 e 2009. Valores tão baixos, no presente estudo, foram identificados para os respectivos períodos Chuvosos e Secos nas Estações: AL2 (3,00 e 3,9 mg/L), a AL3 (0,98 e 2,0 mg/L), AL4 (0,98 e 2,1 mg/L) e AL5 (1,80 e 2,8 mg/L).

Os valores de oxigênio dissolvido no rio Almada apresentados no presente relatório são preocupantes à medida que valores muito baixos, próximos à depleção, interferem nos processos biológicos. Este padrão pode ter origem tanto na entrada de nutrientes de forma natural ou antrópica. Os resultados obtidos de AL3, AL4 e AL5 no presente estudo levam a crer em possível influência antrópica.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Assim como observado para as Estações AL2, AL3, AL4 e AL5 nas Campanhas 1 e 2 de 2010, os valores da concentração de oxigênio dissolvido na água para Estações RAL01, RAL02 e RAL03 foram também inferiores ao estabelecido pela Resolução Conama 357/05. Estas duas estações amostradas na Campanha 1 de 2011, período chuvoso, apresentaram respectivamente: 4,0 mg/L (Saturação: 49%), 4,2 mg/L (52%) e 4,4 mg/L (54%). Deve-se evidenciar que as concentrações das citadas estações amostradas no período chuvoso de 2010 variaram entre 0,98 (Estações AL3 e AL4) a 3,0 (AL2).

Na Campanha 2 de 2011 os resultados obtidos para RAL01 e RAL02 foram de 2,8 mg/L (34,57%) e 4,8 mg/L (58,54%), respectivamente. Resultados abaixo do estabelecido pela Resolução Conama 357/05.

Os valores mais elevados de oxigênio dissolvido na água na Campanha 1 (Chuvoso) e 2 (Seco) de 2011 podem estar relacionadas a um aumento de produtividade primária suposto devido às concentrações de clorofila *a* verificados principalmente nas Estações RAL01 e RAL03 (Chuvoso) e RAL02 (Seco).

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A concentração de Oxigênio Dissolvido mensurado na Campanha 1 de 2010 para a Estação P1 foi de 1,2 mg/L (Saturação: 14,29%) e na Campanha 2 foi de 3,5 mg/L (42,2%).

Durante o período chuvoso (Campanha 1) de 2010, as águas amostradas da Estação P2 apresentaram 4,0 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup> (Saturação: 37,80%) e no período seco mostraram valor mais baixo próximo a depleção de oxigênio: 0,7 mg/L (8,5%).

Nas duas campanhas, para as Estações P1 e P2 se obtiveram valores abaixo do estabelecido pela Resolução Conama 357/05. Nas duas estações de observou demanda bioquímica de oxigênio alta (ver item correspondente) e este elevado consumo deve ser o motivo principal das reduzidas concentrações de oxigênio dissolvido na água. Na Estação P1 estes baixos valores podem estar relacionados principalmente pelo ambiente apresentar predomínio de plantas hidrófitas (exemplo: Taboa - *Typha domingensis*), gramíneas típicas de brejos e manguezais. A depleção de oxigênio na Estação P2 causada pelo consumo do mesmo na decomposição da vegetação (restos de folhas, galhos) submersa.

O Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Portuário Ponta da Tulha, segundo BAMIN (2009), apresentou oxigênio dissolvido de 6,7 mg/L na Estação LM5 (amostras realizadas no mesmo local da P1 do presente estudo) durante período de chuva.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Campanha 1 de 2011, as Estações que apresentaram valores nas águas amostradas de oxigênio dissolvido inferiores ao estabelecido pela Resolução Conama 357/05 foram: C02 (4,5 mg/L), C03 (3,2 mg/L) e C04 (3,8 mg/L). A saturação do oxigênio para estas Estações de Amostragem foram de 53%, 39% e 45%. As demais estações oscilaram entre 5,4 mg/L (Estação C07, Saturação: 73%) e 7,0 mg/L (Estação C06, Saturação: 82%).

Na Campanha 2 de 2011, os maiores resultados para oxigênio dissolvido foram 6,0 mg/L (65,93%), 7,3 mg/L (95,76%) e 9,1 mg/L (104,6%), respectivamente representados pelas Estações C05, C07 e C03. Estes dois últimos valores de saturação podem indicar um processo de atividade fisiológica elevada das microalgas, onde possivelmente a aumento das concentrações de clorofila *a* nas Estações C07 (14,2 µg/L Chl *a*) e C03 (6,9 µg/L Chl *a*)

tenham contribuição expressiva para tal resultado. Em ambos os ambientes estes resultados podem representar processo de eutrofização, o que não significa que este processo possa retroceder ou continuar acelerando, pois depende das oscilações das variáveis ambientais.

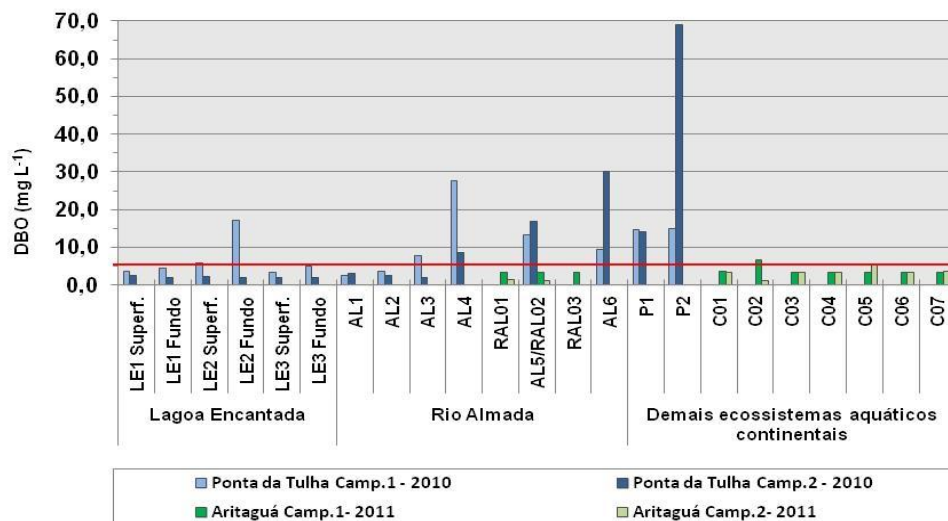
Valores abaixo do permitido pela Resolução Conama 357/05 obtidos na Campanha 2 de 2011 foram: 1,4 mg/L (C02); 1,5 mg/L (C06); 2,5 mg/L (C04).

#### 2.1.2.11 Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é igual à quantidade de oxigênio consumida como resultado da oxidação da matéria orgânica dissolvida na amostra (BAIRD, 2002). A DBO é avaliada experimentalmente pela concentração de oxigênio dissolvido antes e após um período durante o qual numa amostra selada de água é mantida no escuro e à temperatura constante.

A **Figura 2.182** representa as concentrações resultantes da DBO nas Estações de Amostragens do Estudo de Impacto Ambiental Porto Sul. De acordo com a Resolução Conama 357/05, a linha vermelha indicada na referida figura representa o limite máximo (5,00 mg/L O<sub>2</sub>) estabelecido para águas doces de Classe 2. Deve-se deixar evidente que esta Resolução não especifica valores de DBO para águas salobras para se comparar com as Estações de Amostragens P1 e AL6.

**Demanda Bioquímica de Oxigênio na Água**



Obs. A linha vermelha indica o limite máximo de DBO para águas doces, Classe 2, estabelecido pela Resolução Conama 357/05. O LQM das análises feitas para a Campanha 1 de 2011 foram de 3,3 mg/L.

**Figura 2.182 - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Para o período chuvoso (Campanha 1) de 2010 a Estação de Amostragem LE2 apresentou não conformidade para DBO nas águas superficiais (5,8 mg/L) e de fundo (17,1 mg/L) de acordo com a Resolução Conama 357/05 para águas doces, Classe 2. Este último resultado permite indicar que o consumo de oxigênio por meio de reações biológicas e químicas para obtenção

da digestão de matéria orgânica, através de bactérias, estava acentuado durante o período de estudo.

Os valores baixos de concentração e saturação de oxigênio dissolvido na água no período chuvoso, obtidos pela LE2 (apresentados anteriormente podem ser explicados também pela elevada DBO, além de outros fatores observados como a estratificação térmica já discutida anteriormente, por exemplo).

As concentrações de oxigênio consumidas pela demanda bioquímica nas amostras da lagoa Encantada no período seco (Campanha 2) foram 2 mg/L (LE3 Fundo), 2,3 (LE2 Superfície) e 2,5 mg/L (LE1 Superf.). As demais Estações apresentaram valores inferiores a 2 mg/L.

Diferentemente da primeira campanha, a campanha 2 não apresentou nenhuma violação da Resolução Conama 357/05 para águas doces, Classe 2. Os resultados para DBO foram mais baixos na Campanha 2 (inferiores a 2,5 mg/L) do que a Campanha 1 (superiores a 3,4 mg/L) e além disso não houveram diferença expressiva dos valores encontrados entre amostras de superfície e fundo no período tido com seco (Campanha 2) de 2010.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No rio Almada, em relação à DBO avaliada no período chuvoso (Campanha 1) de 2010, as únicas Estações de Amostragens que não violaram a Resolução Conama 357/05 para água doce, Classe 2, foram as duas mais a montante (AL1: 2,4 mg/L e AL2: 3,6 mg/L). Contudo, o pico de concentração de oxigênio consumido, apresentado na **Figura 2.182**, foi de 27,6 mg/L na AL4. Este resultado elevado foi seguido pela AL5 (13,2 mg/L) e AL6 (9,3 mg/L). Os altos valores de DBO apresentados, podem estar contribuindo para diminuição do OD, principalmente nas estações AL3 e AL4 (saturações mais baixas de oxigênio obtidas).

A origem para DBO tão elevada na AL4 pode ser devido à possível entrada de esgotos domésticos não tratados e de águas servidas. Como posteriormente detalhado, a concentração do fósforo total no período chuvoso apresentou maior pico (2,66 mg/L) na Estação AL4 e a menor concentração de ortofosfatos.

Na Estação Seca (Campanha 2), as três Estações mais a montante (AL1, AL2 e AL3) obtiveram valores de DBO 3,0; 2,5 e 2,0 mg/L, estes abaixo do estabelecido pela já referida RESOLUÇÃO CONAMA. O crescimento gradual dos resultados para DBO foram observados a partir da AL4 (8,7 mg/L), AL5 (16,8 mg/L) e AL6 (30,0 mg/L).

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Para as Estações de Amostragem de água no rio Almada durante a Campanha 1 de 2011 foram apresentados valores inferiores ao LQM (3,3 mg/L). O LQM da Campanha 2 de 2011 foi de 1,1 mg/L, sendo o resultado obtido apenas para o RAL01 (1,3 mg/L). Todos os resultados aqui apresentados foram abaixo do estabelecido pela Resolução Conama 357/05.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Apesar de estarem localizadas em ecossistemas diferentes, as Estações P1 e P2 apresentaram valores de DBO muito próximos na Campanha 1 de 2010 sendo, respectivamente, 14,7 e 14,9 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>. Entretanto, na Campanha 2 (período seco) de 2010 houve intensificação da demanda bioquímica de oxigênio na Estação P2, com 69 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup> e a Estação P1 apresentou 14,1 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>, este último com valor próximo ao obtido na Campanha anterior.

A DBO elevada da Estação P2 no período seco deve-se a intensa respiração de microorganismos envolvendo a degradação de matéria orgânica (foram observadas muitas folhas, galhos no assoalho desta Estação). O ambiente da Estação P2 apresentou valores mais elevados de Carbono Orgânico Total (26,36 mg/L C para o período chuvoso e de 26,76 mg/L C para o período seco) e dentre outros fatores, este fato pode ter estimulado a elevada ação dos decompositores aeróbios.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Área Diretamente Afetada durante a Campanha 1 de 2011, todas as estações tiveram valores abaixo do LQM (3,3 mg/L) com exceção da Estação C01 (3,6 mg/L) e C02 (6,6 mg/L). Estas Estações estão sobre influência do local de descarte de lixo da cidade de Ilhéus. A Estação C01, mais próxima (cerca de 1 km) deste local, localiza-se no rio do Porto. Já a Estação C02 (rio Tiriri) está situada a montante da confluência observada com rio do Porto. Apesar desta localização, os valores elevados da DBO e acima do estabelecido pela Resolução Conama 357/05 levam à interpretação de uma possível influência da unidade final de disposição de resíduos sólidos (lixão) neste ecossistema aquático (rio Tiriri). Ecossistema este que se configurou no período chuvoso como uma expressiva área úmida nas margens de seu leito.

A área úmida, no período chuvoso, também pode conferir maior transporte de matéria orgânica proveniente do próprio solo do ecossistema terrestre do entorno para o rio Tiriri. Isto pode ter como resultado um aumento da DBO, podendo ser descartada a possibilidade de influência do lixão. Contudo, ambas as teorias para a elevada DBO na Estação C02 podem ter ocorrido. Em contrapartida, as amostras de água desta Estação durante a Campanha 2 de 2011 apresentou para DBO valores abaixo de 1,1 mg/L (<LQM).

Sobre a Campanha 2 de 2011 apenas das Estações C05 e C07 foram obtidos resultados, respectivamente, 5,6 e 3,5 mg/L. Estes resultados não violam o valor indicado pela Resolução Conama 357/05.

#### 2.1.2.12 Carbono Orgânico (Dissolvido, Particulado e Total)

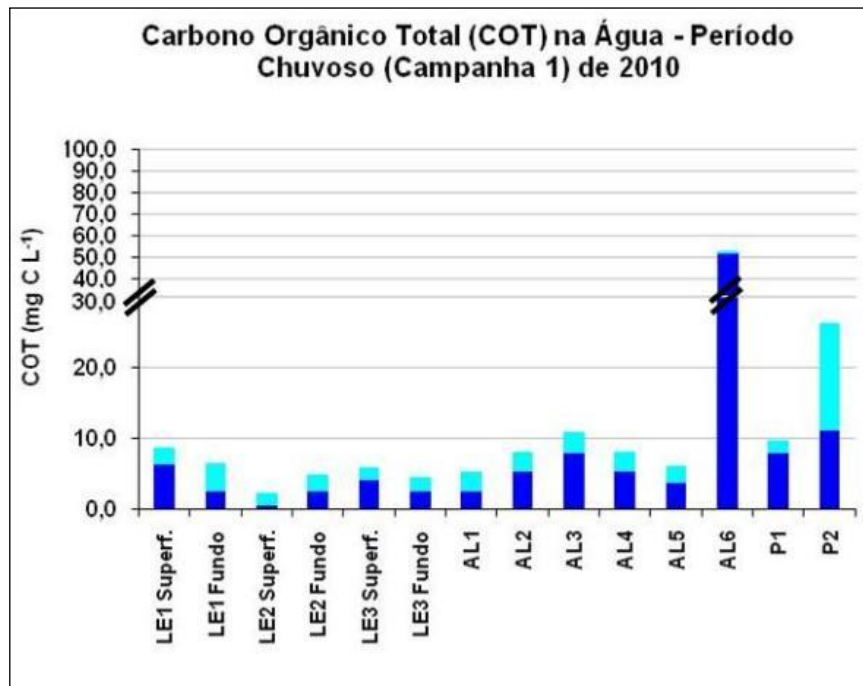
De acordo com TUNDISI & TUNDISI (2008), as substâncias orgânicas que ocorrem na água têm origem complexa, tais como: organismos vivos e/ou mortos, proteínas, lipídeos (gorduras, óleos, hidrocarbonetos), carboidratos (celulose, amido, hemicelulose, lignina), etc. Deste modo, o carbono orgânico faz parte da composição da matéria orgânica (MO). Além do carbono, a MO contém oxigênio, hidrogênio e nitrogênio. O Carbono Orgânico Particulado (COP) da água refere-se ao carbono retido em filtros Millipore 0,45 µm e o Carbono Orgânico Dissolvido (COD) à água filtrada no referido filtro. O Carbono Orgânico Total (COT) é a concentração de carbono em águas não filtradas.

A análise do Carbono Orgânico em suas diferentes frações e em sua totalidade na água indica a concentração dos componentes fundamentais da Matéria Orgânica, resultado da produção primária e secundária.

As **Figuras 2.183 e 2.184** demonstram as concentrações de Carbono Orgânico Total (Carbono Orgânico Dissolvido e Particulado) nas águas amostradas das Estações do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul durante o período chuvoso e Seco, respectivamente. De acordo com a Resolução Conama 357/05, aplicam-se às águas salobras de Classe 1 as

condições para Carbono Orgânico Total (COT) de até 3,00 mg/L. A referida resolução não dispõe valores estabelecidos de COT para água doce.

Como para as Campanhas 1 e 2 de 2011 apenas foi analisado o Carbono Orgânico Total, os resultados das concentrações obtidas estão apresentadas juntos às demais Campanhas na **Figura 2.185**.



**Figura 2.183 - Carbono Orgânico Total (Carbono Orgânico Particulado e Dissolvido) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (Campanha 1) de 2010**

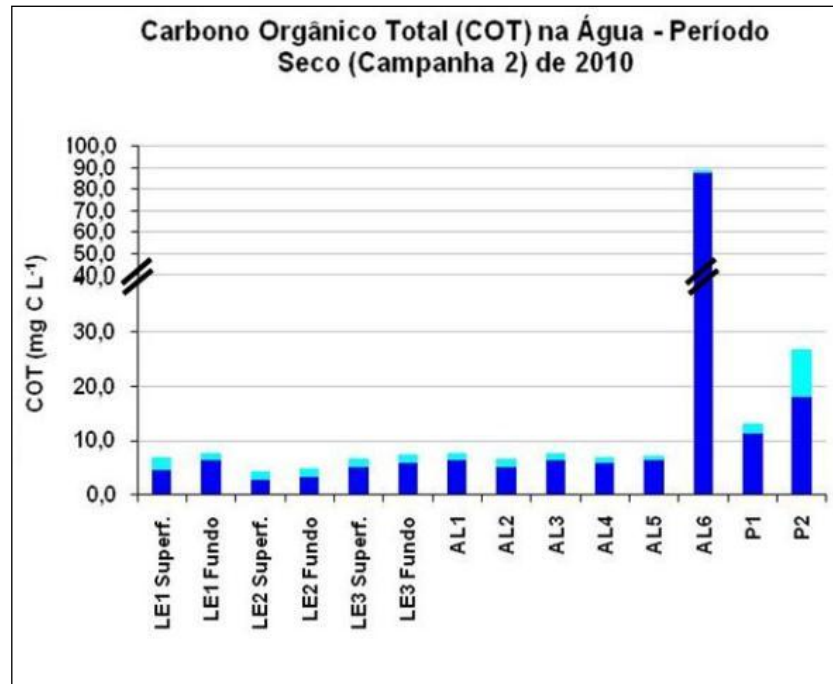
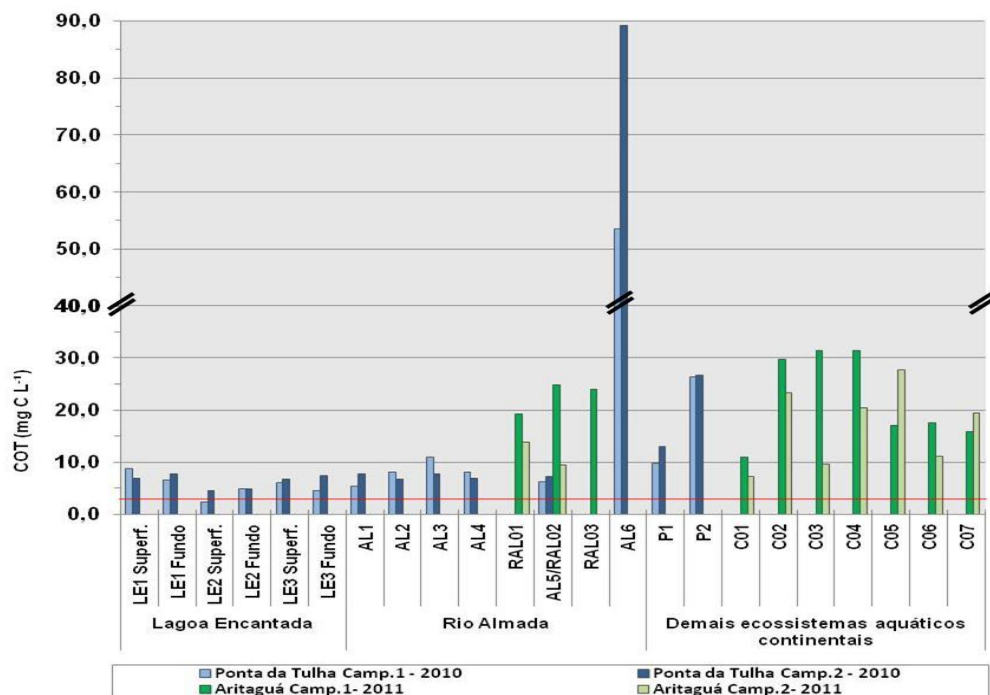


Figura 2.184 - Carbono Orgânico Total (Carbono Orgânico Particulado e Dissolvido) nas Águas - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso

LEGENDA:



Carbono Orgânico Total da Água



Obs. Linha vermelha indica limite de COT para águas salobras, Classe 1 de acordo com Resolução Conama 357/05

Figura 2.185 - Carbono Orgânico Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011



- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

As maiores concentrações de COT foram observadas para a Estação LE1 Superfície (8,79 mg/L C) e Fundo (6,60 mg/L C) no período chuvoso (Campanha 1) de 2010: Dentre as Estações estudadas na lagoa Encantada no mesmo período, a Estação LE2 foi a única que manteve o Carbono Orgânico Total da amostra de fundo (4,90 mg/L C) mais elevada que a de superfície (2,28 mg/L C). As águas superficiais amostradas da Estação LE2 apresentaram os valores mais baixos tanto para Carbono Orgânico Dissolvido (COD) com 0,53 mg/L C e para o Carbono Orgânico Particulado (COP) com 1,75 mg/L C. A diferença encontrada de COP entre superfície e fundo na Estação LE2, durante período chuvoso, pode estar relacionada também à estratificação.

No período seco todas as amostras de fundo obtiveram valores de COT superiores aos das amostras de superfície, com LE1, LE2 e LE3 Superfície apresentando respectivamente: 6,97; 4,90 e 7,42 mg/L C e LE1, LE2 e LE3 Fundo com 6,97; 4,48 e 6,78 mg/L C, respectivamente.

A diferença encontrada de COP entre superfície (1,75 mg/L C) e fundo (2,25 mg/L C) na Estação LE2, durante período chuvoso, pode estar relacionada também à estratificação. Tal diferença não ocorreu no Período seco, no qual o COP da superfície foi de 1,71 e fundo 1,52 mg/L C. Este resultado pode ser decorrente a ausência de divisão de estratos térmicos na LE2.

O programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2008 e 2009) ao realizar amostragens de água na lagoa Encantada próximo ao píer da comunidade de Areias (LES-LEN-500) verificou valores de COT de 10 mg/L C, 11,4 mg/L C e 13,1 mg/L C em diferentes campanhas. Estes resultados mais elevados do que o apresentado no presente Estudo de Impacto Ambiental podem ser devido à localização da Estação do programa Monitora. Por ser próxima a margem, deve haver maior influência do carreamento terrestre, das macrófitas aquáticas e da própria comunidade de areais que utilizam a lagoa com diferentes tipos de recreação.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A AL6, Estação no rio Almada que está estabelecida em ambiente estuarino e a água tem características salobra, manteve valor de COT de 53,49 mg/L C no período chuvoso e de 89,25 mg/L C, no período seco. Estes valores são superiores ao limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05, Classe 1 (3 mg/L C). Todas as Estações mantiveram a concentração de COD predominante em relação ao COP, entretanto, a Estação AL6 apresentou diferença mais elevada com valores de COD 32,64 vezes superior no período Chuvoso ao COP e de 53,19 vezes no período seco.

O ecossistema manguezal predomina nas margens do rio Almada partir da Estação AL5 até a AL6 havendo o acréscimo da invasão urbana sobre estas margens. Como o manguezal é considerado um dos ecossistemas mais produtivos e as ocupações urbanas desordenadas podem acarretar no lançamento de esgotos domésticos e águas servidas no rio, os valores de carbono orgânico na água observados na AL6 podem ser decorrentes em conjunto das atividades antrópicas e da produção primária e secundária existente.

O programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2008 e 2009), avaliando o COT nas águas da Estação LES-LEN-500 no rio Almada, verificou variação entre 16,5 mg/L C e 19,2 mg/L C. Nas campanhas de 2010, a mais elevada concentração em trechos do rio Almada onde a água foi caracterizada como doce foi de 11,06 mg/L C (AL3) no período chuvoso e de 7,85 mg/L C

(AL3) no período seco. Os valores médios obtidos para os respectivos períodos foram de 7,78 mg/L C e de 7,30 mg/L C.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Os valores de COT para as Estações de Amostragem no rio Almada na Campanha 1 (2011) foram superiores aos resultados obtidos no período chuvoso de 2010, com: 19,30 mg/L C (RAL01), 24,80 mg/L C (RAL02) e 24,00 mg/L C (RAL03). O período seco de 2011 (Campanha 2) apresentou: na Estação RAL01 13,9 mg/L C; e na RAL02 9,5 mg/L C. Na Campanha 2 de 2011 a Estação RAL01 apresentou 13,9 mg/L C e a RAL02 9,5 mg/L.

Os resultados obtidos no ano de 2011 foram mais elevados que o do ano de 2010.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A Estação P1 violou a Resolução Conama 357/05 para água salobra de Classe 1, pois o valor obtido para COT foi de 9,87 mg/L C para o período chuvoso e de 13,09 mg/L C para o período Seco.

A Estação P2 está situada em um ambiente no qual, através de observação em campo, acumula serrapilheira (folhas, galhos, gravetos). Ao serem obtidos os resultados de carbono orgânico particulado, esta Estação obteve os valores mais elevados em relação às Estações da lagoa Encantada, rio Almada e os ecossistemas aquáticos continentais estudados em 2010. A P2 mostrou-se com COP de 15,26 mg/L C no período chuvoso e de 8,64 mg/L C no período seco.

Dentre as amostras de água doce, o ambiente da Estação P2 é o que apresentou valores mais elevados de Carbono Orgânico Total (26,36 mg/L C para o período chuvoso e de 26,76 mg/L C para o período Seco).

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2011)

Todas as Estações que foram caracterizadas como de água salobra na Campanha 1 de 2011 (C01, C05, C06 e C07) apresentaram em suas águas amostradas concentrações superiores à Resolução Conama 357/05. Contudo, a concentração de Carbono Orgânico Total das demais Estações de Amostragem (água doce) foram mais elevadas, com os seguintes valores: 29,7 mg/L C (Estação C02) e 31,4 mg/L C (Estação C03 e C04, coincidentemente).

Na Campanha 2, o valor mínimo de COT foi 7,2 mg/L (C01) e máximo foi de 27,8 mg/L (C05). Todos acima do limite permitido da Resolução Conama 357/05. Comparando os períodos (considerando todas as Estações, N=7), a campanha realizada em momento chuvoso apresentou valor médio superior (21,99 mg/L C) do que o momento considerado seco (17,01 mg/L C). Esta tendência permite interpretar que a maior precipitação auxilia na entrada de COT nos ecossistemas aquáticos.

#### 2.1.2.13 Fósforo (Ptotal e Orto P)

As fontes naturais de fosfato para os ecossistemas são principalmente as rochas, em especial a apatita [ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl},\text{OH})$ ]. De acordo com VON SPERLING (1996), as principais fontes de fósforo para o ambiente aquático são em ordem crescente de importância: drenagem pluvial de áreas com matas e florestas; áreas agrícolas e urbanas; esgotos e influência de unidades finais de disposição de resíduos sólidos (lixão). Dentre as fontes artificiais também

estão os esgotos domésticos e os fertilizantes agrícolas. Todo o fósforo presente nas águas naturais encontra-se sob a forma de fosfato, sendo que a liberação do fosfato acumulado no sedimento para a coluna d'água ocorre normalmente em condições de baixas concentrações de oxigênio.

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos são a forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como a de um detergente, por exemplo. Os ortofosfatos são representados pelos radicais, que se combina com cátions formando sais inorgânicos nas águas e os polifosfatos, ou fosfatos condensados, polímeros de ortofosfatos (CETESB, 2010).

O fosfato inorgânico dissolvido na água ou ortofosfato é representado pelo ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) e seus produtos de dissociação ( $H_2PO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ), sendo as principais formas de fósforo assimiladas por organismos fotossintetizantes aquáticos. Este nutriente é fundamental no metabolismo desses seres, sendo elemento estrutural do ATP, glicose fosfato, de ácidos nucléicos e fosfoproteínas, por exemplo (PINTO-COELHO, 2000). Todavia, o aumento de nutrientes como o fósforo (e de nitrogênio também) acelera o processo de eutrofização (aumento do grau de trofia) de um sistema aquático, principalmente quando produzido por carga de esgotos domésticos não tratados, descargas industriais e agrícolas.

A avaliação do fósforo em Estudos de Impacto Ambiental é importante para verificar a existência de processo eutrofização, o qual consiste em um enriquecimento da concentração de nutrientes na água, especialmente de fósforo e nitrogênio, que tem como consequência o aumento da produtividade (ESTEVEVES, 1988). A eutrofização pode ser natural ou artificial:

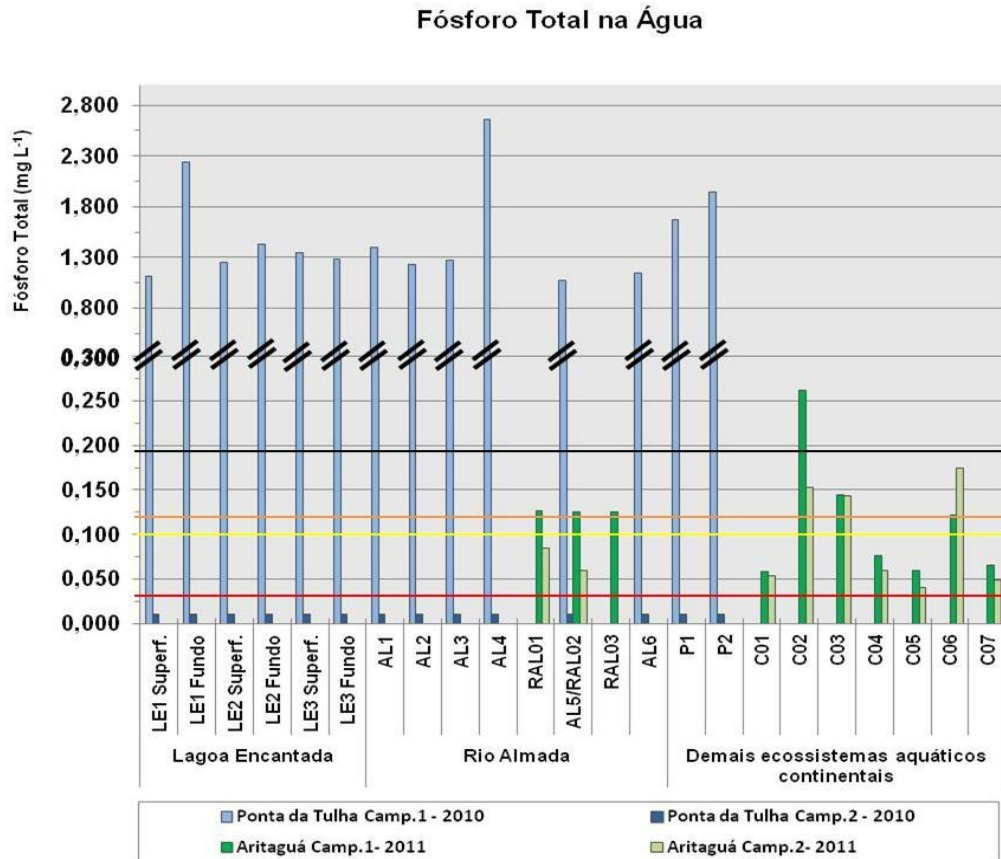
- A eutrofização natural resulta de um processo lento de aporte de nutrientes levados ao reservatório pelas águas superficiais, podendo ser considerada um envelhecimento natural;
- A eutrofização artificial é um processo mais dinâmico, no qual ocorrem profundas mudanças na comunidade biótica e nas condições físicas e químicas do lago, ocasionadas por aportes de nutrientes de origem antrópica, podendo ser considerada uma forma de poluição.

As concentrações de Fósforo Total (Ortofosfatos e demais espécies químicas do Fósforo) nas águas amostradas das Estações do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul estão apresentadas na **Figura 2.186** e os resultados para Ortofosfatos apenas estão mostradas na **Figura 2.187**. Segundo a Resolução Conama 357/05, as concentrações limites do parâmetro de qualidade de água fósforo total aplicados às águas doces de Classe 2 são de até 0,030 mg/L em ambientes lênticos e de 0,1 mg/L em ambientes lóticos.

Em relação às águas salobras de Classe 1 é determinado limite de 0,124 mg/L e de Classe 2: 0,186 mg/L. Todos os resultados tidos de fósforo total no período chuvoso de 2010 foram superiores aos valores impostos pela já citada resolução. As concentrações de fósforo total para a Campanha 2 (período seco) de 2010 estiveram abaixo do Limite de Detecção do Método, consequentemente, abaixo dos limites estabelecidos. Na **Figura 8.1.5.3.71** estão representados através de linhas no gráfico, todos os limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 utilizados para comparação no presente estudo.

Deve ser advertido que a Resolução Conama 357/05 estabelece que para corpos de águas salobras continentais, onde a salinidade não se dê por influência direta marinha, os valores dos grupos químicos tanto para nitrogênio e fósforo serão os estabelecidos nas classes

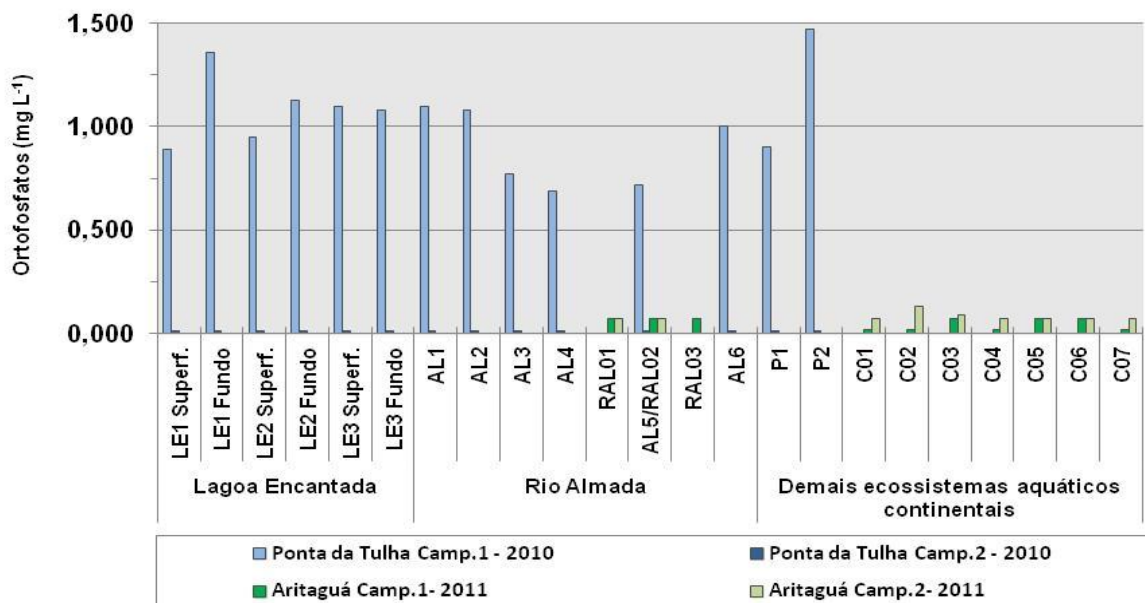
correspondentes de água doce. Portanto, apenas as Estações C01, C05 e C06 serão comparadas às águas salobras de Classe 2 na Campanha 1 de 2011 e as Estações de C01 a C06 na Campanha 2 de 2011.



Obs. Resolução Conama 357/05: A linha preta indica o limite máximo de Fósforo Total para águas salobras, Classe 2; A linha laranja representa máximo para águas salobras, Classe 1; a linha amarela indica máximo estabelecido para águas doces, ambiente lótico, Classe 2; e a linha vermelha representa limite para ambiente lântico de água doce, Classe 2. Todos os valores apresentados para a Campanha 2 (2010) foram abaixo do LDM <0,010 mg/L.

**Figura 2.186 - Fósforo Total (Ortofósforos e Demais Espécies Químicas do Fósforo) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

### Ortofosfatos na Água



Obs. Na Campanha 1 (2011) todas as estações apresentaram resultados abaixo do LQM=0,07 mg/Le LQM=0,02 mg/L

**Figura 2.187 - Fósforo Total (Ortofosfatos e Demais Espécies Químicas do Fósforo) nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

A seguir serão apresentadas as interpretações sobre ortofosfatos e fósforo total na lagoa Encantada, rio Almada e ecossistemas aquáticos continentais. Contudo, como apresentado anteriormente nas **Figuras 2.186 e 2.187** foi notado que os valores dos períodos chuvoso e seco de 2010 foram demasiadamente discrepantes. Deste modo, sendo verificados valores elevados no período chuvoso e abaixo do limite de detecção no período seco.

As comparações realizadas nos subitens a seguir com os resultados do programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2008 e 2009) e os de fósforo total obtidos para o rio Almada e lagoa Encantada no presente estudo fazem crer em possível erro analítico nas Campanhas 1 e 2 de 2010 por parte do laboratório responsável. Estes resultados conduziram ao pedido de uma melhor avaliação junto ao laboratório responsável, porém não houve comprovação de erro analítico. Entretanto, ainda sim com dúvida permanecendo, os resultados obtidos foram interpretados no presente estudo conforme as possibilidades ambientais e do comportamento teórico do elemento fósforo no meio aquático. As dúvidas geradas poderão ser elucidadas com as amostragens da Campanha 2 de 2011, no período seco.

Pela inconsistência gerada pela discrepância dos dados, o Índice de Estado Trófico não foi calculado para as Campanhas 1 e 2 de 2010 e as interpretações que foram feitas para fósforo total e ortofosfatos devem ser sempre observadas com ressalva. Apesar disso, os resultados da campanha 1 de 2011, período chuvoso, estão coerentes.

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A Campanha 2 de 2010, realizada no período seco, apresentou todos os resultados inferiores ao limite estabelecido pelo método para detecção de fósforo total. Desde modo, os resultados apresentados em seguida são referentes à Campanha 1 (período chuvoso) de 2010.

Os valores mais baixo (1,11 mg/L) e mais elevado (2,24 mg/L) de fósforo total na lagoa Encantada foram observados na Estação LE1, nas amostras de superfície e fundo, respectivamente, durante a Campanha 1 (período chuvoso). As demais Estações variaram apenas entre 1,25 mg/L (LE2 Superfície) a 1,43 mg/L (LE2 Fundo).

Na lagoa Encantada (LES-LEN-500), o programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2008 e 2009), apresentou concentrações de fósforo total que oscilaram entre 0,025 e 0,092 mg/L. Como os resultados obtidos no presente estudo para o período chuvoso foram muito elevados quando comparados ao programa Monitora cabe à ressalva de que pode ter havido aqui algum erro analítico para fósforo total e também ortofosfatos.

A fração existente de ortofosfato, no período chuvoso, apresentou também as menores e maiores concentrações na Estação LE1, onde 0,22 mg/L (Superfície) e 0,89 mg/L (Fundo).

A não detecção do fósforo total nas águas da lagoa Encantada durante a Campanha 2, diferentemente do ocorrido durante a Campanha 1, pode ter como causa as menores precipitações ocasionando no menor aporte de material alóctone, e uma determinada elevação da assimilação pelos organismos autótrofos.

Os dados aqui apresentados podem estar comprometidos pela interpretação e comparação das diferenças obtidas entre o presente estudo e o programa Monitora no rio Almada e lagoa Encantada, indicando possível erro analítico como já explicitado.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Os resultados do rio Almada obtidos durante a Campanha 2 de 2010, período seco, apresentaram todos os resultados inferiores ao limite estabelecido pelo método para detecção de fósforo total. Desde modo, os resultados apresentados em seguida são, principalmente, referentes à Campanha 1 (período chuvoso) de 2010.

Ao longo do rio Almada, o pico de fósforo total observado foi apresentado pela Estação AL4 (2,66 mg/L). Já a Estação AL5 mostrou a menor concentração (1,07 mg/L). Cabe ressaltar que o aumento na concentração de fosfato pode gerar efeitos diretos sobre a densidade do fitoplâncton gerando alterações nas comunidades zooplantônicas, bentônicas e nectônicas.

Foram observados as variações dos valores de fósforo total (0,055 a 0,176 mg/L) no rio Almada obtidos pelo programa Monitorada RPGA do Leste, na Estação LES-ALM-300, durante os anos de 2008 e 2009. Como os valores obtidos no presente estudo são muito elevados quando comparados ao programa Monitora, não pode ser descartado aqui a possibilidade de ter havido erro analítico.

Mesmo as menores concentrações de ortofosfatos são consideradas muito elevadas nas Estações AL3 (0,77 mg/L), AL4 (0,69 mg/L) e AL5 (0,72 mg/L). As Estações com valores iguais ou superiores a 1,0 mg/L, foram: AL1 (1,10 mg/L); AL2 (1,08 mg/L) e AL6 (1,00 mg/L).

Conforme Esteves (1988), o ortofosfato é uma importante forma de fosfato do ponto de vista limnológico, sendo a principal forma assimilada pelos vegetais aquáticos. A presença na água depende fortemente do pH (que influencia no tipo iônico do ortofosfato) e da densidade e atividade de organismos. Os menores valores de ortofosfatos podem representar maior assimilação pelos organismos.

A não detecção do fósforo total nas águas do rio Almada durante a Campanha 2 pode ter como origem no menor aporte de material alóctone das margens (menor precipitação), e um determinado aumento na assimilação pelos organismos autótrofos.

Os dados aqui apresentados podem estar comprometidos pela interpretação e comparação das diferenças obtidas entre o presente estudo e o programa Monitora no rio Almada e lagoa Encantada, indicando possível erro analítico como já explicitado.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

Os resultados das amostras de água das Estações do rio Almada na Campanha 1 de 2011 foram constantes e semelhantes sendo elas: 0,127 mg/L (Estação RAL01) e 0,125 mg/L (Estações RAL02 e RAL03). Assim, como visto as abundâncias relativas para Cloreto, Sódio, Magnésio, Cálcio e Potássio a quase constância nos valores de fósforo total representa uma homogeneidade das águas amostradas nas três Estações neste período chuvoso.

Na Campanha 1 e Campanha 2 de 2011 todas as estações apresentaram resultados de Fósforo total abaixo do LQM=0,07 mg/L.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Os resultados de fósforo total para os ambientes inseridos na AII durante a Campanha 2 de 2010, período seco, também apresentaram todos os resultados abaixo do limite estabelecido pelo método. Desde modo, os resultados apresentados abaixo são relativos à Campanha 1 (período chuvoso) de 2010.

O valor de fósforo total da Estação P1 analisado foi de 1,67 mg/L e da P2 foi de 1,94 mg/L. Os dados aqui apresentados podem estar comprometidos pela interpretação e comparação das diferenças obtidas entre o presente estudo e o programa Monitora no rio Almada e lagoa Encantada, indicando possível erro analítico.

#### 2.1.2.14 Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Campanha 1 de 2011, o valor mínimo obtido para fósforo total nas Estações da ADA foi de 0,058 mg/L (Estação C01) e o máximo foi de 0,262 mg/L (C02). A Estação C02 e a Estação C03 (0,145 mg/L) que representam o rio Tiriri em sua porção mais a montante e a jusante apresentaram os valores mais altos. O riacho Valeta, em sua Estação C05, apresentou valor de fósforo total na água (0,059 mg/L) semelhante de ao do rio do Porto, Estação C01 (0,058 mg/L).

Assim como observado na Campanha 1 de 2011, a Campanha 2 de 2011 apresentou valores elevados de fósforo total nas Estações C02 (0,153 mg/L) e C03 (0,143 mg/L). A Estação C06 apresentou maior pico: 0,175 mg/L. No período seco, o aumento da concentração de clorofila *a* na Estação C03 pode ter sido motivado pelo valor de fósforo total e ortofosfatos (0,09 mg/L), entretanto, a mesma relação (possível) não foi evidente nas outras Estações.

Na Campanha 2 de 2011 os valores de fósforo total para águas salobras (Classe 2) foram inferiores aos estabelecidos pela Resolução Conama 357/05.

Na Campanha 1 (2011) todas as estações apresentaram resultados abaixo do LQM=0,07 mg/L e 0,02 mg para ortofosfatos. Contudo, na Campanha 2 de 2011 apenas das Estações C02 (0,13 mg/L) e C03 (0,09 mg/L) foram obtidos resultados.

#### 2.1.2.15 Nitrogênio (N-Nitrito, N-Nitrato, N-amoniaco e N-total)

O nitrogênio está presente nos ambientes aquáticos sob várias formas como, por exemplo, na forma molecular ( $N_2$ ), íon nitrito ( $NO_2^-$ ), íon nitrato ( $NO_3^-$ ), e nas formas mais reduzidas: amônia  $NH_3$  e o íon amônio ( $NH_4^+$ ). A forma mais oxidada é íon nitrato ( $NO_3^-$ ), que existe em sais, soluções aquosas e no ácido nítrico,  $HNO_3$  (PINTO-COELHO, 2000).

O nitrogênio é muito importante devido sua participação na formação de proteínas. Nos processos de nitrificação catalisados por microorganismos, a amônia é oxidada para nitrato, enquanto nos processos de desnitrificação correspondentes, nitrito e nitrato são reduzidos para nitrogênio molecular.

Estes processos são importantes tanto para sedimentos e águas naturais (BAIRD, 2002). A maior parte das plantas pode absorver o nitrogênio na forma de nitrato, de modo que amônio e amônia usados como fertilizante deve ser oxidado através de microorganismos para que sejam úteis aos vegetais.

A variável Nitrogênio Total corresponde à concentração total de nitrogênio em todas as espécies químicas.

Para águas doces de Classe 2, a Resolução Conama 357/05 determina o limite do parâmetro inorgânico nitrito de 1,0 mg/L N e em águas salobras, Classe 1, de 0,07 mg/L N. Já em relação ao nitrato, é estabelecido o valor de até 0,40 mg/L N para águas salobras (Classe 1), e águas doces (Classe 2): 10 mg/L N.

As concentrações de nitrogênio amoniacal total estabelecidas pela Resolução Conama 357/05 para água salobra, Classe 1, é de 0,40 mg/L e para Classe 2 é 0,70 mg/L. Todavia, para as águas doces Classe 2, os teores máximos considerados pela resolução para o nitrogênio amoniacal são dependentes de intervalos definidos de pH para água amostrada. Assim, os intervalos delimitados são:  $pH \leq 7,5$  (3,7 mg/L N);  $7,5 < pH \leq 8,0$  (2,0 mg/L N);  $8,0 < pH \leq 8,5$  (1,0 mg/L N); e  $pH > 8,5$  (0,5mg/L N).

Quando se considera a presença de peixes nos estágios preliminares de vida, a EPA (2004) adota critério de cronicidade para as concentrações de N-amoniaco em águas doces. Como para a Resolução Conama 357/05, o teor do N-amoniaco é dependente do pH para a EPA. No entanto, a EPA também considera a temperatura como fator condicionante, conforme se verifica no **Quadro 2.18** a seguir:



**Quadro 2.18 - Critérios de Concentrações de Namiacal (mg/L) na Água de Acordo com Temperatura e pH**

Concentrações de Namiacal (mg/L)										
pH	Temperatura (°c.)									
	0	14	16	18	20	22	24	26	28	30
<b>6,5</b>	6,67	6,67	6,06	5,33	4,68	4,12	3,62	3,18	2,80	2,46
<b>7,0</b>	5,91	5,91	5,37	4,72	4,15	3,65	3,21	2,82	2,48	2,18
<b>7,5</b>	4,36	4,36	3,97	3,49	3,06	2,69	2,37	2,08	1,83	1,61
<b>8,0</b>	2,43	2,43	2,21	1,94	1,71	1,50	1,32	1,16	1,02	0,897
<b>8,5</b>	1,09	1,09	0,990	0,870	0,765	0,672	0,591	0,520	0,457	0,401
<b>9,0</b>	0,486	0,486	0,442	0,389	0,342	0,300	0,264	0,232	0,204	0,179

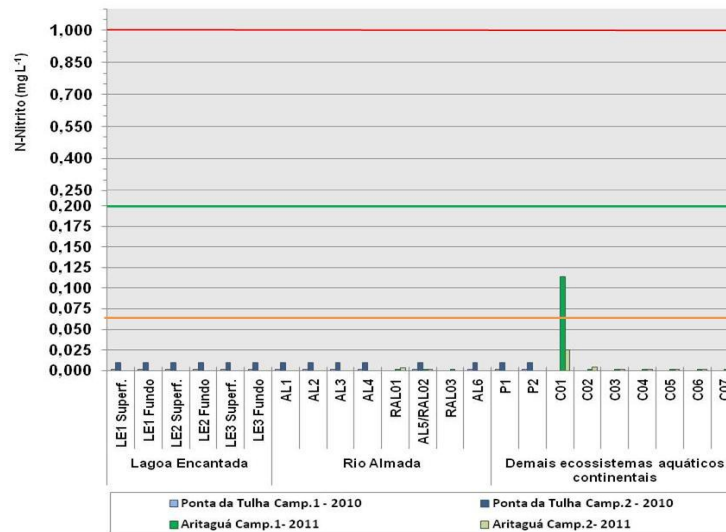
Fonte: EPA (2004)

As condições e padrões de teores de nitrogênio total não são indicados pela Resolução Conama 357/05.

As concentrações de Nitrito (N-NO<sub>2</sub> ou N-nitrito) e Nitrato (N-NO<sub>3</sub> ou N-nitrato) quantificadas para o Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul estão representadas nas **Figuras 2.188** e **2.189**, respectivamente. Para as análises dos analitos nas amostras de água realizadas ano de 2010, se deve deixar evidente que devido aos ajustes de curva de calibração do método para N-Nitrito realizado pelo laboratório responsável, o LDM para Campanha 1 (período chuvoso) foi de 0,002 mg/L e para a Campanha 2 (período seco) foi de 0,01 mg/L. Para a Campanha 1 de 2011 foi usado o LQM que foi de 0,002 mg/L, análises realizadas por outro laboratório como descrito na metodologia. Esta diferença não influenciou negativamente nas interpretações dos resultados de N-Nitrito no presente estudo.

A **Figura 2.190** representa gráfico que, através de colunas de barras, demonstra os valores de Nitrogênio Amoniacal obtidos em ambas as Campanhas de Amostragens. A fim de comparação com os padrões da Resolução Conama 357/05, a **Figura 2.191** apresenta a dispersão de Namiacal em relação ao pH das Estações de Amostragem Selecionados. Já as variações de Nitrogênio Total estão expostas na **Figura 2.192**.

Nitrogênio de Nitrito na Água

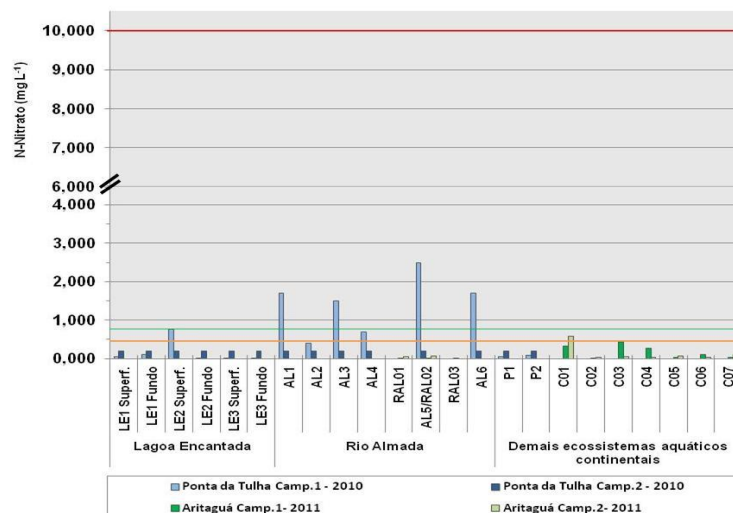


1

Obs. Todas as Estações obtiveram valores inferiores ao Limites de Quantificação do Método (< LQM), exceto a Estação C01. As linhas vermelhas e laranja indicam os Limites Mínimos de Nitrato para Águas Doces (Classe 2) e Salobras (Classe 1), respectivamente (Conama 357/05). A linha verde representa o limite para Águas Salobras, Classe 2

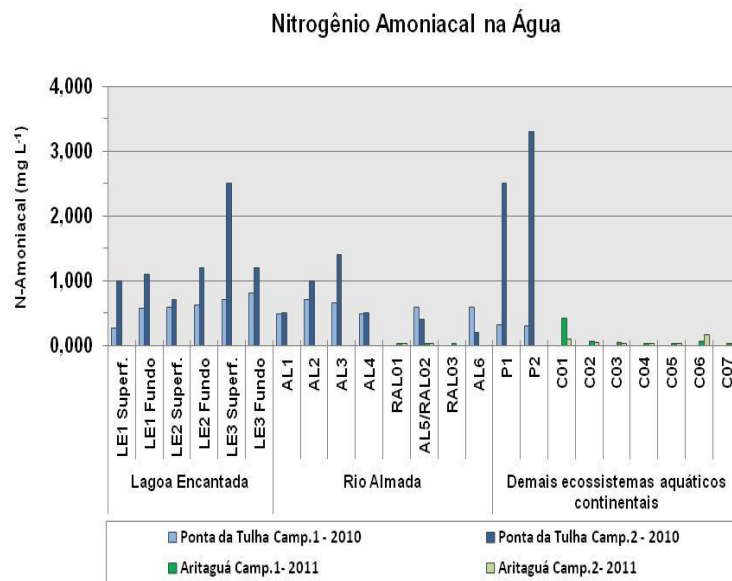
**Figura 2.188 - Concentração de N-Nitrito nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

Nitrogênio de Nitrato na Água

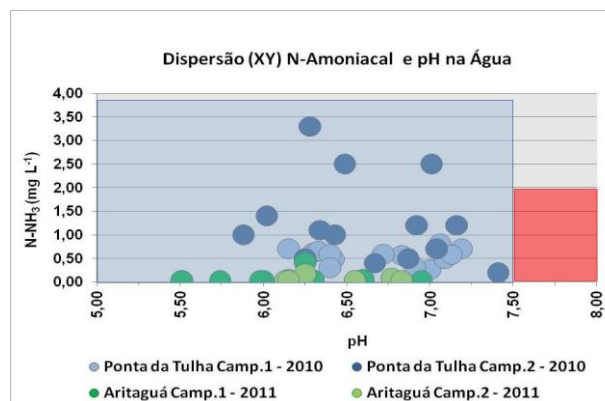


Obs. As amostras do Período Chuvoso de 2010 obtiveram valores inferiores ao Limites de Quantificação do Método (< 0,20 mg/L) As Linhas Vermelhas e Laranja Indicam os Limites Mínimos de Nitrato para Águas Doces (Classe 2) e Salobras (Classe 1), respectivamente (Conama 357/05). A Linha Verde indica o limite estabelecido para Nitrato para águas Salobras Classe 2.

**Figura 2.189 - Valores de N-Nitrato nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**



**Figura 2.190 - Nitrogênio Amoniacal nas Águas - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**



Obs. Área em Azul compreende o intervalo delimitado por  $\text{pH} \leq 7,5$  ( $3,7 \text{ mg/L N}$ ) e área em vermelho o intervalo determinado para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ( $2,0 \text{ mg/L N}$ ).

**Figura 2.191 - Representação Gráfica da Dispersão (XY) entre Nitrogênio Amoniacal e pH nas Águas - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) 2011**

### Nitrogênio Total na Água

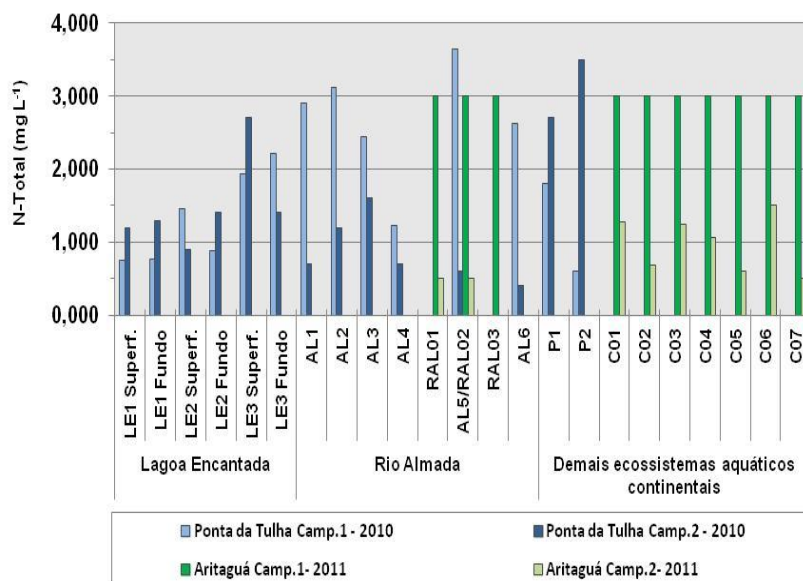


Figura 2.192 - Nitrogênio Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Como apresentado anteriormente na **Figura 2.188**, todos os valores de N-Nitrito na lagoa Encantada foram inferiores ao Limite de Detecção do Método ( $<0,002$  mg/L N no período chuvoso e  $<0,01$  mg/L N no período seco), portanto, não foram verificadas violações à Resolução Conama 357/05.

Para N-Nitrato, os resultados para o período seco de 2010 apresentaram em todas as Estações de Amostragem valores inferiores ao LDM. Contudo no período chuvoso (Campanha 1) um pico de concentração ( $0,76$  mg/L N) foi observado na Estação LE2 Superfície, enquanto que na LE2 Fundo e LE3 Fundo não foram detectáveis pelo método ( $< 0,01$  mg/L N). Além da Estação LE2 Superfície, LE1 foi a outra Estação que as amostras foram quantificadas acima do LDM, onde para superfície se deu  $0,04$  mg/L N e para fundo  $0,10$  mg/L N. Deve-se enfatizar que o valor quantificado para a Estação LE3 Superfície ( $0,01$ ) apresentou-se próximo ao LDM.

A forma mais oxidada do nitrogênio é o íon nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), sendo esta a mais assimilada pelos organismos fotossintetizantes. Através deste fato é possível conjecturar que os mais baixos valores de N-Nitrato observados podem estar relacionados com rápida e maior assimilação pelos organismos. Chegando a valores de quase depleção no meio, o N-nitrato pode estar atuando como fator limitante de produção primária nas Estações de Amostragem, principalmente no período seco. Cabe ressaltar que os resultados obtidos para N-nitrato no período chuvoso podem ter relação direta com uma parcela alóctone, de origem terrestre através de lixiviação e carreamento superficial promovido pelo período de maiores precipitações. Os recursos de nitratos podem também ter sido oriundos de esgotos domésticos não tratados ou águas servidas, fertilizantes usados em plantações, fazendas de gado ou naturalmente da matéria orgânica autóctone da lagoa Encantada.

Os valores analisados de N-Nitrato para todas as Estações na lagoa Encantada não ultrapassaram os padrões limites estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Os teores de N-Amoniacal apresentados nas camadas mais profundas da coluna d'água nas Estações amostradas da lagoa Encantada se mostraram mais elevados quando comparados com as amostras de água das respectivas superfícies, principalmente no período chuvoso. Apenas a Estação LE3, no período seco, apresentou valores mais elevados na superfície (2,5 mg/L N-Amoniacal) em relação a amostra de fundo (1,20 mg/L N-Amoniacal). O nitrogênio amoniacal pode influenciar fortemente a dinâmica do oxigênio dissolvido no meio, uma vez que para oxidar 1mg de N- amoniacal, são necessários cerca de 4,3 mg de oxigênio (Esteves, 1988). Deste modo, podemos considerar que uma maior concentração de N-amoniacal pode ter a capacidade de diminuir a concentração de oxigênio no meio.

No período chuvoso (2010), o valor mais elevado de Namoniacal foi de 0,81 mg L<sup>-1</sup> N (LE3 Fundo) e o mais baixo foi de 0,26 mg/L N (LE1 Superfície). A maior variação entre hipolímnio e epilímnio foi notada nesta estação LE1, onde a amostra de fundo apresentou 0,57 mg/L Namoniacal. Todavia, no período seco (2010), os valores variaram entre 0,70 (LE2 Superf.) e 2,5 (LE3 Superf.). Nenhum destes resultados apresentados viola o limite máximo estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para Águas Doces, Classe 2, que foi submetido à comparação (3,7 mg/L N).

O nitrogênio total define todas as formas e especiações químicas do elemento nitrogênio, agregando também os valores de N-nitrito, N-nitrato e Namoniacal. No período chuvoso, a Estação LE3 apresentou valores mais elevados de nitrogênio total (NT), sendo para água superficial (1,94 mg/L NT) e para água de fundo (2,22 mg/L N). No período seco, a referida Estação também obteve o valor mais extremo, porém agora em água superficial: 2,70 mg/L NT.

Uma fonte importante de nitrogênio são os fertilizantes, como a Estação LE3 está próxima a fazendas, se pode sugerir que alguma atividade agrícola executada pode estar incrementando a quantidade de nitrogênio nesta porção da lagoa Encantada. Entretanto, este maior aporte pode ter influência do escoamento superficial ou drenagem a partir do rio Caldeiras que tem suas águas diretamente escoadas para a lagoa, nesta Estação de Amostragem.

O programa Monitora verificou valores entre 2008 e 2009 de 0,40 mg/L; 1,2 mg/L; 7 mg/L ; 24,2 mg/L N, em amostras de água coletadas próximo ao píer na lagoa Encantada, na comunidade de Areias.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Assim como apresentado para os resultados tidos na lagoa Encantada, o N-Nitrito no rio Almada foram abaixo do Limite de Quantificação do Método em ambas as campanhas de 2010, não infringindo a Resolução Conama 357/05 em relação ao enquadramento para águas doces (Classe 2) e salobras (Classe 1).

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n° 357/05 (águas de Classe 1), a Estação AL6 caracterizada por amostras de água salobra apresentou violação para N-nitrato (2,63 mg/L) apenas no período chuvoso (Campanha 1 - 2010). Além de prováveis fontes de esgotos não tratados oriundas da ocupação da APP do rio Almada neste trecho, o nitrato também pode origem natural devido ao manguezal presente. O montante pode ter sido elevado devido à contribuição das águas das chuvas na bacia, pois no período seco todos os resultados foram abaixo do LDM. Nitratos podem causar hipóxia (baixos níveis de oxigênio

dissolvido) e serem tóxicos aos animais endotérmicos em altas concentrações (10 mg/L ou mais) em certas condições (EPA, 2010).

As concentrações de N-amoniaco quantificadas ao longo do rio Almada não transgridem os limites definidos pela Resolução Conama 357/05 e pela EPA (2004). O mais elevado valor, 0,70 mg/L N-NH<sub>3</sub>, foi verificado nas amostras de água da Estação AL2 e o mais baixo na AL1 (0,49 mg/L N-NH<sub>3</sub>) durante a Campanha 1 (período chuvoso). Dentre todas as campanhas e estações amostradas em 2010, foi observado um pico no AL3 (1,40 mg/L N-NH<sub>3</sub>) no período seco.

No presente estudo, foi notada uma tendência de elevação de N<sub>total</sub> no período chuvoso no rio Almada (valor médio 2,66 mg/L NT) e de diminuição no período seco (valor médio: 0,87 mg/L NT). Como já discutido, os componentes físicos e químicos que geram informações sobre qualidade de água no rio Almada dão indícios sobre a qualidade do próprio ecossistema terrestre da sua bacia hidrográfica. As respostas geradas pelos períodos de estiagem e chuvas podem registrar pulsos e padrões de comportamento (mínimas e máximas) que os parâmetros de qualidade de água podem apresentar. Intrínseco a isto, a variação dos dados também dependem do comportamento (preferências, habitat, nicho, etc.) de toda uma biota ao longo de gradientes do rio. De tal modo, o incremento do Nitrogênio total para o rio Almada apresentou padrão que preferencialmente depende do período de chuvas.

De acordo com os dados aqui referenciados, o padrão do comportamento das espécies químicas de nitrogênio apontou quase depleção de N-nitrito (este convertido logo em N-nitrato, provavelmente), com o predomínio de N-nitrato e N-amoniaco no período chuvoso. Já no período seco, houve quase depleção de N-nitrito e N-nitrato.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2- 2011)

No período chuvoso amostrado de 2011, os valores para N-nitrito na água para as três Estações foram abaixo do LQM, assim como verificado para N-amoniaco e N<sub>total</sub>. Contudo, valores foram quantificados para N-Nitrato, sendo de forma semelhante: 0,012 mg/L (Estação RAL01 e RAL02) e 0,011 mg/L (RAL03).

No período seco de 2011, para a RAL01 o resultado encontrado para N-nitrito foi de 0,003 mg/L, entretanto, as águas amostradas da Estação RAL02 apresentaram-se abaixo do LQM (0,002 mg/L). Os valores de N-amoniaco mantiveram-se abaixo do LQM, bem como apresentado na primeira campanha de 2011.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Os valores de N-nitrito (abaixo do LQM) das duas Estações (P1 e P2) não contravêm com os valores estabelecidos pelas legislações discutidas. No que diz respeito ao N-nitrato, a Estação P1 obteve 0,04 mg/L N-NO<sub>3</sub> e a P2 0,09 mg/L N-NO<sub>3</sub> no período chuvoso. No Período tido como de seca os valores foram < LQM.

Os ecossistemas aquáticos que estão situados na Área Influenciada Indiretamente (AII), no período chuvoso (Campanha 2), apresentaram concentrações de N-amoniaco inferiores aos delimitados tanto pela Resolução Conama 357/05 e pela EPA (2004), sendo quantificado 0,30 mg/L N para P1 e 0,31 mg/L N para P2.

De acordo EPA (2010), o nível natural de amônia e nitrato em águas superficiais é tipicamente abaixo de 1 mg/L e em ecossistemas aquáticos que sofrem influência de esgotos tratados pode chegar em concentrações superiores à 30 mg/L. O N-amoniaco avaliado para a P2, durante o período seco, foi de 3,30mg/L. Este foi o valor mais alto analisado, entretanto, não viola o limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05, Classe 2, água doce.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

A Estação C01 foi o único local amostrado que a água apresentou valor de N-nitrito superior ao LQM dentre as Campanhas realizadas em 2010 e na Campanha 1 de 2011. O valor quantificado na Campanha 1 de 2011 foi de 0,114 mg/L N-nitrito. Este valor é superior ao limite estabelecido para águas salobras, Classe 1 (0,07 mg/L), porém inferior à Classe 2 - 0, 20 mg/L (no qual foi classificada no presente estudo). Na Campanha 2 de 2011, ainda sobre N-nitrito e a Estação C01, foi obtido 0,025 mg/L. Além deste resultado o N-amoniaco foi o segundo mais elevado (0,09 mg/L) e o N-nitrato o mais elevado dentre as Estações da ADA (Campanhas de 2011) com 0,587 mg/L.

É necessário destacar que as águas da Estação C01 mostraram-se acima de 0,40 mg/L N-Nitrato estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para águas salobras de Classe 2.

Na Campanha 1 de 2011, com relação aos mais elevados valores de N-nitrato, estes foram obtidos na Estação C03 (0,433 mg/L) e Estação C01 (0,322 mg/L). O valor mínimo de N-nitrato esteve presente nas amostras de água da Estação C07 (0,03 mg/L).

Além dos elevados resultados na Campanha 1 de 2011 para N-nitrito e N-nitrato na C01, esta Estação também apresentou alto valor de N-amoniaco (0,42 mg/L), 14 vezes mais elevado do que o valor mais baixo verificado (0,03 mg/L, Estação C07) e o 7 vezes mais elevado do que o segundo valor mais alto (0,06 mg/L, Estações C02 e C06). O valor para N-amoniaco da Estação C01 está abaixo do estabelecido para água salobra, Classe 2 (0,70 mg/L) e superior à Classe 1 (0,40 mg/L).

Apesar de ter sido considerado um valor alto de N-amoniaco na Estação C01 quando comparado às águas amostradas nos demais ecossistemas lóticos da ADA, isto não acontece quando confrontada aos valores dos demais ecossistemas aquáticos situados na AID e AII. Contudo, no caso das Estações situadas na ADA, o resultado para N-amoniaco para Estação C01 pode ser um indicativo de influência dos efluentes provenientes do “lixão” sobre a elevação da decomposição da matéria orgânica nas águas do rio do Porto (Estação C01).

Corroborando a linha de raciocínio exposta anteriormente é na Estação C01 que está o mais alto valor de N-nitrito encontrado entre os anos de 2010 e de 2011. Isto pode significar um grande aporte contínuo de compostos nitrogenados, onde a quantidade de nitritos presentes na Estação C01 não é totalmente convertida nitrato pelas bactérias nitrificantes. Além disso, o ano de 2011 apresentou valores elevados de N-nitrato.

#### 2.1.2.16 Ferro Dissolvido

Os metais avaliados nas águas das áreas de influência direta e indireta relacionadas ao empreendimento Porto Sul foram: alumínio dissolvido, cobre dissolvido, manganês total, zinco total, cromo total, mercúrio total, cádmio total e níquel total. Estes parâmetros de qualidade de água são apresentados a seguir, sendo o presente item destinado à apresentação de resultados e discussão sobre ferro dissolvido.

As concentrações encontradas nas amostras coletadas para os parâmetros citados são comparadas, quando estabelecida, com os critérios da Resolução Conama 357/05 e com os critérios da *National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA - Screening Quick Reference Tables* (BUCHMAN, 2006).

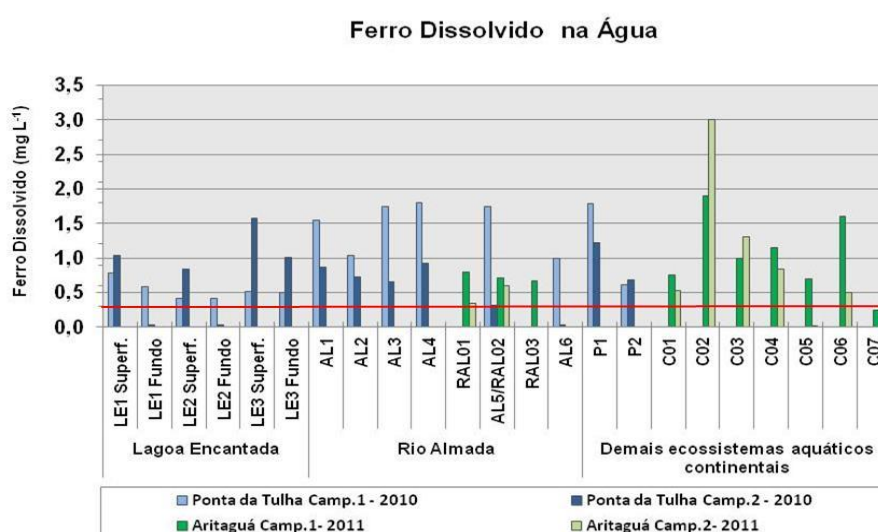
O ferro existe sob forma particulada e dissolvida, e pode estar sob forma reduzida  $Fe^{2+}$  ou oxidada  $Fe^{3+}$ . Comumente, em ambientes aquáticos, prevalece  $Fe^{2+}$ , que, por meio do consumo do oxigênio dissolvido no meio, oxida-se a  $Fe^{3+}$ . Com a oxigenação da coluna d'água há a precipitação de fosfato férrico e a redissolução de fosfato ferroso durante períodos de redução (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

O ferro é um elemento importante e essencial nos processos de oxidorredução, como cadeias de transporte de elétrons (respiração e fotossíntese), além de ser necessário nas hemoglobinas e síntese de clorofila (PINTO-COELHO, 2002). Assim, o elemento ferro pode interferir no metabolismo de diversas formas de vida, no fitoplâncton, por exemplo, é capaz de inibir a absorção e os processos fisiológicos do fósforo (ALLOWAY & AYRES, 1994).

O ferro pode ser considerado como elemento limitante do crescimento do fitoplâncton em áreas do oceano com baixos níveis de nutrientes. A adição de ferro em ecossistemas aquáticos marinhos com estas características e conseqüentemente com baixa produtividade primária pode elevar as condições favoráveis ao aumento das taxas de produtividade do fitoplâncton e da sua biomassa (MARTIN *et al.*, 1994).

O consumo em excesso de ferro nos seres humanos pode ocasionar aumento na produção de radicais livres de oxigênio no organismo, responsáveis por doenças degenerativas e pelo processo de envelhecimento (SHIMMA, 1995).

A **Figura 2.193** apresenta a distribuição dos valores absolutos de Ferro Dissolvido presentes nas águas das Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Porto Sul. Para a comparação com os critérios da Resolução Conama 357/05 (água doce - Classe 2 e água salobra - Classe 1), foi representado em linha vermelha o valor limite de 0,3 mg/L.



Obs. Linha Vermelha indica limite estabelecido pela Res. Conaman<sup>o</sup> 357/05 para água doce (Classe 2) e salobra (Classe 1 e 2).

**Figura 2.193 - Ferro Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**



- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Os valores obtidos de ferro dissolvido nas águas amostradas durante a Campanha 1 de 2010 (Período Chuvoso) na lagoa Encantada oscilaram entre 0,42 mg/L Fe (LE2 Superfície e Fundo) e 0,78 mg/L Fe (LE1 Superfície). Estes teores violam a Resolução Conama 357/05 para águas doces de Classe 2, que estabelece até o limite de 0,30 mg/L. Entretanto, as concentrações de ferro dissolvido em ecossistema aquático têm origem alóctone a partir de rochas tais como, por exemplo: hematita, magnetita e siderita. Na Campanha 2 (período seco) os resultados variaram entre 0,84 mg/L Fe (LE2 Superf.) e 1,58 mg/L Fe (LE3 Superf.). LE1 Fundo e LE2 Fundo apresentaram valores menores que o LDM (<0,03 mg/L).

A presença do elemento ferro no ambiente lântico, naturalmente, está condicionado às concentrações e transporte proveniente do seu entorno e tributários, além dos ciclos biogeoquímicos autóctones no qual, por exemplo, o  $Fe^{++}$  (forma reduzida) libera precipitado como fosfato férrico em potencial redox mais elevado (Tundisi & Tundisi, 2008).

O ferro dissolvido na água da lagoa Encantada (LES-LEN-500) apresentado pelo programa Monitora variou entre 0,40 e 0,54 mg/L Fe. Estes valores também ultrapassaram o limite da Resolução Conama 357/05.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Verificou-se a variação da concentração de ferro dissolvido no rio Almada de 1,00 mg/L (AL6) a 1,80 mg/L (AL4) durante o período chuvoso de 2010 (Campanha 1). Valores de 0,32 mg/L Fe (AL5) e 0,93 mg/L Fe (AL4) foram obtidos durante o período seco, sendo que a AL6 apresentou valor < 0,03 (LDM).

Durante a Campanha 1 de 2010, o valor médio de ferro dissolvido obtido entre as Estações de Amostragem no rio Almada foi de 1,48 mg/L Fe, sendo superior ao observado para o calculado entre as Estações da lagoa Encantada (0,53 mg/L Fe). Entretanto, na Campanha 2 o valor médio do ferro dissolvido avaliado nas águas do rio Almada foi de 0,59 mg/L Fe, inferior ao observado para a lagoa Encantada (0,75 mg/L Fe).

Como o Ferro é considerado um indicador natural de entrada de material terrígeno em ambientes aquáticos, os elevados valores tidos na Campanha 1, podem ter sido originados a partir das ações da precipitação na bacia do rio Almada, durante o período tido como chuvoso. A diminuição das concentrações de ferro dissolvido durante a Campanha 2 se deve, provavelmente, à redução de precipitação.

Com base na Resolução Conama 357/05 há violação para este parâmetro exceto para a Estação AL6, amostrada no período seco.

Em estação de amostragem (LES-ALM-200) localizada a montante da AL1, de acordo com o programa Monitora, foi obtido concentrações de 0,64 até 0,92 mg/L para ferro dissolvido. A estação LES-ALM-300 (a jusante de AL1) do referido programa de monitoramento apresentou amostras de água com valores de 0,38 a 0,83 mg/L Fe.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

As concentrações de Ferro Dissolvido nas águas amostradas nas Estações RAL01 (0,79 mg/L), RAL02 (0,71 mg/L) e RAL03 (0,67 mg/L) da Campanha 1 de 2011 estão entre a

amplitude mínima 0,32 mg/L (Estação AL5, período seco) e máxima (1,8 mg/L AL4, período chuvoso) das campanhas realizadas 2010. Contudo, no período seco de 2010 todos os valores analisados foram inferiores a 0,93 mg/L e no período chuvoso superiores a 1,00 mg/L.

O aporte de Ferro no rio Almada pode ser garantido e influenciado pelas entradas oriundas do solo (provavelmente) da bacia hidrográfica no ecossistema aquático através de uma maior precipitação. Ao se comparar as duas amostragens do período chuvoso (Campanha 1 de 2010 e 2011) e período seco (Campanhas 2 de 2010 e 2011), se notou em média maior valor na período chuvoso de 2010 (1,48 mg/L) do que no período seco de 2010 (0,58 mg/L) e no ano de 2011 também mais elevado no período chuvoso (0,72 mg/L) em relação ao período seco (0,47 mg/L). Cabe ressaltar que uma das principais fontes naturais de ferro para ecossistemas aquáticos provém do solo em seu entorno e, porém, quando a origem é antrópica pode estar associada à utilização de agrotóxicos, tintas, produtos de limpeza.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 – 2010)

No período chuvoso (2010) de amostragem de água, na Estação P1 foi obtido o valor de 1,79 mg/L Fe, enquanto que na P2 foi quantificado 0,61 mg/L Fe. O Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Portuário da Ponta da Tulha realizado pela BAMIN (2009), apresentou concentração de 1,49 mg/L Fe (período chuvoso) em Estação denominada LM5, localizada na mesma área escolhida para a Estação P1, do presente estudo.

No período seco (2010), a Estação P1 apresentou 1,22 mg/L Fe e a Estação P2 apresentou 0,68 mg/L Fe.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2- 2011)

Dos ecossistemas aquáticos continentais caracterizados como de água salobra em ambas as Campanhas de 2011 situados na ADA, a Estação C07 (Campanha 1: 0,25 mg/L; Campanha 2 0,11 mg/L) foi a única que não ultrapassou o limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05. A oxigenação da coluna d'água pode ser, por exemplo, um dos motivos para a precipitação de fosfato férrico e diminuição da parte dissolvida na coluna d'água.

Durante a Campanha 2 de 2011, os valores absolutos de Ferro Dissolvido da Estação C02 foram os mais elevados (Campanha 1: 1,90 mg/L; Campanha 2: 3,00 mg/L) quando comparado aos demais resultados apresentados em todas as campanhas (2010 e 2011) realizadas no presente estudo. Este fato pode estar relacionado à influência das áreas úmidas no rio Tiriri, neste trecho a montante (Estação C02). As únicas influências antrópicas mais plausíveis de justificar valores tão elevados de ferro dissolvido na Estação C02 podem estar relacionadas ao “lixão” a montante ainda da Estação C01, além do uso de fertilizantes e agrotóxicos na área que é dominada por plantação de cacau-cabruca. Apesar de se cogitar esta teoria sobre a influência do chorume proveniente do “lixão” na Estação C02, esta parece não ser o principal motivo, pois os valores de Ferro Dissolvido obtidos na Estação C01 não justificam tal influência. Contudo, os valores baixos de oxigênio na água na Estação C02, podem teoricamente, ter sido um dos motivos para solubilização do Ferro neste trecho do rio Tiriri. Isto pode significar que os elevados resultados nesta Estação podem estar mais relacionados com os processos geoquímicos do que com a origem (ex. manancial subterrâneo, presença nos solos). Todavia, a possível influência dos minerais do solo não deve ser descartada.

### 2.1.2.17 Alumínio Dissolvido

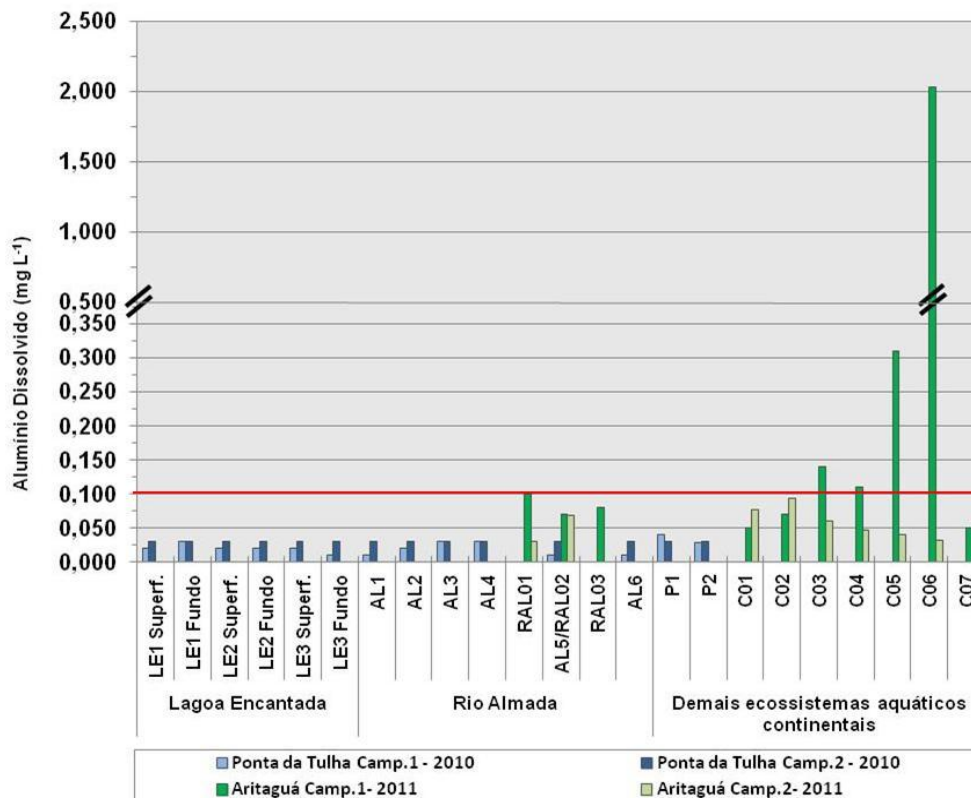
O Alumínio, embora seja o terceiro elemento mais abundante da crosta terrestre, possui reduzida função biológica. Em águas naturais com pH entre 6 e 9, por exemplo, a solubilidade do alumínio contido em rochas e solos é muito pequena e isto se deve pela insolubilidade do  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Entretanto, o alumínio é mais solúvel em rios e lagos de pH ligeiramente ácidos, sendo de fato o  $\text{Al}^{3+}$ , o cátion principal em águas cujo pH é menor que 4,5 (BAIRD, 2002).

Nos peixes, o excesso de alumínio no meio aquático torna-se um causa potencial de problemas respiratórios. No ser humano, elevadas concentrações desse metal podem acarretar, entre outros distúrbios, perda de memória e surgimento de demências como as provocadas pela doença de Alzheimer (ALLOWAY & AYRES, 1994).

A Resolução Conama 357/05 estabelece para alumínio dissolvido o limite de 0,1 mg/L Al tanto para águas doces de Classe 2 e salobras de Classe 1 e 2. Este limite é indicado na **Figura 2.194** através da representação em linha vermelha. A referida figura apresenta os valores obtidos de Alumínio Dissolvido presentes nas águas das Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Porto Sul em ambas as campanhas.

Devido a mudança de curva de calibração na análise de alumínio dissolvido, de acordo com o laboratório responsável das Campanhas de 2010, houve diferença no limite de detecção do método aplicado na Campanha 1 (0,01 mg/L) e na Campanha 2 (0,03 mg/L). Como todos os resultados da Campanha 2 foram abaixo do LDM, coube aos subitens a seguir a apresentação das variações das concentrações de alumínio dissolvido apenas da Campanha 1. Deve ser observado na **Figura 2.195** que no período chuvoso (Campanha 1) de 2010 quatro Estações (LE1 Fundo, AL1, AL5 e AL6) apresentaram concentrações inferiores ao LDM. Ressalva-se que na Campanha 1 de 2011 foi usado LQM (0,05mg/L) e na Campanha 2 de 2011: 0,0001 mg/L.

### Alumínio Dissolvido na Água



Obs.Linha Vermelha indica limite determinado pela Resolução Conama 357/05. Na Campanha 1 de 2010 foram abaixo do LDM (<0,01 mg/L): A LE1 Fundo, AL1,AL5 e AL6. Na Campanha 2 de 2010 todos os valores das Estações foram abaixo do LDM (<0,03 mg/L). Na Campanha 1 de 2011, as Estações C01 e C07 apresentaram resultados abaixo do LQM (<0,05 mg/L).

**Figura 2.194 - Alumínio Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

Todos os resultados para alumínio dissolvido analisados na Campanha 1 e 2 de 2010 não violaram os limites estabelecidos, tanto para a Resolução Conama 357/05, quanto para a EPA (2004) e o NOAA (BUCHMAN, 2006).

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Conforme a CETESB (2005), o alumínio na água é complexado e influenciado pelo pH, temperatura e a presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes. O aumento da concentração de alumínio está associado com o período de chuvas e, portanto, com a alta turbidez. A presença de condições redutoras no hipolímnio promove a liberação, para a água, de metais dos sedimentos, como ferro solúvel, manganês e alumínio.

No período chuvoso (Campanha 2 - 2010), se verificou que a maior concentração de alumínio dissolvido na água foi obtida no hipolímnio da Estação LE1 (0,03 mg/L Al), onde o potencial de oxidação foi o mais baixo (0,40 mV). As demais amostras referentes às Estações da lagoa Encantada apresentaram alumínio dissolvido de 0,02 mg/L Al, com exceção da Estação LE3 Fundo no qual a concentração foi inferior ao Limite de Detecção do Método (LDM).

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Período chuvoso de 2010: não foram encontradas concentrações detectáveis pelo método em três Estações no rio Almada, sendo elas a AL1, AL5 e AL6. O valor mais elevado foi de 0,03 mg/L nas Estações AL3 e AL4.

- Rio Almada (Campanha 1 - 2011)

Os resultados para Alumínio Dissolvido nas Estações de Amostragem do rio Almada foram: 0,07 mg/L (Estação RAL02); 0,08 mg/L (RAL03) e 0,1 mg/L (RAL01). Este último valor sendo igual ao limite determinado pela Resolução Conama 357/05.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Período chuvoso de 2010: Comparando com todos os ambientes estudados, o pico mais elevado de alumínio dissolvido obtido em 2010 foi na Estação P1 com 0,04 mg/L Al. A Estação P2 apresentou teores de 0,029 mg/L Al.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2- 2011)

Período chuvoso de 2011: O Alumínio dissolvido pode estar relacionado com águas com elevada turbidez. Isto foi observado para as Estações C05 (2,03 mg/L) e C06 (0,31 mg/L) que apresentaram os maiores resultados para Alumínio dissolvido e turbidez (72,3 mg/L e 18,2 mg/L, respectivamente). Acima do estabelecido para a Resolução Conama 357/05 estão as Estações C03, C04, C05 e C06.

Período seco de 2011: todos os resultados de Alumínio dissolvido permaneceram abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05, variando entre 0,0013 mg/L (C07) até 0,0944 mg/L (C02) com média (N=7) de 0,0504 mg/L. A média (N=7) para a Campanha 1 de 2011 foi de 0,3943 mg/L. Este valor mais elevado deve estar relacionado com o momento chuvoso.

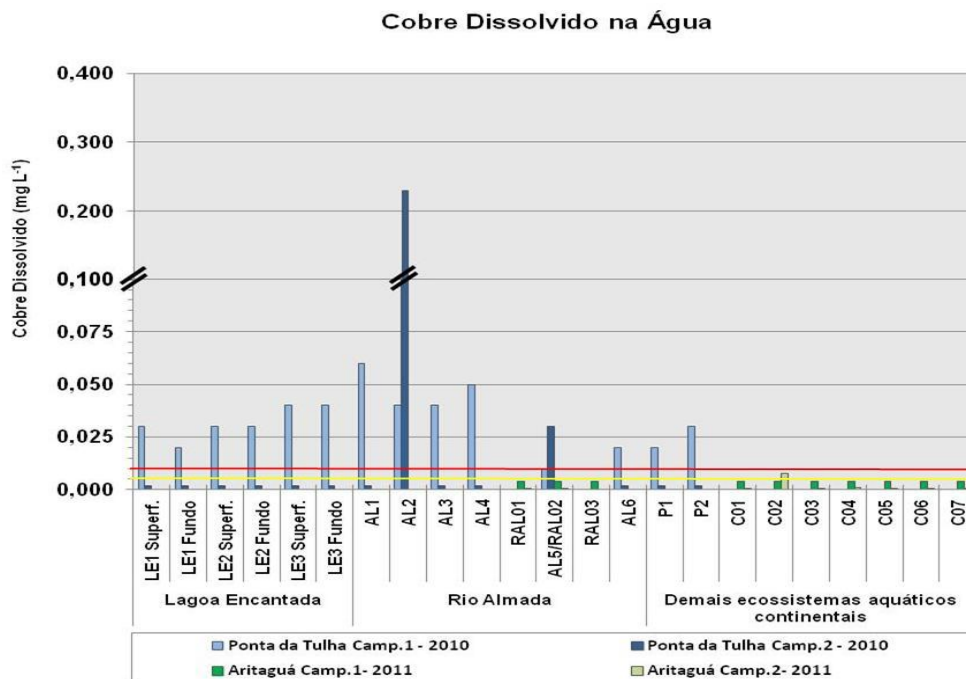
#### 2.1.2.18 Cobre Dissolvido

O cobre é um elemento químico essencial, indispensável em processos bioquímicos relacionados à manutenção e ao equilíbrio de diversos organismos vivos, por exemplo, está presente na plastocianina (fotossíntese) (PINTO-COELHO, 2000). Ainda segundo o referido autor, a presença de concentrações elevadas deste metal em sistemas aquáticos pode eliminar ou inibir o crescimento de espécies sensíveis.

De acordo com a CETESB (2010), as fontes antrópicas de cobre para o meio ambiente incluem minas de cobre ou de outros metais, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea a partir do uso agrícola do cobre e precipitação atmosférica de fontes industriais.

A Resolução Conama 357/05 determina a concentração máxima de 0,009 mg/L Cu para águas doces de Classe 2 e de 0,005 mg/L Cu para águas salobras de Classe 1. São apresentados na **Figura 2.195** os resultados para cobre dissolvido, destacando que a linha vermelha representa o limite para água doce e a linha laranja o limite para água salobra segundo a Resolução Conama 357/05.

Todos os resultados violam as concentrações limite da referida resolução na Campanha 1 (período chuvoso) de 2010. No programa Monitora (SEMA/INGA 2008 e 2009) para o rio Almada e para a lagoa Encantada, os resultados para cobre dissolvido não foram detectáveis pelo método estabelecidos (entre 0,002 e 0,005 mg/L) No período seco de 2010, todos os resultados foram abaixo do LDM (<0,002 mg/L Cu), com exceção da Estação AL2. Todos os resultados para cobre dissolvido da Campanha 1 foram abaixo do LQM (< 0,004 mg/L).



Obs. No período Chuvoso, todos os resultados foram abaixo do LDM (<0,002mg L<sup>-1</sup> Cu), exceto na Estação AL2. destacando que a linha vermelha representa o limite para água doce e a linha laranja o limite para água salobra segundo a Res. Conama 357/05.

**Figura 2.195 - Cobre Dissolvido nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No período chuvoso (Campanha 1) de 2010, o resultado que apresentou menor concentração foi na Estação LE1, onde em amostra do hipolímnio foi obtido 0,02 mg/L Cu. A Estação LE2 obteve iguais valores de cobre dissolvido (0,03 mg/L Cu) em água superficial e de fundo, assim como foi o comportamento caracterizado para LE3 porém com teores mais elevados: 0,04 mg/L Cu.

No período seco (Campanha 2) de 2010, todas as Estações de Amostragem apresentaram como resultados < 0,002 mg/L Cu.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A Estação mais a montante do selecionada no rio Almada, a AL1, expôs a mais elevada concentração de alumínio dissolvido dentre todos ambientes aqui estudados na Campanha 1 (período chuvoso) de 2010 com 0,06 mg/L Cu. A AL2 e AL3 obtiveram o mesmo resultado: 0,04 mg/L Cu; e bem como as Estações AL4 e AL5: 0,05 mg/L.

Dentre todas as Estações de Amostragem avaliadas no rio Almada durante o período seco, apenas a AL2 apresentou valor acima do limite de detecção do método. Este valor foi

considerado muito elevado (0,23 mg/L Cu) e não é descartada a possibilidade de erro analítico devido à tendência encontrada em todas as outras amostras.

- Rio Almada (Campanha 1 - 2011)

Todos os resultados para cobre dissolvido na água das Estações do rio Almada da Campanha 1 foram abaixo do LQM ( $< 0,004$  mg/L).

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A Estação P1, em relação ao parâmetro cobre dissolvido analisado no período chuvoso, foi obtido 0,02 mg/L Cu e a Estação P2: 0,03 mg/L Cu.

No período seco, todas as Estações de Amostragem apresentaram como resultados  $< 0,002$  mg/L Cu.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

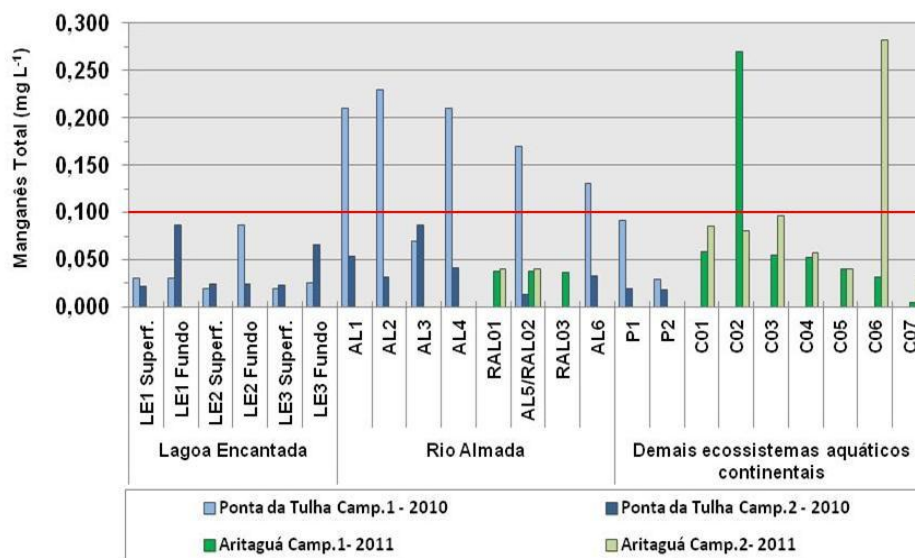
Todos os resultados para cobre dissolvido na água da Campanha 1 de 2011 para as Estações da ADA foram abaixo do LQM ( $< 0,004$  mg/L). Contudo, com a diminuição dos limites de Quantificação (0,0001 mg/L) na Campanha 2 foi possível se obter menores resultados do que a Campanha 1 de 2011. Assim, além das Estações C07, C06, C03 e C01 que obtiveram valores  $< \text{LQM}$ , as águas da Estação C06 mostraram-se com 0,0002 mg/L Cu, a Estação C04 com 0,0008 mg/L Cu e a Estação C02 com 0,0075 mg/L.

Apenas com a finalidade de ressaltar os resultados da C02 é enfatizado que esta foi a Estação que se obteve os maiores valores, além de Cobre Dissolvido, também de outros metais como: Ferro e Alumínio.

#### 2.1.2.19 Manganês Total

A **Figura 2.196** apresenta os teores quantificados de Manganês Total (mg/L Mn) para as Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul durante a primeira campanha de amostragem. Os teores obtidos são confrontados com a Resolução Conama 357/05, onde na **Figura 2.196** a linha vermelha representa o limite máximo estabelecido, que é de 0,1 mg/L Mn, tanto para águas doce de Classe 2 e salobras de Classe 1.

### Manganês Total na Água



Obs. Alinha vermelha representa o limite máximo estabelecido (0,1 mg/L Mn), tanto para Águas Doce (Classe 2) e Salobra (Classe 1) de acordo com a Resolução Conama nº 357/05.

**Figura 2.196 - Manganês Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

Em ambas as campanhas de amostragem realizadas em 2010, todos os valores para manganês total tidos na lagoa Encantada foram inferiores ao limite da Resolução Conama 357/05. No período chuvoso, os valores oscilaram entre 0,02 mg/L Mn (LE2 Superfície, LE3 Superfície) e 0,03 mg/L Mn (LE1 Superfície e Fundo), com exceção do pico de 0,087 mg/L Mn da Estação LE2 Fundo. Pico com mesmo valor foi verificado na Estação LE1 Fundo, porém no período seco. O menor valor encontrado foi de 0,022 mg/L Mn (LE1).

O programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2008 e 2009), ao monitorar a lagoa Encantada (LES-LEN-500) verificou concentrações de manganês como, por exemplo: 0,028 mg/L 0,033 mg/L e 0,049 mg/L.

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No período chuvoso (Campanha 1) de 2010, apenas a Estação AL3 não ultrapassou o limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05 com valor de 0,07 mg/L Mn. A AL1 e AL2 apresentaram uma ténue crescente em relação às concentrações: 0,21 e 0,23 mg/L, respectivamente. As Estações AL4, AL5 e AL6, apresentaram decréscimo dos teores em sequência: 0,21; 0,17; e 0,13 mg/L Mn. O valor médio das amostras de água do período chuvoso foi de 0,17 mg/L Mn, em contrapartida, no período foi de 0,04 mg/L Mn. O manganês é um dos metais mais abundantes na crosta terrestre, após o ferro e alumínio, e seu carreamento para o sistema aquático pode ser efetivado tanto pela lixiviação, através das chuvas, de minerais quanto dos solos.

No período seco (Campanha 2) de 2010 as concentrações de manganês total oscilaram entre 0,013 (AL5) a 0,087 mg/L (AL3).



O já referido programa Monitora para as águas do rio Almada apresentou valores para LES-ALM-200 de: 0,039 mg/L; 0,133 mg/L e 0,325 mg/L. A Estação denominada pelo Monitora de LES-ALM- 300 verificou valores de: 0,04 mg/L; 0,042 mg/L; e 0,048 mg/L.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2- 2011)

Estabilidade nos resultados de manganês total foi apresentada nas Estações RAL01 (0,038 mg/L), RAL02 (0,038 mg/L) e RAL03 (0,036 mg/L) na Campanha 1 de 2011. O mesmo foi observado na Campanha 2 de 2011, onde a Estação RAL01 apresentou 0,04 mg/L Mn e a RAL02: 0,0406 mg/L Mn.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A amostra da Estação P1 no período chuvoso indicou valor de 0,092 mg/L Mn e a amostra de P2 teve como resultado 0,029 mg/L para manganês total. Já no período Seco, os valores foram de 0,019 mg/L Mn e de 0,018 mg/L Mn para P1 e P2, respectivamente.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Os valores absolutos das águas superficiais amostradas na Campanha 1 de 2011 variaram entre 0,005 mg/L Mn (Estação C07) e 0,27 mg/L Mn (Estação C02). Este último resultado ultrapassou o limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05. As Estações C01, C03 e C04, apesar de ambientes lóticos diferentes apresentaram resultados semelhantes, respectivamente: 0,059 mg/L Mn, 0,055 mg/L Mn e 0,053 mg/L Mn.

Em relação à Campanha 2 de 2011, a menor concentração foi obtida na Estação C07 (0,0301 mg/L Mn) e a mais elevada na Estação C06 (0,282 mg/L Mn). Cabe ressaltar que a Estação C06 nesta referida Campanha de Amostragem foi deslocada de área (Ca. 300 m), portanto, foi optado em não se fazer comparações à Campanha 1 de 2011.

#### 2.1.2.20 Zinco Total

De acordo com a CETESB (2005), o zinco constituindo-se em um elemento essencial para o crescimento e sua presença é comum em águas naturais conferindo sabor à água quando concentrações estão acima de 5,0 mg/L. Os efeitos tóxicos do zinco sobre os peixes são muito conhecidos, de mesmo modo sobre as algas. Conforme o referido autor, em águas superficiais, normalmente as concentrações estão na faixa de <0,001 a 0,10 mg/L<sup>-1</sup>.

De acordo com a Resolução Conama 357/05, os valores permitidos de zinco total em água doce de Classe 1 são de até 0,18 mg/L e para água salobra até 0,12 mg/L Zn. Todas as amostras de águas das Estações selecionadas para o Estudo de Impacto Ambiental e coletadas durante a as duas campanhas de amostragem em 2010 (Área Ponta da Tulha) mostraram resultados que não foram quantificáveis pelo método realizado (LQM=0,01 mg/L).

Resultados não detectáveis também ocorreram na Campanha 1 de 2011 (Área de Aritaguá), porém com o LQM igual a 0,05. Isto permite concluir que o parâmetro de qualidade de água zinco total nas Estações estudadas não violam a referida resolução tanto para a lagoa Encantada, rio Almada e demais ecossistemas aquáticos continentais estudados.

Na Campanha 2 de 2011 utilizou-se um LQM de 0,0001 e 0,0005mg/L para Zinco Total. Isto contribuiu para a quantificação de valores mínimos como 0,002 mg/L (C06) a 0,13 mg/L (RAL01). Todos os valores avaliados neste período seco apresentaram-se abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para águas doce Classe 1, todavia, se deve destacar que a Estação RAL01 apesar de ter sido caracterizada como água doce, possuiu valor acima do limite para água salobra Classe 2.

#### 2.1.2.21 Cromo Total

O cromo é um elemento traço essencial, porém pode ser tóxico para o ser humano. Este elemento químico se encontra naturalmente no solo, na poeira e gases de vulcões. No meio ambiente são três os números de oxidação do metal: cromo (0), cromo (III) e cromo (VI). Cromo (III) tem ocorrência natural no meio ambiente, enquanto cromo (VI) e cromo (0) são geralmente produzidos por processos industriais como em aços inoxidáveis e outras ligas metálicas.

Os resíduos possuem alto poder de contaminação, quando não são convenientemente tratados e simplesmente abandonados em corpos d'água, aterros industriais ou mesmo lixões. Com facilidade, o cromo atinge o lençol freático ou mesmo reservatórios ou rios que são as fontes de abastecimento de água das cidades. Se o resíduo é degradado no solo, o cromo permanece e pode ser absorvido por plantas que posteriormente servirão de alimento diretamente ao homem ou a animais, podendo por este caminho também atingir o ser humano.

- Campanhas 1 e 2 - 2010

As concentrações de cromo em água doce são muito baixas, normalmente inferiores a 0,001 mg/L conforme referencia a CETESB (2005). Todos os valores obtidos nas amostragens do período chuvoso neste estudo foram inferiores ao limite de detecção do método (< 0,010 mg/L-LE1 ao LE3; AL1 ao AL6; P1 e P2) e aos critérios da legislação brasileira (inclusive inferior a 0,05 mg/L, VMP da Portaria 518/04 do MS). Contudo, no período seco de 2010 (Campanha 2), o laboratório responsável ajustou as curvas de calibração e o limite de detecção do método passou a ser <0,0009 mg/L. Deste modo, todos os resultados para o referido período de amostragem foram inferiores ao LDM, com exceção da Estação de Amostragem P2 que obteve 0,033 mg/L.

A Estação P2 consiste em um ambiente aquático peculiar, onde os processos biogeoquímicos parecem ser mais acentuados devido a alguns fatores observados em campo, tais como: Lâmina d'água muito baixa (intima aproximação da interface sedimento-água); muita matéria orgânica visível (resíduos de organismos, folhas e macrófitas). Deste modo, o alto valor de Cobre encontrado na água no período seco pode estar associado a fatores naturais. Influência antropogênica associada a este elevado valor de Cromo na Estação P2 não foi levado em consideração na presente discussão pela a falta de evidências e alguma associação direta.

- Campanha 1 e 2 - 2011

Na Campanha 1 de 2011 as Estações C06 e C02, únicas situadas na Área Diretamente Afetada que apresentaram valores superiores ao LQM para Cromo. Na primeira Estação citada foi obtida na água 0,008 mg/L Cr e na segunda 0,024 mg/LCr. A indicação da origem do Cromo, nestes dois casos, é muito complexa, pois ambas podem ter origem natural ou não.

A origem natural pode se dar através da disponibilidade através da lixiviação dos minerais contendo cromo (cromita principalmente). Já as fontes não naturais de cromo podem ocorrer oriundas de lixões, incineradores, aterros sanitários, aterros industriais, bem como em disposições de resíduos como lodo de curtumes (CETESB, 2010). A origem no ambiente pode ser dada através da aplicação de fertilizantes que em sua composição contenham cromo como os nitrogerados, os fosfatados e os superfosfatados.

Os ambientes lóticos das Estações C06 e C02 possuem em seu entorno plantações de cacau-cabruca, o que pode conotar uma possível influência de fertilizantes e/ou fungicidas (a base de cromo). Descartando esta possibilidade, em ambas as Estações pode ser considerada a origem natural se a prática do uso de fertilizantes e fungicidas não é realizada. Contudo, a montante da Estação C02 localiza-se o lixão de Ilhéus, esta disposição de lixo sólido pode ter uma influência indireta no corpo d'água da Estação C02. A influência direta do lixão provavelmente se dá no rio do Porto, onde está situada a Estação C01, entretanto, nesta Estação não foi quantificado o Cromo na água (Campanha 1 de 2011: < 0,003 mg/L Cr e Campanha 2 de 2011: < 0,0001 mg/L).

Na Campanha 2 de 2011, as Estações C02 e C05 apresentaram os mais baixos valores quantificáveis, respectivamente, 0,00046 mg/L Cr e 0,0094 mg/L Cr. No rio Almada, a Estação RAL01 teve como resultado 0,00045 mg/L e a RAL02:0,00061.

#### 2.1.2.22 Mercúrio Total

O mercúrio é o mais volátil de todos os metais, e seu vapor é altamente tóxico. O mercúrio difunde-se nos pulmões para a corrente sanguínea, tendo com resultado o sistema nervoso central, que se manifesta por dificuldades na coordenação, na visão e no sentido do tato. O mercúrio elementar é usado em centenas de aplicações, muitas delas se aplicam o uso da propriedade de conduzir bem a eletricidade.

De acordo com a CETESB (2010), entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se, por exemplo, as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, indústrias de tintas.

Segundo BAIRD (2002), o metilmercúrio é, de fato, a forma mais perigosa do mercúrio (mais potente do que os sais de  $Hg^{2+}$ ), pois é solúvel em tecido biológico e pode transpor a barreira placentária humana sendo seguida pelo vapor do elemento. São chamados de metilmercúrio os compostos "mistos" menos voláteis  $CH_3HgCl$  e  $CH_3HgOH$  (representados em conjunto como  $CH_3HgX$ ) que são formados pela mesma via do dimetilmercúrio -  $Hg(CH_3)_2$  (quando bactérias e microrganismos anaeróbios do sedimento de lagos e rios convertem o  $Hg^{2+}$  do meio). O próprio íon mercúrio,  $Hg^{2+}$ , não é prontamente transportado através das membranas biológicas e o outro íon inorgânico do mercúrio  $Hg_2^{2+}$ , não é muito tóxico em razão de combinar-se no estômago com íons cloreto para produzir  $Hg_2Cl_2$  insolúvel. O próprio mercúrio líquido não é altamente tóxico, sendo excretada a maior parte da quantidade ingerida (BAIRD, 2002).

O mercúrio total dado como resultado no presente Subitem expressa a concentração total de mercúrio de todas as espécies químicas presentes na água.

- Campanhas 1 e 2 - 2010

Apesar do limite de detecção do método (LDM) realizado para mercúrio total neste estudo ter sido de 0,0002 mg/L, durante a Campanha 1 (período chuvoso) não foi possível durante as análises químicas laboratoriais a detecção de concentrações entre o LDM e limite de quantificação do método (LQM) que é 0,001 mg/L Hg. Contudo, na Campanha 2 as concentrações foram avaliadas até o LDM e, deste modo, todas as Estações de Amostragem tiveram como resultado < 0,0002 mg/L Hg.

Como todos os resultados foram abaixo do limite de quantificação no período chuvoso, isto significa que houve incerteza em relação aos valores absolutos para o mercúrio total quando comparado com os limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 para água doce de Classe 2: 0,0002 mg/L Hg. Ainda sobre a Campanha 1, como para águas salobras o limite estabelecido pela já citada resolução é de 0,0018 mg/L Hg avaliou-se seguro afirmar que as Estações P1 e AL6 não apresentaram tal violação.

Na Campanha 2 (período seco) foi avaliado que os valores para mercúrio total permaneceram abaixo do limite estabelecido pela Resolução Conama 357/05.

- Campanha 1 e 2 - 2011

Na Campanha 1 de 2011, sobre as Estações situadas na ADA, a C07 e C04 tiveram como resultado 0,0002 e 0,0008 mg/L Hg, respectivamente. Com o valor apresentado pela Estação C04 foi observada a transgressão à Resolução Conama 357/05. Todas as demais Estações amostradas na ADA e no rio Almada (AII) obtiveram valores abaixo dos limites da referida resolução, bem como todos os resultados da Campanha 2 de 2011 (LQM=0,0001; 0,0005).

#### 2.1.2.23 Cádmi Total

Para DREVER (1997), citado por ALVES (2002), o cobre, o zinco, chumbo e cádmio são exemplos de metais complexados pela matéria orgânica presente no ambiente aquático. Em geral, o cobre é o elemento que complexa mais fortemente. As complexações do zinco e do cádmio são importantes somente em ambientes que possuem concentrações altas de carbono orgânico relativamente.

Poluição ambiental por cádmio ocorre frequentemente adjacente às áreas destinadas ao processamento e fundições de chumbo, zinco e cobre. A combustão de carvão também introduz cádmio no ambiente, além da incineração de materiais residuais que contém o elemento (plásticos que contém pigmento - tons amarelos de cádmio - ou estabilizante) e quando o aço laminado é reciclado. Outra fonte de poluição é através de baterias recarregáveis (níquel-cádmio) usadas em calculadoras e outros aparelhos (BAIRD, 2002).

O cádmio iônico está presente também em fertilizantes de fosfatos e rejeitos indústrias de fundição e minas. O  $Cd^{2+}$  é bastante solúvel em água, porém quando íons sulfeto estão presentes pode precipitar o metal como CdS. A exposição ao cádmio para o ser humano vem principalmente através da dieta alimentar e uma pequena parcela é através de ingestão de água ou inalação do ar (BAIRD, 2002). Ainda de acordo com o citado autor, o cádmio apresenta toxicidade aguda: a dose letal é de aproximadamente um grama.

- Campanhas 1 e 2 - 2010

Para águas salobras como o caso das amostras da AL6 e P1, o cádmio total deve apresentar de acordo com a Resolução Conama 357/05 para Classe 1 valores de até 0,005 mg/L Cd. Em relação às águas doces de Classe 1 a resolução limita ao máximo de 0,001 mg/L. Como todos os resultados foram abaixo do Limite de Quantificação do Método (<0,001) tanto no período chuvoso (Campanha 1) quanto no período seco (Campanha 2) de 2010, as águas das Estações de Amostragem não violam a resolução.

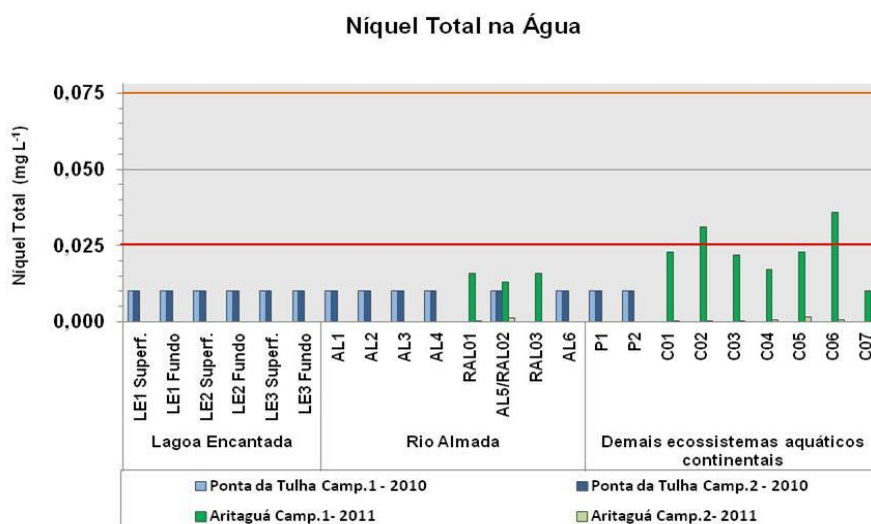
- Campanha 1 e 2 - 2011

Assim como ocorreu para as Estações de Amostragem das Campanhas 1 e 2 de 2010, os resultados das Estações de Amostragem da Campanha 1 de 2011 foram abaixo do limite de quantificação (<0,001 mg/L) bem como para a Campanha 2 de 2011 (LQM <0,0001; LQM < 0,0005).

#### 2.1.2.24 Níquel Total

O níquel e seus compostos são utilizados em galvanoplastia, na fabricação de aço inoxidável, manufatura de baterias Ni-Cd, moedas, pigmentos, entre outros usos. A maior contribuição antropogênica para o meio ambiente é a queima de combustíveis, além da mineração e fundição do metal, fusão e modelagem de ligas, indústrias de eletrodeposição, fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. A ingestão de elevadas doses de sais causa irritação gástrica. O efeito adverso mais comum no ser humano da exposição ao níquel é uma reação alérgica (CETESB, 2010).

A **Figura 2.197** apresenta as concentrações de Níquel em todas as Campanhas de Amostragem realizadas no presente estudo.



Obs. Linha vermelha representa o limite máximo estabelecido, tanto para Águas Doce (Classe 2) e Salobra (Classe 1) de acordo com a Resolução Conama 357/05. Para Água Salobra (Classe 2), o limite é representado pela linha laranja.

**Figura 2.197 - Níquel Total nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Campanhas 1 e 2 - 2010

Os resultados obtidos para níquel total foram inferiores ao LQM (0,01 mg/L) nas Campanhas 1 e 2 de 2010. Este fato permite destacar que para este parâmetro de qualidade de água não houve transgressão da Resolução Conama 357/05, pois o máximo de 0,025 mg/L Ni é constituído para águas doces (Classe 2) e água salobras (Classe 1). Para águas salobras, Classe 2, o estabelecido é 0,074 mg/L Ni.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

O LQM determinado para Níquel (0,008 mg/L) foi mais baixo na Campanha 1 de 2011 do que o usado para as análises das Campanhas 1 e 2 de 2010. Para as Estações amostradas no rio Almada na Campanha 1 de 2011 valores semelhantes foram verificados: 0,013 mg/L Ni (RAL01 e RAL03) e 0,016 mg/L Ni (Estação RAL02). Na Campanha 2 de 2011, a Estação RAL01 apresentou <0,0001 mg/L Ni e na Estação RAL02 foi obtido 0,0014 mg/L Ni. Este último valor aproximadamente 10 vezes mais baixo do que o observado na Campanha 1 de 2011.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Os valores de Níquel para as amostras de águas superficiais das Estações situadas na ADA oscilaram entre 0,01 mg/L (C07) e 0,036 mg/L (C06). De todos os sistemas lóticos estudados na ADA, apenas as Estações C07, C04 e C03 não possuem em sua margem cultivo de cacau cabruca. Estas Estações foram quantificadas os menores valores para níquel, na ordem citada: 0,01 mg/L; 0,017 mg/L e 0,022 mg/L. Na Campanha 2 de 2011 (período seco), apenas a Estação C05 foi quantificado: 0,00016 mg/L Ni.

As Estações C06 e C02 (0,031 mg/L) foram as únicas que os resultados para Níquel ultrapassaram os limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/05. Deve-se salientar que estas duas Estações de Amostragem também foram as únicas que estão situadas na Área Diretamente Afetada e que apresentaram valores superiores ao LQM para Cromo.

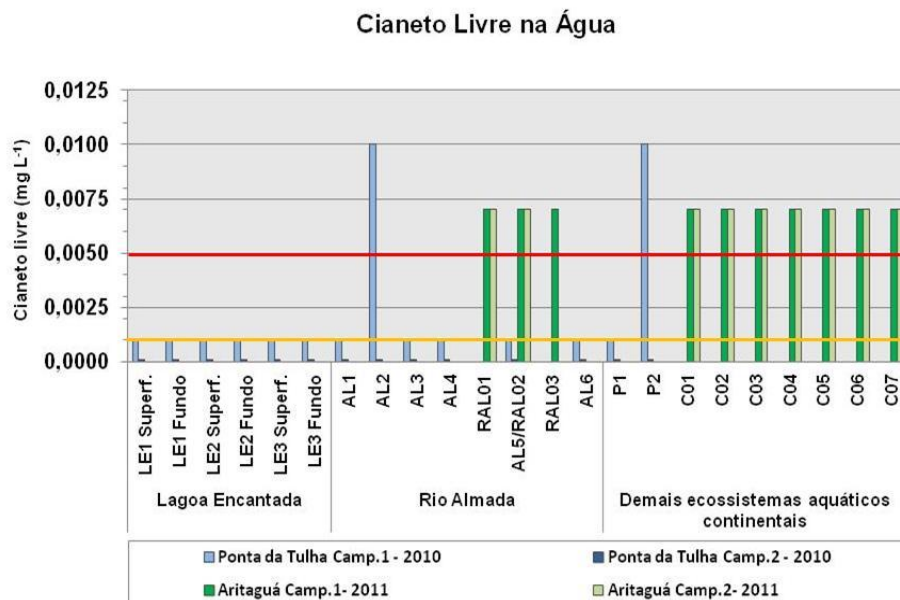
#### 2.1.2.25 Cianeto Livre

O cianeto é amplamente utilizado na mineração, no refino e na eletrodeposição (galvanoplastia) de metais, como ouro, cádmio e níquel. Efluentes oriundos de locais que elaboram manufaturados a base de mandioca (casas de farinha) também são responsáveis por poluição por cianeto (MARIN *et.al.*, 2000; BAIRD, 2002).

O íon cianeto é muito tóxico para a vida animal, pois se liga fortemente aos íons metálicos na matéria viva, como por exemplo, ao ferro das proteínas que são necessárias para o oxigênio molecular utilizado pelas células. O cianeto é uma espécie muito estável e não se decompõe por si mesmo ou no meio ambiente, sendo considerado é um poluente importante da água (BAIRD, 2002).

As características ácido-base e redox da solução são muito importantes para o cianeto. O íon cianeto, CN<sup>-</sup>, é a base conjugada do ácido fraco HCN, ácido cianídrico, que tem solubilidade limitada em água. Porém, a acidificação de soluções de cianeto resultará na emissão de gás venenoso HCN (cianeto de hidrogênio). Deste modo, a forma mais tóxica do cianeto é o cianeto livre, que inclui o ânion cianeto e o cianeto de hidrogênio, HCN, quer no estado gasoso ou aquoso.

A **Figura 2.198** mostra a representação gráfica das concentrações de cianeto livre (mg/L CN) para as Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul durante as Campanhas de Amostragem de 2010 e 2011.



Obs. Colunas com cores claras representam Período Chuvoso e com cores escuras o Período Seco. O Limite Máximo Estabelecido para água doce, Classe 2 (0,005 mg/L CN) e para água Salobra, Classe 1 (0,001 mg/L CN), de acordo com a Res. Conama 357/05, estão representados com linha vermelha e laranja, respectivamente. Todas as Estações da Campanha 1 e 2 de 2010 tiveram resultados abaixo do LDM, com exceção da AL2 e P2 na Campanha 1. Valores superiores de Cianeto Livre para a Campanha 1 de 2011 se devem ao elevado LQM (0,007 mg/L)

**Figura 2.198 - Cianeto Livre nas Águas - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

- Campanhas 1 e 2 - 2010

No período chuvoso (Campanha 1) de 2010, o LDM utilizado pelo laboratório responsável foi < 0,001 mg/L CN e após ajustes nas curvas de calibração do método para a Campanha 2 de 2010, período seco, o LDM empregado foi < 0,0001 mg/L CN.

Deve ser notada na **Figura 2.198** que as únicas Estações de Amostragem que ultrapassam o limite (0,001 mg/L CN) estabelecido pela Resolução Conama 357/05 foram a AL2 e P2 (ambas com 0,01 mg/L CN) no período chuvoso. Os demais resultados expressos são referentes ao LDM de cada período de amostragem estudado.

Ao analisar cianeto livre, tanto na lagoa Encantada quanto no rio Almada foram verificados valores de 0,01 mg/L CN na segunda campanha de 2009 realizado pelo programa Monitora (SEMA/INGÁ, 2009).

- Rio Almada e Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Todas as águas amostradas nas Campanhas 1 e 2 de 2011 obtiveram valores abaixo do LQM dado pelo laboratório responsável: < 0,007 mg/L. Valores superiores de Cianeto Livre quando comparados à Resolução Conama 357/05 para a Campanha 1 e 2 de 2011 se devem a este elevado LQM.

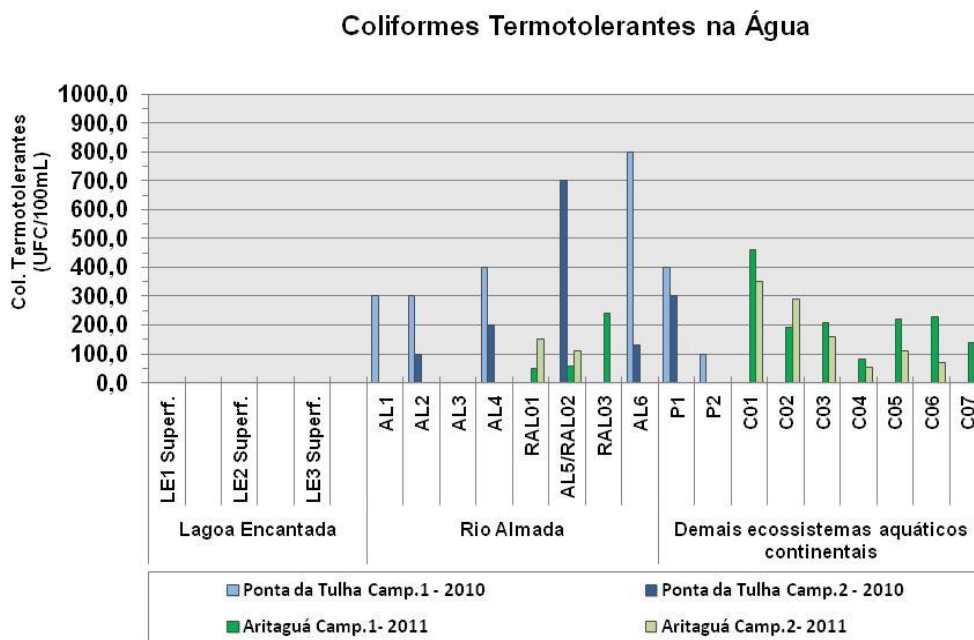
### 2.1.2.26 Coliformes Termotolerantes

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. De acordo com a Resolução Conama 274/00, as bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizadas pela presença da enzima  $\beta$ -galactosidade e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas à temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes.

Além de presentes em fezes humanas e de animais, os coliformes termotolerantes podem também ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica; O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobacteria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de homeotérmico e com o solo (CETESB, 2010).

O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária recente mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme “total”, porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais homeotérmicos (CETESB, 2010).

De acordo com a Resolução Conama 274/00, quando o valor obtido na amostragem for superior a 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros as águas são consideradas impróprias. Deste modo, como apresentado na **Figura 2.199**, as águas doces e salobras destinadas à balneabilidade das Estações de Amostragem estudadas têm suas condições avaliadas na categoria própria. É necessário destacar que os valores apresentados estão descritos com a unidade UFC/100 mL (Unidade Formadora de Colônia por 100 mililitros).



**Figura 2.199 - Coliformes Termotolerantes nas Águas - Qualidade das Águas - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**



- Lagoa Encantada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

As amostras de água da lagoa Encantada tiveram como resultado a ausência de coliformes termotolerantes em ambas as Campanhas de Amostragens. Entretanto, resultados obtidos por REGO *et al.* (2010) para coliformes termotolerantes na lagoa Encantada, indicaram que em uma estação de amostragem (denominada Ponto 1) foi apresentada condição insatisfatória, enquanto que as demais estações variaram de excelentes (P6, P4 e P2) até muito boa (P3 e P5).

- Rio Almada (Campanhas 1 e 2 - 2010)

No período chuvoso (Campanha 1) de 2010, o valor mais elevado de coliformes termotolerantes foi observado da Estação AL6 (800 UFC/100 mL), de água salobra. Isto significa maior aporte de efluentes não tratados de origem fecal recente nesta Estação, provavelmente devido à ocupação urbana desordenada na APP do rio Almada. A Resolução Conama 274/00 aplica para águas salobras, em relação ao uso de recreação de contato primário, que não deve ser excedido o limite de 2500 UFC/100 mL. A única amostra de água salobra coletada durante a primeira campanha de amostragem de 2010 foi na Estação AL6 e como verificado não excede ao limite estabelecido. Entretanto, o valor encontrado de coliformes termotolerantes na AL6 permite a classificação para água própria satisfatória. No período seco (Campanha 2) foi obtido valor de 130 UFC/100 mL (categoria própria-excelente).

Durante a Campanha 1, período chuvoso, a Estação AL1 e AL2 obtiveram 300 UFC/100 mL cada e a AL4 400 UFC/100 mL, apesar de amostradas apenas uma única vez durante a primeira campanha de amostragem, se pode classificá-las de categoria própria (muito boa) de acordo com a Resolução Conama 274/00. Os coliformes termotolerantes nas Estações AL3 e AL5 foram tidos como ausentes. Durante a Campanha 2, a Estação AL5 foi a que obteve maior número de Unidades Formadoras de Colônia por 100 mL (700 UFC/100 mL). Apesar de não ser avaliada como imprópria, a água desta Estação pode estar tendo influência da localidade de Aritaguá através de seus esgotos domésticos.

De todas as estações amostradas apenas a AL3 foi detectada a ausência de coliformes termotolerantes.

- Rio Almada (Campanha 1 e 2 - 2011)

A concentração de unidades formadoras de colônia presentes nas águas superficiais do rio Almada elevaram aproximadamente 4 vezes entre a Estação RAL02 (56 UFC/100 mL), a montante, e RAL03 (240 UFC/100 mL), a jusante da Vila de Aritaguá. Isto significa maior aporte de efluentes não tratados de origem fecal recente na Estação RAL02, provavelmente oriundas da Vila de Aritaguá, esta que não possui esgotamento sanitário. A Estação RAL01 apresentou 51 UFC/100 mL.

Nas Estações RAL01 e RAL02 amostradas na Campanha 2 de 2011, as concentrações encontradas foram de 150 UFC/100 mL e 100 UFC/100 mL.

Os valores aqui apresentados estão em conformidade com a Resolução pertinente.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanhas 1 e 2 - 2010)

A amostra de água da Estação P1 apresentou 400 UFC/100 mL (categoria própria- muito boa) no período chuvoso e 300 UFC/100 mL (categoria própria - muito boa) no período seco. Deve-se associar a presença de coliformes termotolerantes nesta Estação de Amostragem devido à presença de domicílios em seu entorno.

A Estação apresentou P2 100 UFC/100 mL (categoria própria- excelente) no período chuvoso e Ausência de Coliformes Termotolerantes no período seco.

As classificações indicadas foram feitas com base na Resolução Conama 274/00, sem levar em consideração conjunto de amostras.

- Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais (Campanha 1 e 2 - 2011)

Na Campanha 1 de 2011, a Estação C01, que possui provavelmente uma influência direta do lixão de Ilhéus, apresentou o maior valor registrado para coliformes termotolerantes (460 UFC/100 mL) dentre todas as Estações da Campanha 1 de 2011. As demais Estações de Amostragem obtiveram valores oscilando entre 83 UFC/100 mL (C04) e 230 UFC/100 mL (C06). A Estação C07, onde foi observado presença de lixo (sacos plásticos, garrafas) apresentou apenas 140 UFC/100 mL e a Estação C03, a montante da Vila de Urucutuca, 210 UFC/100 mL.

A Estação C01 também foi onde foi obtido um valor mais elevado de coliformes na Campanha 2 de 2011.

#### 2.1.2.27 Enterococos

Enterococos são bactérias gram-positivas, do grupo dos estreptococos fecais, pertencentes ao gênero *Enterococcus* (previamente considerado estreptococos do grupo D), o qual se caracteriza pela alta tolerância às condições adversas de crescimento, tais como: capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, a pH 9,6 e nas temperaturas de 10° e 45°C. A maioria das espécies dos *Enterococcus* é de origem fecal humana, embora possam ser isolados de fezes de animais (Resolução Conama 274/00).

A transmissão de infecções causadas por essas bactérias pode ser de origem endógena, alimentar ou através da água. Algumas patologias são: endocardite; infecção pélvica, intra-abdominal e urinária.

A **Figura 2.200** apresenta a quantidade de unidades formadoras de colônia de enterococos por 1000 mililitros nas Estações de Amostragem AL6 e P1 que foram caracterizadas como de água salobra. Cabe salientar que este parâmetro de qualidade de água não foi aplicado às amostras da Campanha 1 de 2011.

- Campanhas 1 e 2 - 2010

A partir dos resultados para enterococos (AL6:1 UFC/100 mL; e P1:17 UFC/100 mL) na Campanha 1 de 2010, estas estações podem ser classificadas como própria para balneabilidade (recreação de contato primário), pois de acordo com a Resolução Conama 357/05 estão enquadradas na categoria Excelente (máximo de 25 Enterococos por 100 mililitros). Enterococos são parâmetros de qualidade de água utilizados apenas para águas

salobras e salgadas de acordo com a Resolução Conama 274/00. O resultado apresentado pela Estação P1 indica a possível influência de esgoto não tratado nas águas amostradas.

#### Enterococos na Água

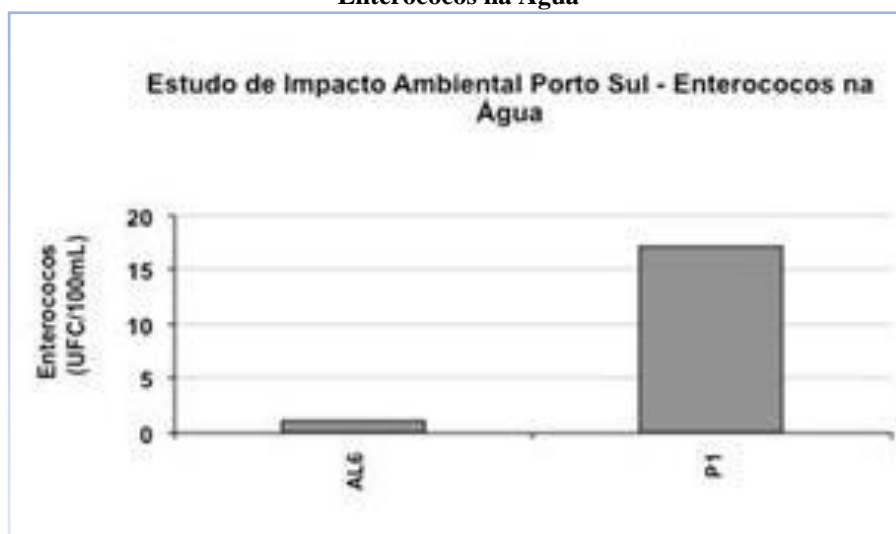


Figura 2.200 - Enterococos nas Águas Período Seco - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) 2011

#### 2.1.2.28 Análises Estatísticas

Foram realizados dois procedimentos estatísticos para avaliar os resultados encontrados nas Estações de Amostragem relacionados ao Empreendimento Porto Sul, de forma a subsidiar a compreensão do funcionamento dos ecossistemas aquáticos estudados da ADA, AII e AID: Análise dos componentes principais (*Principal Component Analysis - PCA*) para a análise de agrupamentos (clusters). Os resultados das Campanhas de 2010 e 2011 foram analisados separadamente, primeiramente apresentando apenas os resultados das Campanhas 1 e 2 de 2010, em seguida apenas os resultados das Campanhas 1 e 2 de 2011. Posteriormente, foram unidas as Campanha de 2010 e 2011.

- Campanhas 1 e 2 - 2010
- Análise de Componentes Principais

A Análise de Componentes Principais corresponde a uma análise fatorial, que compreende em uma técnica que identifica ordenamento de casos através de variáveis correlacionadas entre si.

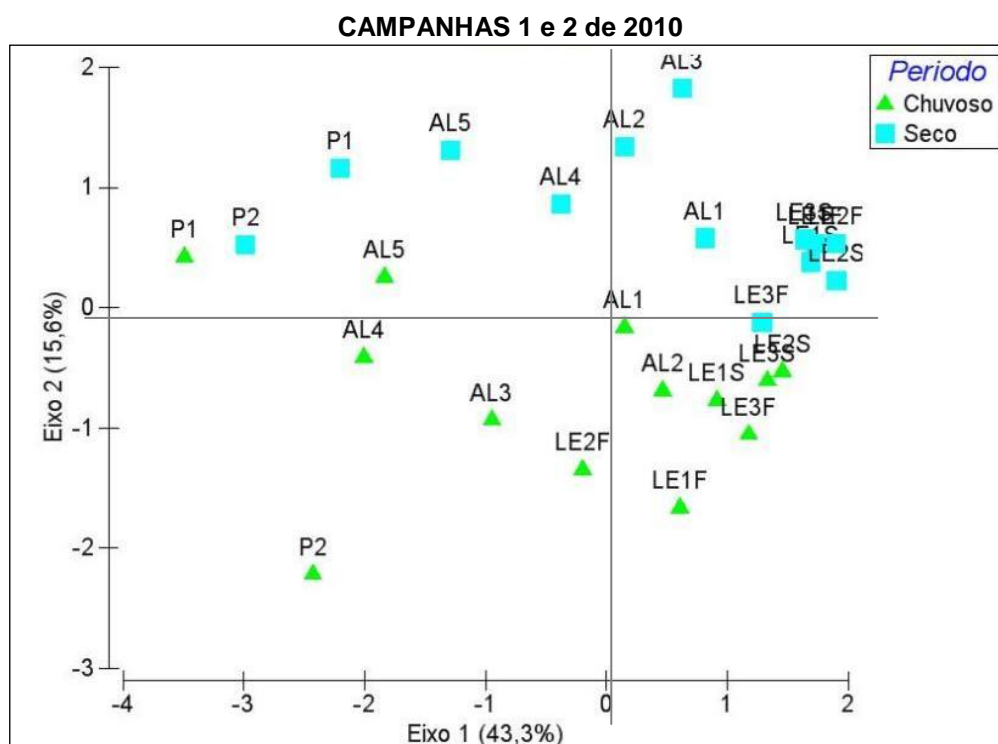
Com isso pode-se calcular um conjunto de fatores latentes, que são coeficientes representativos de cada grupo. A partir do conhecimento do objetivo do estudo, pode também ser realizada a interpretação destes coeficientes, observando o que as variáveis de cada ordenação representada possam ter em comum. A análise de componentes principais reduz o número de variáveis representando cada eixo (*bi-plot* ou *tri-plot*) uma porcentagem de todas as variáveis originais usadas.

A **Figura 2.201** mostra a representação gráfica de Análise de Componentes Principais (PCA), no qual foram utilizados 31 parâmetros de qualidade de água das Estações de Amostragem (exceto AL6) do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul durante as duas campanhas de amostragem do ano de 2010.

Zinco total, mercúrio total e cádmio total foram removidos da PCA porque apresentaram em todas as Estações de Amostragem valores inferiores ao Limite de Quantificação do Método - LQM ou do Limite de Detecção - LDM.

Salinidade e concentração de oxigênio dissolvido também não foram incluídas na análise visto que têm resultados equivalentes e expressam comportamento semelhante à condutividade e saturação de oxigênio, respectivamente. Por não ter sido feita a análise laboratorial em todas as Estações de Amostragem (apenas realizada em P1 e AL6) para o parâmetro de qualidade de água Enterococos, bem como os demais explicitados anteriormente, não foi utilizado para a PCA.

A Estação AL6 apresenta características muito distintas em relação aos resultados de qualidade de água, principalmente aos íons como exemplo cloreto e condutividade. Este fato foi percebido através de testes preliminares com o PCA, no qual na ordenação (não apresentada no presente texto) isolou a AL6 e aproximou as demais Estações.



**Figura 2.201 - Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010**

A partir destas observações e a fim de haver maior clareza nos padrões apresentados no PCA, se decidiu retirar a Estação AL6 da referida análise. Ao executar esta ação, os gradientes de ordenação das Estações de Amostragem tornaram-se evidentes, como apresentado na **Figura 2.201**. Para a PCA, todos os dados foram transformados através de  $\text{Log}(X+1)$  durante a análise a fim de evitar que os valores mais elevados de alguns parâmetros ditam a ordenação das Estações em detrimento dos demais. Apesar disto, a inclusão do parâmetro de qualidade de água Coliformes Termotolerantes em teste preliminar (não apresentada no presente texto) na análise de componentes principais tendenciou a formação do ordenamento por apresentarem justamente valores elevados. Por este motivo, o referido parâmetro foi retirado para o PCA exposto.

Os dois componentes principais (dois eixos do gráfico) formados representam 58,9% de todas as variáveis de Qualidade de Água Analisadas para as Campanhas 1 e 2 de 2010. Dentre estas, DBO e magnésio são a que mais representam o Eixo 1 e Eixo 2, respectivamente. O Eixo 2 representou apenas 15,6%.

Ao analisar a saída gráfica do PCA para ambas as campanhas de amostragem um padrão claro e distinto foi notado entre as características das águas coletadas dos dois períodos (chuvoso e seco) onde se destacam na **Figura 2.201** o gradiente ao longo do Eixo 2.

Ao longo do Eixo 1, os valores de DBO, Sólidos Dissolvidos e condutividade principalmente aumentam nas Estações ordenadas em gradientes negativos e a saturação de oxigênio em gradiente positivo. Deste modo, as Estações P1 e P2 em ambas as campanhas apresentaram os maiores valores de DBO, o que justifica características parecidas entre P1 (período chuvoso) e P2 (Seco).

Nesta análise, as Estações da lagoa Encantada possuíram características semelhantes em cada período, onde para o Período Seco só a LE3 Fundo não faz parte do mesmo quadrante (Quadrante 2) das demais. Igualmente para as semelhanças no Período Chuvoso, apenas a LE2 Fundo ordenou-se em no quadrante 3, enquanto as demais permaneceram no quadrante 4.

O **Quadro 2.19** abaixo apresenta as correlações existentes de cada variável de qualidade de água analisada para cada eixo (componente principal). Os valores detalhados em amarelo permitem informar as principais correlações.

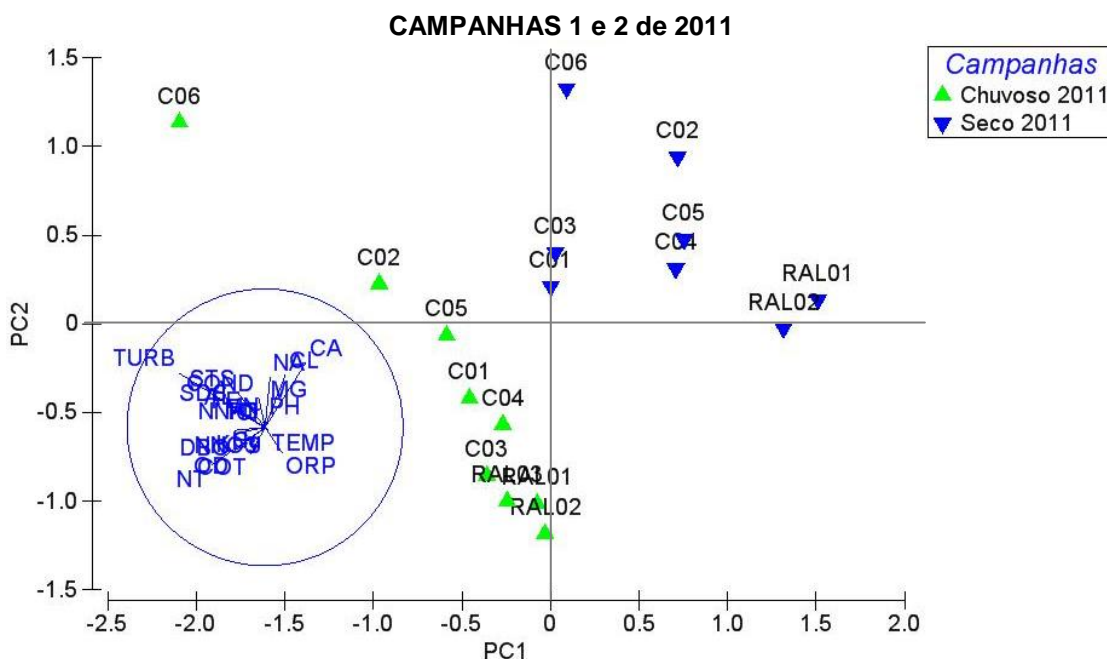
**Quadro 2.19 - Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso e Seco de 2010**

Variáveis de Qualidade de Água	Código	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura	TEMP	0,02	-0,004
Oxidation Reductio Potential (ORP)	ORP	0,165	0,215
pH	PH	0,011	-0,012
Condutividade	COND	-0,331	0,058
Carbono Orgânico Dissolvido	COD	-0,178	0,128
Carbono Orgânico Particulado	COP	-0,134	-0,279
Carbono Orgânico Total	COT	-0,182	-0,021
Saturação de Oxigênio	OD	0,338	-0,016
Turbidez	TURB	-0,178	-0,263
Sólidos Totais em Suspensão	STS	-0,06	0,409
Sólidos Dissolvidos	SDS	-0,331	0,112
Demanda Bioquímica de Oxigênio	DBO	-0,448	-0,113
Clorofila <i>a</i>	CHLA	0	0
Feofitina <i>a</i>	FEOA	-0,001	0
Cloreto	CL	-0,231	0,208
Cálcio	CA	-0,432	0,021
Magnésio	MG	-0,086	0,496
Potássio	K	-0,136	-0,149
Sódio	NA	-0,192	0,151
Ferro	FE	-0,074	0,005
Manganês	MN	-0,008	-0,006
Alumínio	AL	-0,001	0,003
Cobre	Cu	-0,002	-0,001
Cromo	Cr	-0,002	-0,003
Cianeto	CN	0	-0,001
Fósforo total	PT	-0,085	-0,381
Ortofosfato	ORTOP	-0,041	-0,305
Nitrogênio total	NT	-0,042	0,04
Nitrato	NNO3	-0,037	-0,003
Amônia	NNH3	0,005	0,14

- Campanhas 1 e 2 - 2011
  - Análise de Componentes Principais

A **Figura 2.202** demonstra a representação gráfica de Análise de Componentes Principais (PCA), no qual foram utilizados 24 parâmetros de qualidade de água das Estações de Amostragem (exceto C07) do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul durante as duas campanhas de amostragem do ano de 2010.

O eixo 1 (PC1) representou 74,1% e o eixo 2 (PC2) apenas 7,3%, contudo ao total a análise de componentes principais representou 81,4% da variação dos dados. Cloreto é a variável que explica principalmente as variações ao longo no eixo 1 (PC1), onde valores mais negativos no gráfico (**Figura 2.202**) representam tendências mais elevadas nos valores absolutos de cloreto. O mesmo gradiente no eixo 1 é representado pelas variáveis: Sólidos Totais em Suspensão, Sólidos Dissolvidos, Magnésio e Sódio. Já sobre o eixo 2 (PC2) o cálcio é o principal componente, onde também valores negativos na representação gráfica indicam concentrações mais altas (além de turbidez). Deste modo, fica bastante evidente que estas variáveis ambientais citadas são importantes na influência sobre a qualidade da água, tanto que fazem a distinção entre o período chuvoso e seco de 2011. Ou seja, todas as variáveis citadas tem valores mais elevados no período chuvoso (Campanha 1 de 2011) do que no período seco (Campanha 2 de 2011).



**Figura 2.202 - Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

O **Quadro 2.20** abaixo apresenta as correlações existentes de cada variável de qualidade de água analisada para cada eixo (componente principal). Os valores detalhados em amarelo permitem informar as principais correlações.

**Quadro 2.20 - Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso e Seco de 2011**

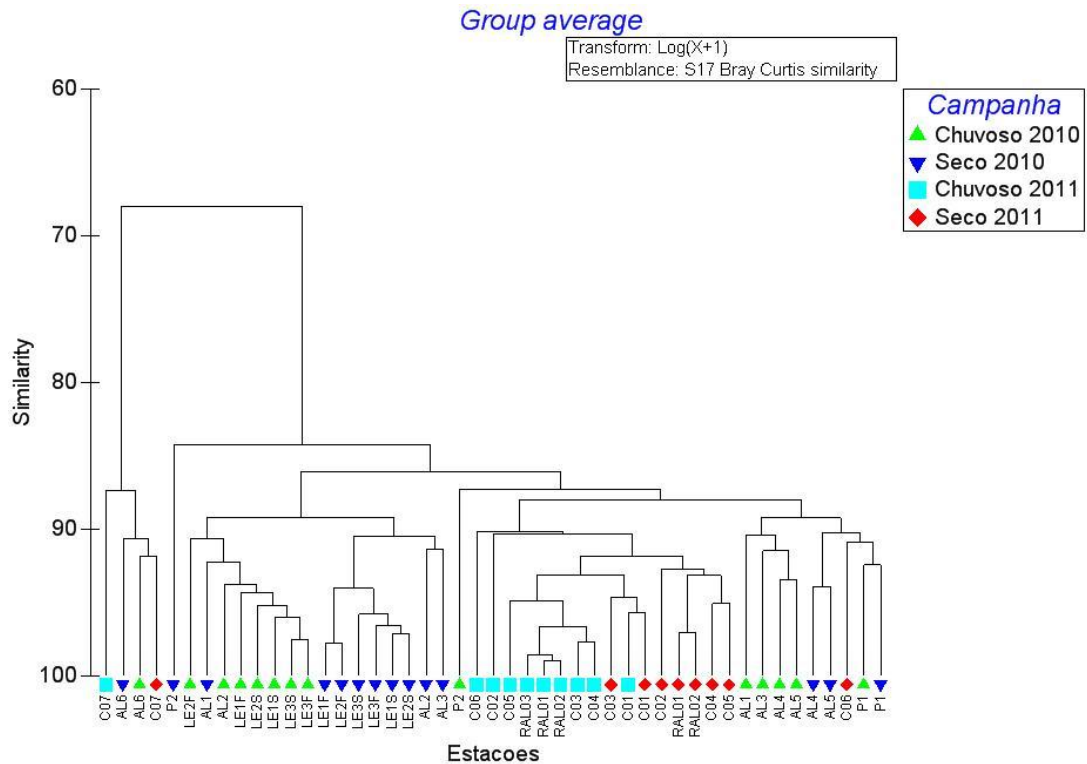
Variáveis de Qualidade de Água	Código	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura	TEMP	-0.003	0.052
pH	PH	-0.006	0.024
Condutividade	COND	-0.386	-0.061
Carbono Orgânico Total	COT	-0.112	-0.317
Saturação de Oxigênio	OD	-0.017	0.344
Turbidez	TURB	-0.006	-0.420
Sólidos Totais em Suspensão	STS	-0.385	0.323
Sólidos Dissolvidos	SDS	-0.382	-0.192
Demanda Bioquímica de Oxigênio	DBO	-0.066	-0.320
Cloreto	CL	-0.451	0.143
Cálcio	CA	-0.147	-0.508
Magnésio	MG	-0.311	0.167
Potássio	K	-0.282	-0.065
Sódio	NA	-0.372	0.002
Ferro	FE	0.018	-0.119
Manganês	MN	-0.001	-0.016
Alumínio	AL	0.002	-0.036
Cobre	Cu	0.001	-0.001
Cromo	Cr	0.000	-0.003
Fósforo Total	PT	0.008	-0.098
Nitrogênio Total	NT	0.009	-0.089
N-Nitrito	NNO3	-0.014	-0.015
N-Amoniacal	NNH3	0.021	0.101
Mercurio	Hg	0.000	0.000

- Campanhas 1 e 2 - 2010 e Campanhas 1 e 2 - 2011

a) Análise de Agrupamento

A análise hierárquica de agrupamento (ou *cluster*) através do dendrograma formado (**Figura 2.203**) apresentou grupos de Estações de Amostragem já esperados. Diferentemente do PCA, foram incluídas as Estações AL6 e C07 para o *cluster*.

No dendrograma, as Estações C07, AL6 e P2 logo se separam das demais Estações, provavelmente devido às condições mais estuarinas destes ambientes. Este foi um dos motivos para não utilizá-los na PCA, a seguir. A análise de agrupamento, em geral, marca uma notória similaridade entre os períodos secos e chuvosos dentro de cada ano estudo. Assim, havendo um maior distanciamento entre os anos. Um forte padrão foi observado claramente nas Estações da lagoa Encantada, onde período chuvoso e seco de 2010 foram bem demarcados.



**Figura 2.203 - Dendrograma Representando Análise de Agrupamento - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

b) Análise de Componentes Principais

Com a finalidade de verificar algum padrão sazonal dos resultados de qualidade de água entre os anos de 2010 e 2011 foi realizado um ordenamento PCA. A **Figura 2.204** apresenta a Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais (PCA), no qual foram utilizados 25 parâmetros de qualidade de água das Estações de Amostragem (exceto AL6 e C07) do Estudo de Impacto Ambiental do Empreendimento Porto Sul durante as três campanhas de amostragem já realizadas (Campanha 1 e 2 de 2010 e Campanha 1 e 2 de 2011).

Os parâmetros de qualidade de água tais como Enterococos, COP e COD foram removidos do PCA porque estas análises só foram realizadas no ano de 2010. Já a Clorofila *a*, Feofitina *a*, Cianeto Livre, Ortofosfatos não foram inseridos devido à diferença dos Limites de Quantificação e Detecção nas Campanhas de 2010 e 2011. Já os parâmetros de qualidade de água Zinco total e Cádmio total foram removidos da PCA porque apresentaram em todas as Estações de Amostragem valores inferiores ao Limite de Quantificação do Método (LQM) ou do Limite de Detecção (LDM).



CAMPANHAS 1 e 2 de 2010 e CAMPANHA 1 e 2 de 2011

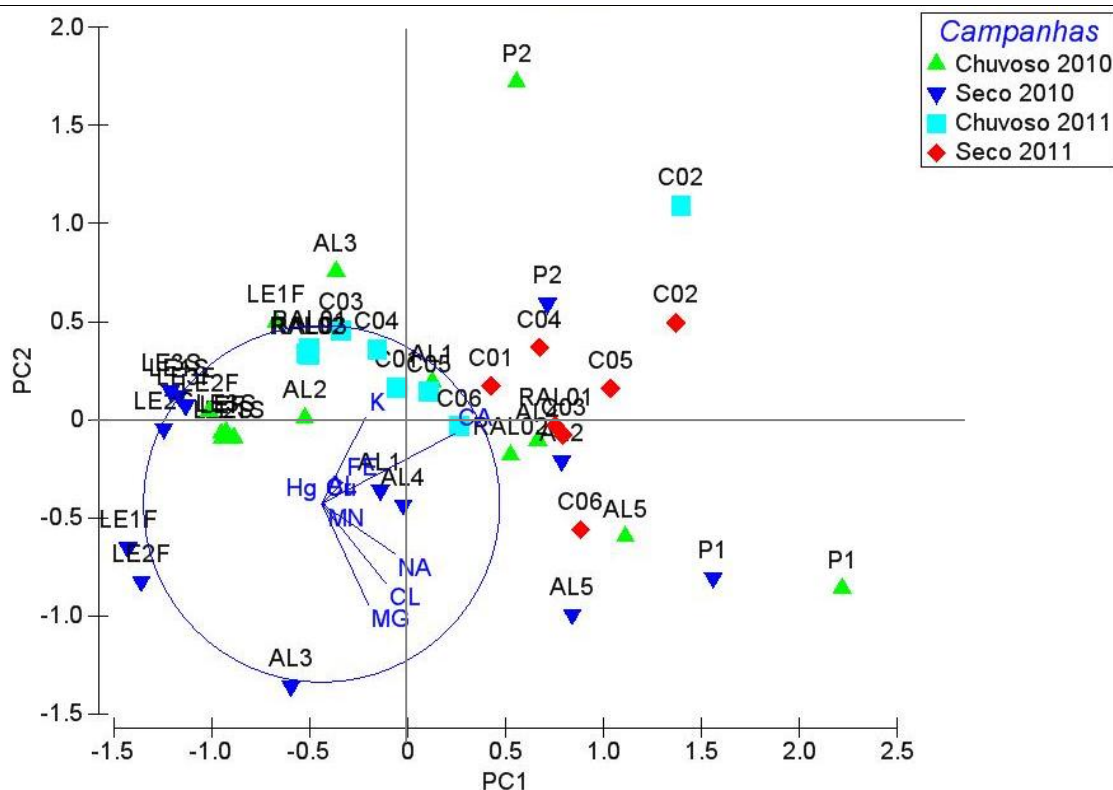


Figura 2.204 - Representação Gráfica de Análise de Componentes Principais - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) de 2011

O **Quadro 2.21** abaixo apresenta as correlações existentes de cada variável de qualidade de água analisada para cada eixo (componente principal). Os valores detalhados em amarelo permitem informar as principais correlações.

**Quadro 2.21 - Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso**

Variáveis de Qualidade de Água	Código	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura	TEMP	0,021	-0,017
Oxidation Reductio Potential (ORP)	ORP	0,125	-0,184
pH	PH	0,001	0,041
Condutividade	COND	-0,046	0,212
Carbono Orgânico Total	COT	-0,103	-0,190
Saturação de Oxigênio	OD	-0,235	-0,180
Turbidez	TURB	-0,625	0,393
Sólidos Totais em Suspensão	STS	-0,190	0,242
Sólidos Dissolvidos	SDS	-0,246	0,138
Demanda Bioquímica de Oxigênio	DBO	-0,226	-0,047
Cloreto	CL	0,148	0,380
Cálcio	CA	0,295	0,466
Magnésio	MG	0,017	0,165
Potássio	K	-0,221	-0,022
Sódio	NA	0,035	0,361
Ferro	FE	-0,147	0,083
Manganês	MN	-0,011	0,040
Alumínio	AL	-0,205	0,110

Continua

**Quadro 2.21 - Correlação das Variáveis de Qualidade Água - Qualidade das Águas- Porto Sul - Período Chuvoso (Continuação)**

Variáveis de Qualidade de Água	Código	Eixo 1	Eixo 2
Cobre	Cu	-0,001	-0,001
Cromo	Cr	-0,004	0,001
Fósforo total	PT	-0,021	0,008
Nitrogênio total	NT	-0,391	-0,275
Nitrato	NNO3	-0,026	-0,030
Amônia	NNH3	-0,019	0,009
Mercurio	Hg	0,000	0,000

Os dois componentes principais (dois eixos do gráfico) formados representam 50,2% de toda a variabilidade dos resultados de Qualidade de Água analisadas para as Campanhas 1 e 2 de 2010. O Eixo 1 representou 28,2% e o Eixo 2: 22%. Para o Eixo 1 a representação (negativa) se deu principalmente por Turbidez e Nitrogênio Total. Já correlacionado positivamente ao Eixo 2 estão o Cálcio, Cloreto e Sódio.

Os períodos amostrados de cada ano (2010 e 2011) distribuídos na PCA, assim como representado na análise de *Cluster* indicaram distinção da qualidade de água sob influência da precipitação, contudo, mantendo a característica de cada ambiente, como por exemplo a lagoa Encantada (onde houve agrupamento do dados).

#### 2.1.2.29 Aplicações de Índices de Qualidade de Água

Neste item está apresentado o Índice de Qualidade de Água (IQA) das Estações de Amostragem do Estudo de Impacto Ambiental para o empreendimento Porto Sul - Campanhas 1 e 2 de 2010 e Campanha 1 e 2 de 2011.

- Índices de Qualidade de Água (IQA)

O Índice de Qualidade da Água - IQA é calculado pelo produto ponderado das notas atribuídas a cada parâmetro de qualidade de água:

- 1) Temperatura da amostra;
- 2) pH;
- 3) Oxigênio dissolvido;
- 4) Demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C);
- 5) Coliformes termotolerantes;
- 6) Nitrogênio total;
- 7) Fósforo total;
- 8) Sólidos totais; e,
- 9) Turbidez.

A metodologia do cálculo do IQA, conforme utilização pela CETESB (2010), possui a classificação da qualidade de água determinada pelas categorias descritas a seguir:

Categoria	Ponderação
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

O **Quadro 2.22** apresenta os resultados do IQA obtidos para o rio Almada, lagoa Encantada e demais ecossistemas aquáticos de todas as Campanhas de Amostragem realizadas. O IQA foi calculado para as amostras superficiais e de fundo (lagoa Encantada) de água e estão mostrados na **Figura 2.205**.

Faz-se a seguinte ressalva: para os resultados abaixo do limite de detecção do método foram considerados os próprios limites como o teor encontrado, logo o IQA pode estar subestimado. Essa opção se fez a partir da adoção de critérios conservativos.

**Quadro 2.22 - Valor de IQA - Classificação da Qualidade da Água - Porto Sul -Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvoso (1) e Seco (2) 2011**

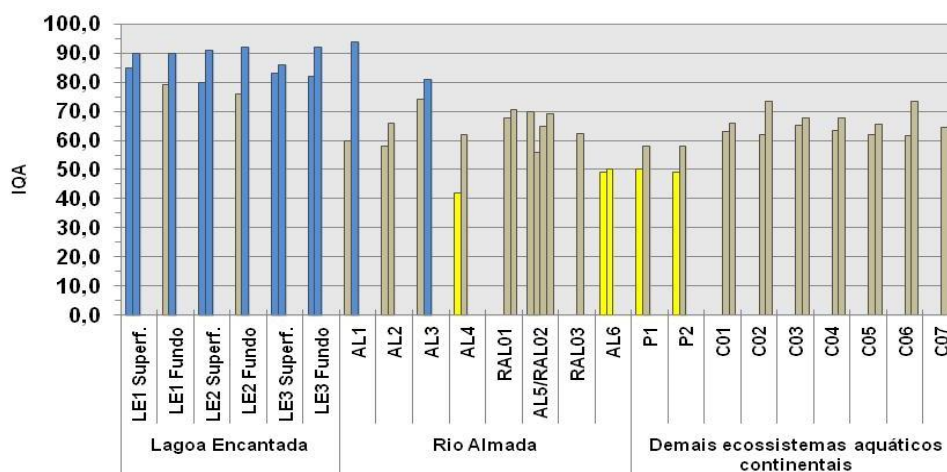
Estações de Amostragens	Período Chuvoso (Campanha 1 - 2010)	Período Seco (Campanha 2 - 2010)	Período Chuvoso (Campanha 1 - 2011)	Período Seco (Campanha 2 - 2011)
LE1 Superf.	85	90	-	-
LE1 Fundo	79*	90	-	-
LE2 Superf.	80	91	-	-
LE2 Fundo	76*	92	-	-
LE3 Superf.	83	86	-	-
LE3 Fundo	82*	92	-	-
AL1	60	94	-	-
AL2	58	66	-	-
AL3	74	81	-	-
AL4	42	62	-	-
RAL01	-	-	68	71
AL5/RAL02	70	56	65	69
RAL03	-	-	62	-
AL6	49	50	-	-
P1	50	58	-	-
P2	49	58	-	-
C01	-	-	63	66
C02	-	-	62	73
C03	-	-	65	68
C04	-	-	63	68
C05	-	-	62	66
C06	-	-	62	73
C07	-	-	64	63

\* Coliformes Termotolerantes não avaliado, porém para cálculo do IQA apresentado foram considerados ausentes com base no resultado das águas superficiais das respectivas Estações.

**LEGENDA:**

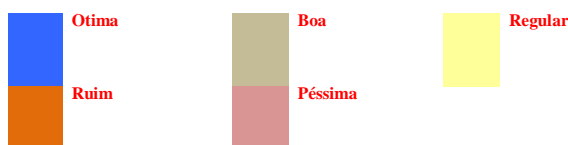
	Ótima		Boa		Regular
	Ruim		Péssima		

### Índice de Qualidade de Água



**Figura 2.205 - Representação Gráfica do Índice de Qualidade de Água Conforme Metodologia CETESB (2010) - Qualidade das Águas - Porto Sul - Período Chuvaso (1) e Seco (2) 2010 e Período Chuvaso (1) e Seco (2) de 2011**

#### LEGENDA:



De acordo com o índice calculado sobre a Campanha 1 de 2010, apenas a Estação AL6 mostrou-se com a qualidade regular em ambas as Campanhas de Amostragem. Este resultado pode corroborar com a teoria sobre a influência antrópica neste trecho do rio Almada devido ao adensamento urbano da periferia de Ilhéus em suas margens. Contudo, a Estação AL4, apenas no período chuvoso apresentou IQA na categoria Regular. Esta depreciação da qualidade de água pode ter sido influenciada pela localização a montante de Sambaituba.

Os Índices de Qualidade de Água calculados para a lagoa Encantada foram tidos como Ótimo, com exceção da Estação LE1 Fundo e LE2 Fundo, no período chuvoso (Campanha 1 de 2010). Com relação ao obtido nos demais ecossistemas aquáticos continentais, ambas as Estações entraram na categoria Regular, no período chuvoso e na categoria Boa, no período seco de 2010.

Ao longo das Campanhas 1 e 2 de 2011, as águas amostradas tanto no rio Almada quanto nos demais ecossistemas aquáticos tiveram a classificação Boa através do cálculo do IQA.

#### 2.1.3 Considerações Finais Sobre Qualidade das Águas Continentais

O presente estudo contemplou a estratégia de amostragens nos ecossistemas aquáticos continentais na área sobre influência direta e indireta do empreendimento Porto Sul durante dois períodos distintos do ano de 2010, na Campanha 1 tida como período chuvoso e na Campanha 2 como período seco. O esforço amostral que foi realizado principalmente na Área Diretamente Afetada (próxima à Vila de Aritaguá) foi executado na Campanha 1e 2 de 2011.

Os fatores fundamentais que norteiam considerações a seguir são baseados na necessidade de gerar informações sobre a área que o empreendimento abrangerá. Assim foi gerado

conhecimento do nível de base (ou *background*) dos parâmetros selecionados de qualidade de água e sedimento para subsidiar o processo de licenciamento do Empreendimento Porto Sul. Através disto, sendo possível analisar os parâmetros de qualidade de água e sedimento necessários para a compreensão da dinâmica dos diferentes ecossistemas aquáticos estudados em questão.

O conhecimento dos níveis atuais (ano 2010 e 2011) de metais nos ecossistemas aquáticos continentais foi importante devido aos prováveis impactos que decorrerão da atividade do empreendimento denominado Porto Sul, como transporte, armazenamento e escoamento de minérios de ferro e outros produtos com demandas de exportação. Como expostas ao longo deste estudo, as considerações finais serão discorridas a seguir de acordo com os ecossistemas aquáticos estudados e áreas de influência.

#### 2.1.3.1 Lagoa Encantada

Em relação à dinâmica dos ecossistemas estudados pode-se concluir que a lagoa Encantada possui diferentes comportamentos de movimentação vertical das massas d'águas no mesmo período em locais distintos da própria lagoa. A polimixia apresentada pode estar ligada a fatores ligados à sazonalidade, estratificação por convecção e circulação devido à influência dos ventos. Associado a isto, ainda foi observado as interações lagoa Encantada-rio Almada e pequenos tributários da lagoa.

O índice de qualidade de água (IQA) denotou condição “Ótima” para as águas da lagoa em ambas os períodos de amostragem, com exceção das amostras de águas profundas da LE1 e LE2 no período chuvoso. As oscilações dos parâmetros de qualidade de água como apresentado indicam que os fatores ambientais que estão associados aos processos de disponibilização de nutrientes para a coluna d'água e de produtividade primária estão intimamente ligados à fonte alóctone carregada pela precipitação pluviométrica. Deste modo, torna-se importante salientar que o uso do solo da bacia do rio Almada (exemplo retirada da cobertura vegetal) pode influenciar na dinâmica e processos biogeoquímicos dos corpos d'água existentes.

Apesar do uso intenso da lagoa pela população da Vila de Areias, com atividades de lavagem de roupa, recreação de contato primário e até consumo, dentre todos os corpos d'água estudados, a lagoa Encantada apresentou maior integridade no que diz respeito à qualidade de suas águas.

#### 2.1.3.2 Rio Almada

No presente estudo observou-se a influência das contribuições da bacia hidrográfica no próprio rio Almada. Esta influência foi acentuada durante o período chuvoso. Neste período foram obtidos os valores mais elevados de nutrientes na água como fósforo total, além de aumento da turbidez, por exemplo. O escoamento e carreamento de solos, sedimentos e outros materiais alóctones da bacia para o rio teoricamente deve ter ocorrido com uma maior precipitação e elevada turbulência ocasionada pelo fluxo laminar, dentre outros fatores.

Durante o período chuvoso de 2010 foi observado que os valores de fósforo total apresentaram-se elevados (superiores ao limite da Resolução Conama 357/05). Pode-se deduzir além da influência provável dos esgotos domésticos não tratados ou águas servidas provenientes das ilhas Urucutuca, Sambaituba, Aritaguá e periferia de Ilhéus, uma influência natural intensa do carreamento do fósforo presente nos solos da bacia através das chuvas, ou da própria ressuspensão do sedimento e solubilização na coluna d'água. Entretanto, durante o

período seco, a trofia do rio Almada foi considerada ultraoligotrófica e oligotrófica (apenas para AL5) indicando baixa influência de fatores alóctones no rio Almada quando precipitação é diminuta.

Diferença marcante entre os períodos de 2010 também foram anotados para o índice de qualidade de água, onde para algumas Estações (AL1 e AL3) houve mudança da condição “Boa” para “Ótima” e pra AL4 de “Regular” para “Boa”.

Deve-se evidenciar nesta consideração final que a origem de alguns parâmetros de qualidade de água, como o fósforo total, não pôde ser precisada, pois as fontes ao longo do rio são difusas. Além disto, há a ressalva já constatada sobre este parâmetro. Contudo, a condição da qualidade da água depreciada tem padrão notório quando analisado o parâmetro oxigênio dissolvido, onde principalmente as Estações AL3 e AL4 mantêm concentrações muito baixas e o quanto a DBO aumenta a partir da Estação AL3 até AL6.

Ao longo do seu curso longitudinal puderam ser notados gradientes crescentes de salinidade e condutividade, influência da entrada da cunha salina. Como o rio Almada sofre influência da sua foz, manguezal e adensamento urbano em sua porção mais a jusante, a Estação AL6 apresenta valores discrepantes em muitos parâmetros de qualidade água (exemplo: condutividade, sólidos totais em suspensão, carbono orgânico total) em relação às demais Estações do rio Almada.

Foram identificadas concentrações acima do limite de detecção do método aplicado para cianeto livre em duas Estações no período seco. Dentre os metais avaliados no rio Almada, o ferro dissolvido apresentou-se acima do estabelecido pela Resolução Conama 357/05 em todos os períodos, com exceção da AL6, período seco. Já o cobre dissolvido apenas mostrou-se acima da citada resolução em todas as amostras do período chuvoso. Abaixo do limites dos métodos aplicados estiveram os parâmetros: Níquel total, Cádmiom total, Mercúrio total, Zinco total.

As águas coletadas das Estações RAL01 (ADA), RAL02 (AID) e RAL03 (AID) apresentaram uniformidade e semelhantes resultados principalmente quanto as variáveis Ptotal, N-nitrato, níquel total, alumínio dissolvido, manganês total, sódio, potássio, magnésio. Este fato observado e corroborado pela Análise de Componentes Principais conotou um padrão quase que uniforme da água neste trecho do rio Almada no período chuvoso de 2011. Padrão este muito provavelmente provocado pelo aumento do fluxo laminar do rio, com origem das águas das chuvas e da bacia hidrográfica e de drenagem. O IQA destas três Estações foi indicado na categoria “Boa” na Campanha 1 de 2011 e também para RAL01 e RAL02 amostrados na Campanha 2 de 2011.

Este padrão quase uniforme das águas em três locais distintos espacialmente e temporalmente na amostragem do rio Almada (RAL01, RAL02 e RAL03 durante período chuvoso de 2011) poderá auxiliar na interpretação de possíveis mudanças da dinâmica do trecho em questão, sejam estas mudanças influenciadas de forma antropogênica ou natural. Isto deve ser considerado, pois o trecho do rio Almada que é representado principalmente pelas Estações RAL01 e RAL02 após a implantação do empreendimento Terminal Portuário Porto Sul estará sujeito à influência da dinâmica de operação da mesma.

### 2.1.3.3 Demais Ecossistemas Aquáticos Continentais

Os ecossistemas considerados possuem Estações de Amostragens em estratégica localização, tanto para AII, tanto para a ADA.

Para os ecossistemas estudados na AII, padrão de melhora da qualidade de água para o período seco foi definido através dos índices aplicados. Para os dois sistemas aquáticos situados na AII esta tendência não foi diferente com IQA modificando de “Regular” para “Boa”. Apesar deste padrão identificado, as habitações presentes próximas à Estação P1 podem indicar despejo contínuo de águas servidas e esgotos não tratadas para o rio.

Para os ecossistemas aquáticos continentais situados na ADA do Empreendimento Porto Sul (Área Arataguá), atenção deve ser dada aos resultados da Estação C01, que provavelmente sofre influência do “lixão” de Ilhéus. Índícios sobre esta influência foram observados através dos valores apresentados mais elevados de Namoniacal e N-nitrito (Campanha 1 de 2011) e N-nitrito e N-nitrato (Campanha 2 de 2011). Contudo, o IQA apresentado para todas as Estações situadas nos demais ecossistemas aquáticos continentais da ADA foi qualidade “Boa” (Campanhas 1 e 2 de 2010). Apesar da Estação C01 situar-se mais próxima a uma fonte potencial de poluição foi observado principalmente na Campanha 2 de 2011, que a Estação C02 apresentou valores mais elevados de Alumínio, Ferro, Cobre dissolvido e Ortofosfatos. Ainda assim, este comportamento foi interpretado como principalmente oriundo de fontes naturais.

A Estação C07, que representa o ecossistema aquático continental onde se instalará a porção em região mais costeira do Terminal Portuário Porto Sul, apresentou ao longo do estudo em 2011 comportamentos evidentemente distintos em sua dinâmica. No período considerado seco esta Estação amostrada apresentou características redutoras em suas águas, com uma alta concentração de clorofia *a* e densidade de fitoplâncton, junto a valores de saturação de oxigênio bem elevados (indicando possível eutrofização). Contudo, o mesmo não foi observado para o período chuvoso. O importante a ser destacado desta Estação é que sua dinâmica e processos parecem responder intensamente às variações ambientais (como nos períodos secos e chuvosos), até mesmo porque é um ambiente que tem manguezal e deve sofrer oscilações na qualidade da água dependo da maré e das águas dos seus mananciais a montante, além da provável influência antrópica já instalada na região.

## 2.2 QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA

### 2.2.1 Metodologia Aplicada

#### 2.2.1.1 Malha de amostragem

Para a caracterização da qualidade das águas marinhas a malha de amostragem foi composta de 10 estações situadas na área de influência direta do empreendimento. Foram realizadas duas campanhas de amostragem, sendo a primeira entre os dias 23 e 25/05/2011, e a segunda no período de 07 e 09/09/2011. Também foi realizada no dia 21/09/2011, uma campanha específica de amostragem na área selecionada para descarte do material dragado.

O critério de escolha dos pontos de amostragem teve como objetivo caracterizar a área a ser potencialmente afetada pelo empreendimento considerou, também, a zona de descarte do material dragado. Os códigos e coordenadas geográficas são apresentados no **Quadro 2.23**. A

**Figura 2.206** apresenta o mapa de localização das estações de amostragem de água monitoradas em maio e setembro de 2011.

O acesso aos pontos de amostragem na primeira campanha foi feito através de uma embarcação tradicional utilizada na pesca de camarão. Já nas campanhas de setembro de 2011 (área de influência e zona de descarte) foi utilizada uma lancha de 12 pés para execução dos serviços. 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.

**Quadro 2.23 - Relação dos Pontos de Amostragem Selecionados para Avaliação da Qualidade das Águas no Trecho Marítimo do Porto Sul-Ihéus (Datum WGS 84)**

ZONA	CÓDIGOS	X	Y
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	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
ÁREA DE DESCARTE	AD1	509449	8377198
	AD2	509102	8382738



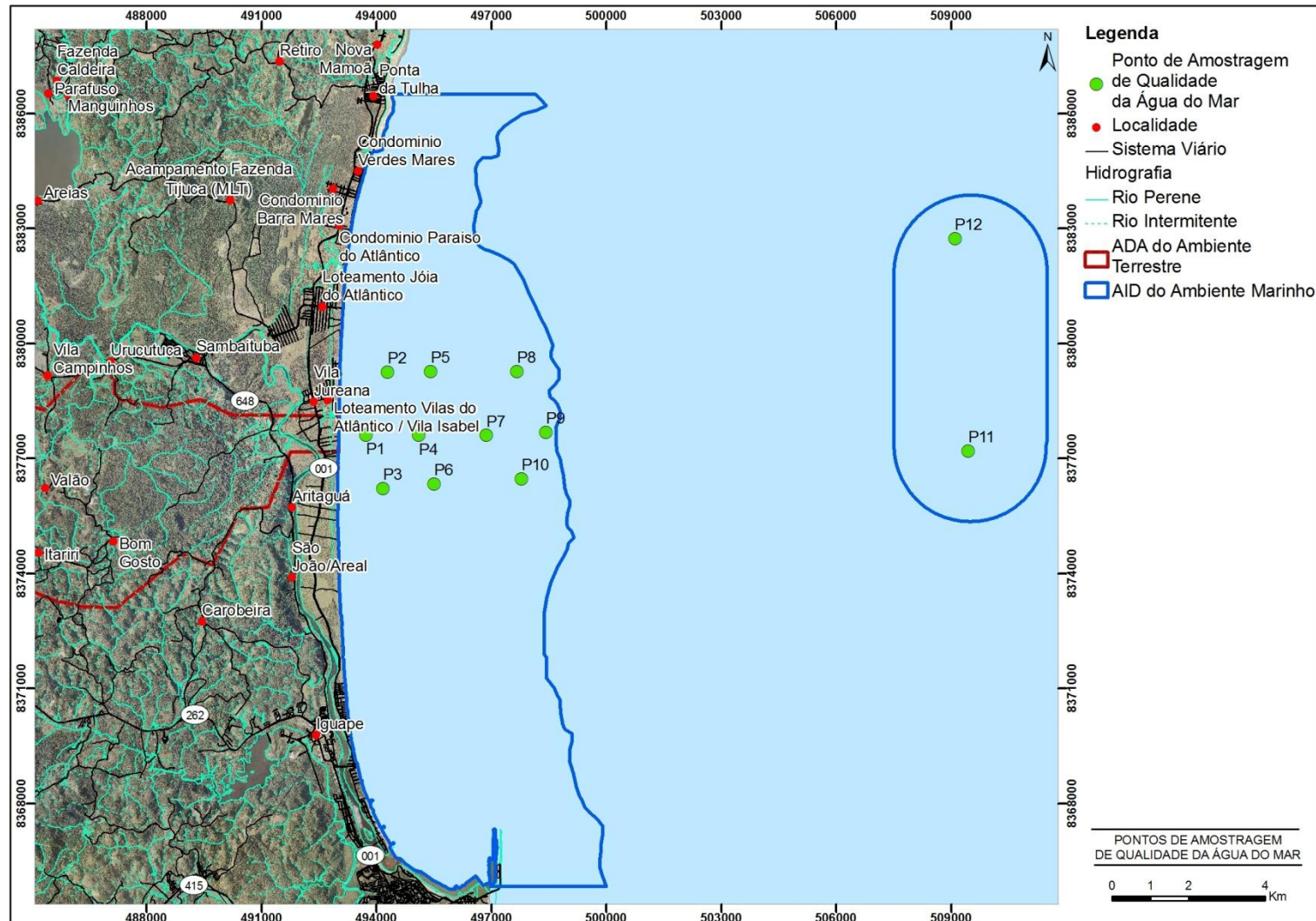


Figura 2.206 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem Seleccionadas para Avaliação da Qualidade das Águas no Trecho Marinho da Área de Influência Direta do Porto Sul-Ilhéus

### 2.2.1.2 Parâmetros Seleccionados

A seleção dos parâmetros foi feita com base nos indicadores listados na Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05, assim como parâmetros de relevância para a avaliação da qualidade das águas em uma zona marítima. Foram considerados indicadores de suporte à vida aquática (temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio), de produtividade primária (clorofila a), de contaminação microbiológica (coliformes termotolerantes e *Enterococos*), concentração iônica (sólidos dissolvidos), material particulado (turbidez e sólidos suspensos), indicadores de estado trófico (fósforo total, fosfato, nitrogênio total, nitritos e nitratos, nitrogênio amoniacal), matéria orgânica (DBO<sub>5</sub> e carbono orgânico total), contaminação por metais (metais dissolvidos e totais), contaminação por hidrocarbonetos (óleos e graxas) e contaminação por resíduos industriais (sulfetos e fenóis).

A listagem dos parâmetros selecionados, com as respectivas unidades de medida, metodologias de análise e limites de detecção, é apresentada no **Quadro 2.24**. O laboratório responsável por todas as análises foi a BIOAGRI AMBIENTAL<sup>1</sup>, porém, os parâmetros que apresentavam prazo de validade das amostras inferior a 24h foram encaminhados pela BIOAGRI ao laboratório subcontratado SENAI/CETIND, com sede em Salvador-BA.

**Quadro 2.24 - 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

Continua

<sup>1</sup> BIOAGRI AMBIENTAL - <<http://www.bioagriambiental.com.br/>>

**Quadro 2.24 - Relação dos parâmetros selecionados para caracterização da qualidade das águas do trecho marinho sob influência do Porto Sul-Ilhéus (Continuação)**

Parâmetros	Unidade	LQ	Método
Cromo Total	mg/L	0,0001	SMWW 3125 B, USEPA 6020
Mercúrio Total	mg/L	$1 \times 10^{-5}$	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

### 2.2.1.3 Coletas

As amostragens da primeira campanha 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 2.207**). 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 2.208**). A coleta sob estas condições foi realizada visando caracterizar a qualidade da água no período correspondente à estação chuvosa 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 2.207 - Embarcação Utilizada para Execução das Coletas do Porto Sul – Ilhéus em Maio de 2011**



**Figura 2.208 - Condições Ambientais Observadas Durante as Coletas em Maio de 2011**

As amostragens da segunda campanha foram realizadas entre os dias 07 e 09/09/2011, a bordo da embarcação *Boat-Boat* de 12 pés, equipada com GPS, carta náutica digital e sonda batimétrica (**Figura 2.209**). Essa mesma embarcação também foi utilizada na campanha de 21/09/2011 na área de descarte. Em relação às condições ambientais observadas, vale registrar que as coletas foram realizadas sob tempo bom, sem ocorrência de chuvas, baixa nebulosidade, ventos moderados e água transparente (**Figura 2.210**). A coleta sob estas condições foi realizada visando caracterizar a qualidade da água no período em condições de tempo seco na região costeira de Ilhéus. O embarque da equipe foi feito no *Yacht Club* de Ilhéus, e todas as atividades foram realizadas na maré de sizígia, período de vazante.



**Figura 2.209 - Embarcação Utilizada para Execução das Coletas do Porto Sul - Ilhéus em Setembro de 2011**



**Figura 2.210 - Condições Ambientais Observadas Durante as Coletas em Setembro de 2011**

Nas campanhas, as coletas foram realizadas em três profundidades, nos níveis superfície, profundidade de desaparecimento do disco de Secchi e fundo. A profundidade Secchi foi obtida por meio do uso de um disco de Secchi, lançado a partir do lado sombreado da embarcação. 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 demais amostras para o laboratório BIOAGRI em Piracicaba-SP.

A **Figura 2.211** a seguir apresenta um registro fotográfico dos procedimentos e equipamentos utilizados nos serviços de coleta.



**Figura 2.211 - Rotina de Coleta Empregada na Campanha Realizada em Maio e Setembro de 2011. A - Coleta de Amostra Microbiológica; B - Lançamento da Garrafa de Van-Dorn; C - Sonda Multiparamétrica Hidrolab/Quanta e D; Disco de Secchi**

#### 2.2.1.4 Análise de Dados

Os dados das duas campanhas de amostragem foram tabulados em planilhas Excel, a partir das quais foram elaborados perfis para os parâmetros indicadores de estratificação térmica ou química na coluna d'água: a saber, temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido. Em seguida foram elaborados gráficos de barra, apresentando os resultados obtidos em todas as amostras (por ponto/estrato). Para cada indicador foram elaborados dois gráficos de barra, correspondendo aos resultados de cada campanha de amostragem. 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. Para as bactérias do grupo coliformes e *Enterococos* foram aplicados os limites de balneabilidade para amostras isoladas da Resolução Conama 274/00.

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).

#### 2.2.2 Resultados e Discussões

Os resultados das campanhas de amostragem para avaliação da qualidade das águas do trecho marítimo sob influência do Porto Sul-Ilhéus, campanha de maio e setembro de 2011, são apresentados no **Quadro 2.25** e **Quadro 2.26**. A apresentação e discussão dos dados serão feitas para cada indicador avaliado no presente estudo.

Quadro 2.25 - Sinopse dos Resultados Obtidos na Avaliação da Qualidade das Águas do Trecho Marítimo sob Influência do Porto Sul-Ilhéus, Campanha de Maio de 2011

Parâmetros	Unidade	LQ	LIMITE Conama 357/05 Classe 1 Águas Salinas e Conama 274/00 (*)	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7			P8			P9			P10		
				superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo
Profundidade	m	-	-	7,5			10,0			10,0			13,0			14,0			7,5			21,5			25,0			30,0			24,0		
Transparência	m	-	-	1,4			1,4			1,3			1,4			1,4			1,2			1,6			2,4			2,8			2,6		
Temperatura	°C	-	-	25,76	25,76	25,71	26,02	25,95	25,85	25,61	25,62	25,72	25,75	25,63	25,78	25,78	25,79	25,87	25,76	25,70	25,72	25,71	25,77	26,01	26,04	25,50	26,24	25,90	25,89	26,37	25,83	25,77	26,53
Salinidade	-	-	-	35,94	35,94	36,09	35,96	35,96	36,17	36,00	35,93	36,01	35,87	35,70	36,32	35,87	35,80	36,10	35,94	35,94	35,94	35,87	35,87	36,48	36,11	36,18	36,87	36,03	36,10	37,03	36,20	36,02	37,10
pH	-	-	6,5-8,5	7,94	7,95	7,89	8,00	8,00	8,05	7,86	7,92	7,92	8,02	7,97	8,02	7,95	7,96	7,99	7,97	7,98	7,99	8,04	8,03	8,02	7,95	7,88	7,95	7,99	8,03	8,00	7,98	8,01	8,30
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6	6,08	6,04	6,16	6,00	6,20	6,13	6,23	6,14	6,07	6,24	6,26	6,21	6,14	6,25	6,36	6,16	6,21	6,30	6,09	6,46	6,05	6,20	6,04	6,14	6,25	6,31	6,24	6,48	6,53	6,36
Saturação de oxigênio	%	-	-	98,02	101,10	102,90	90,50	103,50	100,10	100,60	99,50	100,70	100,70	103,40	101,60	101,20	102,50	104,60	101,80	102,80	105,10	99,70	105,70	100,50	101,20	100,10	100,20	101,20	103,40	102,20	106,20	106,20	104,30
Clorofila A	µg/L	3	-	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na
Óleos e Graxas	mg/L	1	Ausentes	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	2.500*	1	na	na	ND	na	na	1	na	na	1	na	na	ND	na	na	4	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na
Enterococos	UFC/100mL	1	400*	4	na	na	ND	na	na	6	na	na	ND	na	na	ND	na	na	2	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na	ND	na	na
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	-	7,80	5,70	4,60	8,30	2,10	0,70	6,60	10,00	5,20	0,80	5,80	10,60	1,20	2,40	6,60	4,20	5,90	6,8	0,74	2,600	5,00	2,10	1,40	4,70	8,20	2,10	3,00	3,20	1,30	2,20
Nitrito (como N)	mg/L	0,006	0,07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,4	0,200	2,7	ND	ND	ND	ND	ND	0,2	ND	ND	0,6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,4	ND	ND	ND	0,510	ND	ND	ND	0,32	ND	0,370	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,210	
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,062	ND	ND	ND	0,010	0,010	0,010	ND	ND	ND	0,010	ND	0,020	0,020	0,020	0,020	ND	ND	ND	0,020	0,020	0,020	ND	ND	ND	ND	ND	0,020	0,020	0,010	0,020
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	-	ND	ND	0,060	0,070	0,050	0,090	0,050	0,12	0,050	0,040	0,060	0,070	0,050	0,070	0,050	0,060	0,040	0,070	0,050	0,040	0,060	0,040	0,040	0,170	0,040	0,040	0,100	0,060	0,070	0,100
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	-	47,00	43,60	48,30	49,80	46,80	46,60	42,00	47600	48,50	48,20	45,20	48,00	47,60	45,60	50,20	47,20	46,60	48,70	52,80	47,20	51,40	48,40	49,80	50,20	46,80	48,40	47,40	49,80	52,60	52,40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	-	12,0	27,0	10,0	12,0	11,0	24,0	13,0	9,0	16,0	6,0	5,0	12,0	16,0	15,0	7,0	8,0	14,0	15,0	18,0	5,0	32,0	4,0	5,0	42,0	8,0	8,0	23,0	9,0	8,0	15,0
Turbidez	NTU	0,1	-	1,200	1,200	2,000	3,300	2,700	8,500	1,100	1,200	2,600	1,600	2,700	2,300	3,300	2,400	2,800	1,300	1,100	1,100	2,900	1,500	4,100	1,100	1,100	3,500	1,100	1,100	2,300	1,100	1,100	4,100
Carbono Orgânico Total	mg/L	2,5	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,3	0,104	ND	ND	ND	ND	0,144	0,075	ND	ND	0,134	0,015	ND	ND	0,474	0,023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,260	0,060	ND	0,351	0,059	0,147	ND	
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,005	0,196	0,163	0,198	0,155	0,156	0,186	0,167	0,162	0,169	0,195	0,207	0,180	0,160	0,164	0,293	0,284	0,164	0,165	0,182	0,181	0,163	0,165	0,166	0,215	0,236	0,158	0,237	0,181	0,193	0,203
Arsênio Total	mg/L	0,0001	0,01	ND	ND	ND	ND	0,039	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,077	0,441	0,266	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cádmio Total	mg/L	0,0001	0,005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chumbo Total	mg/L	0,0005	0,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,109	ND	ND	ND	ND	0,110	0,004	0,021	ND	ND	ND	ND
Cromo Total	mg/L	0,0001	0,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Mercúrio Total	mg/L	0,00001	0,0002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total	mg/L	0,0001	0,025	0,054	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinco Total	mg/L	0,0001	0,09	ND	0,183	ND	ND	0,005	0,010	0,013	0,0452	0,014	0,034	0,075	0,0001	0,701	0,075	ND	ND	0,0001	2,550	0,034	ND	0,324	0,072	0,166	0,028	0,066	0,157	0,115	ND	0,016	0,074
Manganês Total	mg/L	0,0001	0,1	0,027	0,023	0,032	0,027	0,021	0,044	0,032	0,0274	0,031	0,020	0,039	0,033	0,058	0,024	0,026	0,022	0,026	0,025	0,021	0,021	0,048	0,026	0,026	0,038	0,019	0,023	0,046	0,019	0,015	0,034
Sulfeto	mg/L	0,05	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,06	0,003	ND	ND	ND	ND	ND	0,001	0,002	ND	ND	ND	0,001	0,001	0,001	ND	ND	ND	0,002	ND	ND	0,001	0,110	0,011	0,003	0,047	0,020	ND	ND	0,002	0,001
DBO	mg/L	3	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	< 3	ND	3,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legenda:  
 ND – Não Detectado (< Limite de Quantificação do Método)  
 na – Não analisado

Obs: Em vermelho, valores que ultrapassaram os limites da Classe 1 da Resolução Conama 357/05.



**Quadro 2.26 - Sinopse dos Resultados Obtidos na Avaliação da Qualidade das Águas do Trecho Marítimo sob Influência do Porto Sul-Ilhéus, Campanha de Setembro de 2011**

Parâmetros	Unidade	LQ	LIMITE Conama 357/05 Classe 1 Águas Salinas e Conama 274/00 (*)	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7			P8			P9			P10			
				superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	fundo	superfície	secchi	Fundo	
Profundidade	m	-	-	8,5			12,0			11,0			15,0			16,5			15,0			23,0			27,0			32,0			27,0			
Transparência	m	-	-	1,8			3,0			2,7			3,3			2,2			2,3			4,0			3,0			3,2			3,2			
Temperatura	°C	-	-	26,72	26,62	24,72	25,72	25,78	24,69	26,18	26,14	24,68	25,60	25,34	24,66	25,99	25,71	24,72	25,56	25,47	24,78	25,42	25,40	24,77	25,76	25,16	24,70	25,89	25,51	24,82	25,43	25,53	24,77	
Salinidade	-	-	-	36,07	36,02	36,56	36,48	36,45	36,70	36,27	36,26	36,63	36,38	36,45	36,63	36,55	36,47	36,78	36,38	36,38	36,63	36,15	36,23	36,57	36,40	36,43	36,70	36,17	36,30	36,22	36,37	36,46	36,79	
pH	-	-	6,5-8,5	6,34	7,76	7,91	7,79	7,88	8,01	8,04	8,04	8,03	8,20	8,18	8,17	7,97	8,02	8,01	7,98	8,12	8,19	7,78	8,11	8,15	7,87	6,97	6,29	8,08	8,05	8,03	8,08	8,17	8,21	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6	6,02	6,01	6,50	6,32	6,45	6,53	6,61	6,71	6,62	6,70	6,61	6,33	6,05	6,10	6,45	6,64	6,49	6,11	6,57	6,58	6,33	6,45	5,60	7,10	6,50	7,92	7,86	6,48	6,22	6,14	
Saturação de oxigênio	%	-	-	82,60	90,50	94,50	94,80	89,90	95,60	89,00	88,00	87,90	96,00	94,90	95,20	88,30	88,30	98,30	97,40	90,00	94,70	99,70	94,10	90,30	99,10	87,00	89,90	100,20	84,10	83,80	90,00	88,90	94,10	
Clorofila A	µg/L	3	-	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	Na	
Óleos e Graxas	mg/L	1	Ausentes	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	Na	
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	2.500*	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	Na	
Enterococos	UFC/100 mL	1	400*	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	na	ND	ND	Na	
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	-	0,30	0,50	0,30	ND	0,50	0,20	0,40	0,39	0,10	0,30	0,50	0,70	0,30	0,30	0,50	0,30	0,50	0,47	0,11	0,36	0,18	0,64	0,28	ND	0,10	1,68	0,33	0,29	0,52	0,38	
Nitrito (como N)	mg/L	0,006	0,07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,069	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,100	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,500	0,100	ND	ND	ND	ND	ND	
Nitrogênio Amônia	mg/L	0,1	0,4	ND	ND	ND	ND	0,460	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,150	ND	ND	ND	1,300	ND	ND	ND	ND	
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,062	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,020	ND	ND	0,020	0,020	0,010	ND	ND	0,02	
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,040	ND	0,030	ND	0,030	ND	ND	ND	ND	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	-	38.340	34.932	37.894	20.204	40.226	39.266	41.522	33.062	25.990	38.372	36.680	37.337	32.120	36.480	39.388	38.450	38.057	36.897	39.266	39.988	36.530	38.240	36.646	35.810	36.156	35.598	35.302	39.021	37.038	37.375	
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	-	ND	ND	ND	18,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	46,0	72,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Turbidez	NTU	0,1	-	1,500	1,500	1,800	0,240	0,500	1,900	0,700	0,74	2,100	0,850	1,200	3,100	0,260	0,190	3,400	0,200	1,700	1,600	0,970	0,600	1,000	0,980	9,000	12,000	4,800	7,900	22,000	0,490	0,460	2	
Carbono Orgânico Total	mg/L	2,5	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,900	3,800	3,800	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,400	ND	5,400	ND	5,300	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,3	1,820	1,930	1,930	2,020	1,890	1,800	1,960	2,28	1,970	1,880	1,780	2,260	1,950	2,050	2,030	2,000	1,920	1,840	1,910	1,840	1,870	0,989	1,190	1,220	1,880	1,030	1,620	1,900	2,010	1,74	
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Arsênio Total	mg/L	0,0001	0,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cádmio Total	mg/L	0,0001	0,005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chumbo Total	mg/L	0,0005	0,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total	mg/L	0,0001	0,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Mercúrio Total	mg/L	0,00001	0,0002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total	mg/L	0,0001	0,025	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinco Total	mg/L	0,0001	0,09	ND	0,003	ND	0,432	0,125	0,497	0,066	0,0191	0,023	0,051	0,027	0,091	0,003	0,020	0,174	0,059	0,007	0,211	0,141	0,054	0,233	ND	ND	0,102	0,812	ND	ND	0,014	0,480	0,096	
Manganês Total	mg/L	0,0001	0,1	0,0004	ND	0,001	ND	0,004	0,014	0,005	ND	0,014	ND	ND	0,004	ND	ND	0,008	ND	ND	ND	ND	ND	0,055	ND	ND	ND	ND	0,020	ND	0,001	0,003	0,003	
Sulfeto	mg/L	0,05	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,06	0,001	ND	ND	ND	ND	0,001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,002	ND	ND	ND	0,009	ND	ND	ND	0,002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,002	0,002	ND
DBO	mg/L	3	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

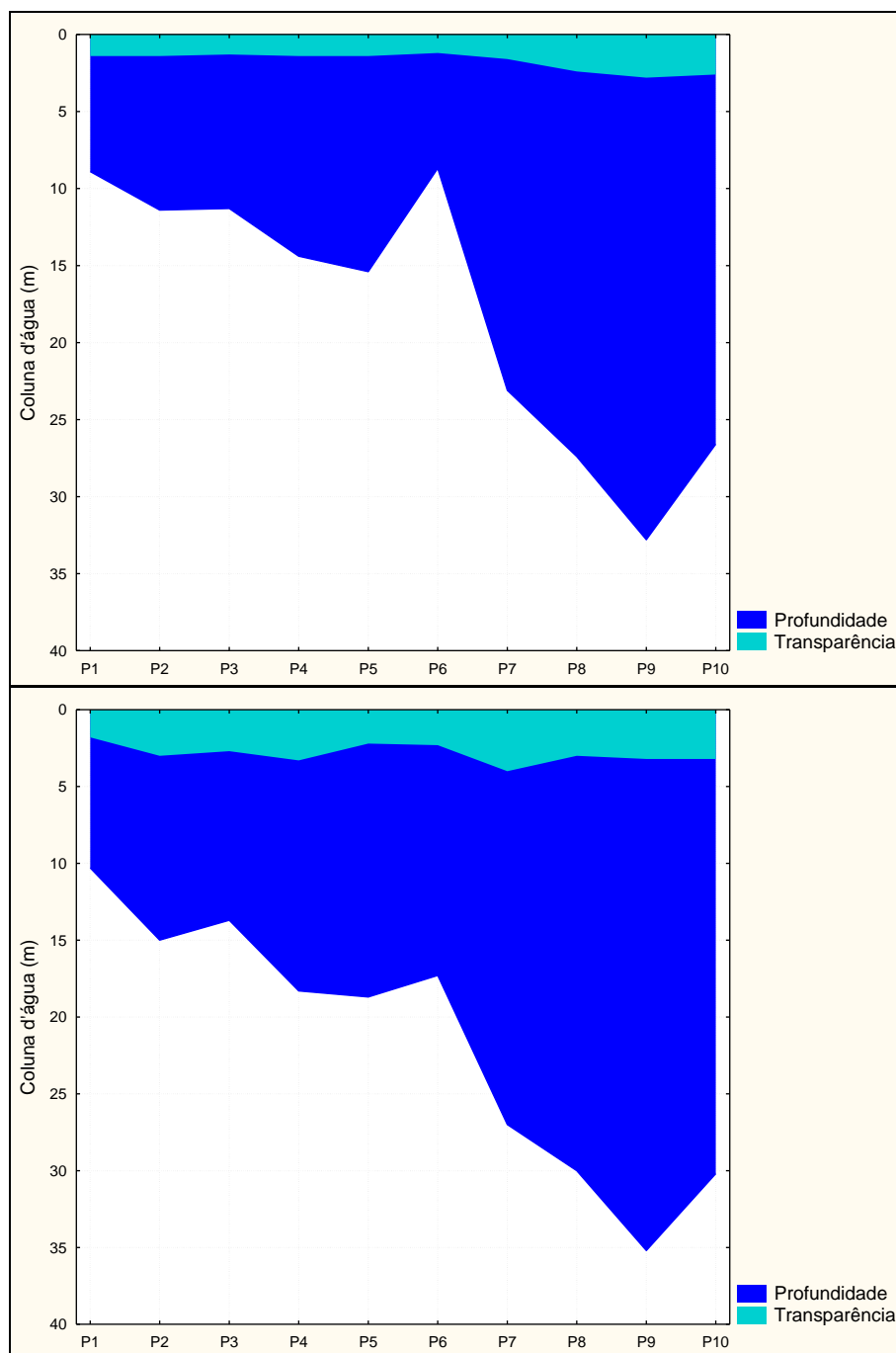
Legenda:  
 ND – Não Detectado (< Limite de Quantificação do Método)  
 na – Não analisado

Obs: Em vermelho, valores que ultrapassaram os limites da Classe 1 da Resolução Conama 357/05.

### 2.2.2.1 Transparência

A transparência na água, nesta segunda campanha, variou entre 1,8 m na estação P1 e 4,0 m na estação P7, contra uma variação na primeira campanha de 1,3 m na estação P3 e 2,8 m na estação P10. A análise **Figura 2.212** ilustra que houve um aumento da transparência da água na segunda campanha de amostragem. Entre dos fatores explicam este resultado está a luminosidade, que foi prejudicada pela alta nebulosidade e chuvas verificadas durante as coletas na primeira campanha (maio/2011), dificultando a visualização do disco de Secchi pelo observador. Essas condições não foram observadas na segunda campanha, na qual as coletas foram realizadas em condições de tempo bom.

No estudo ambiental realizado na área da Ponta da Tulha (EIA/RIMA BAHIA MINERAÇÃO, 2009) em fevereiro de 2009, a transparência medida oscilou entre 3,0 e 7,0 m. Essa variação foi superior à observada nas duas campanhas realizadas em 2011 na nova locação do empreendimento em Aritaguá, que está localizada ao sul da Ponta da Tulha. A maior proximidade do novo trecho marinho avaliado em relação à região da foz do rio Almada pode ser um dos fatores que determine uma redução na transparência da água entre a Ponta da Tulha e Aritaguá.



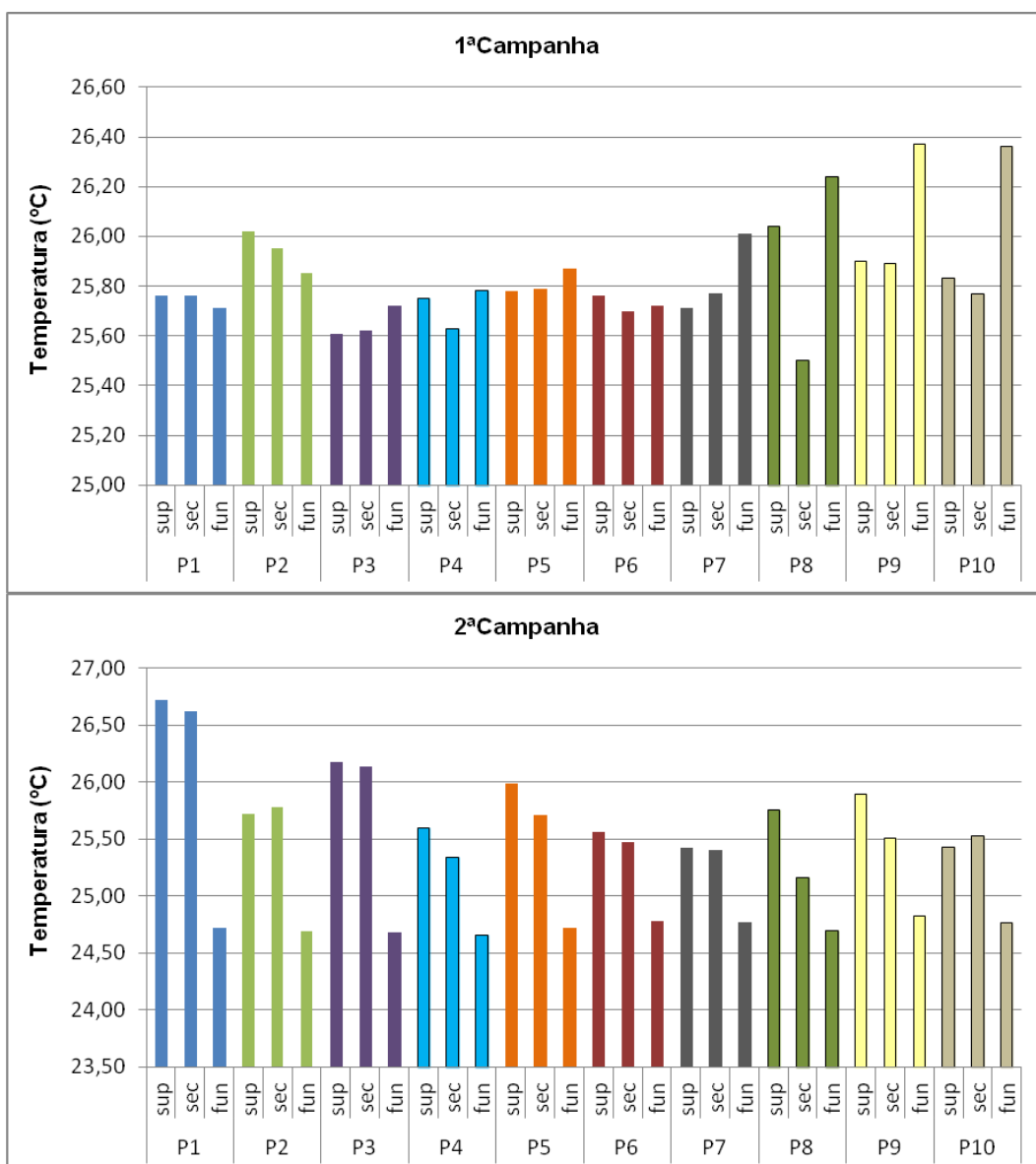
**Figura 2.212 - Comparação da Transparência da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

#### 2.2.2.2 Temperatura da água

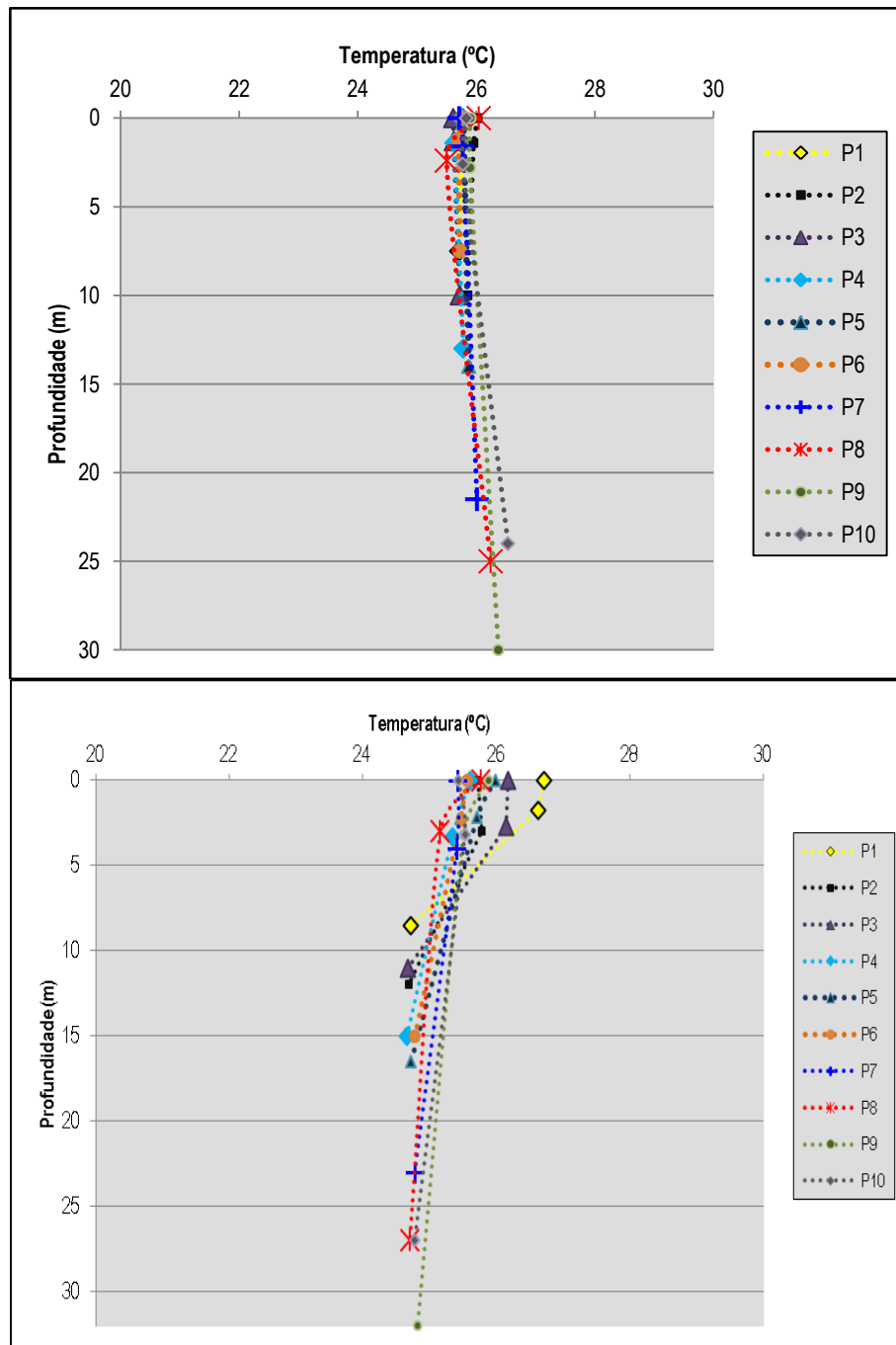
A temperatura da água na primeira campanha oscilou entre 25,50°C, na amostra de secchi da estação P8, e 26,37°C na P9-fundo. Na segunda campanha os valores foram similares, variando entre 24,66°C na estação P4-fundo e 26,72°C na estação P1-superfície. Enquanto na primeira campanha foi possível observar uma maior amplitude térmica nas estações mais profundas (P7, P8, P9 e P10), esse padrão não ficou claro na segunda campanha de amostragem (Figura 2.213).

Os testes estatísticos realizados para verificar a existência de gradiente espacial de temperatura não foram estatisticamente significativos em nenhuma das campanhas de amostragem ( $P > 0,05$ ).

Outro aspecto a ser destacado diz respeito ao comportamento da temperatura em perfil (superfície/secchi/fundo), pois se na primeira campanha foi possível notar aumento dos valores em direção ao fundo em muitas estações, na segunda campanha, o padrão foi redução da temperatura em todas as amostras de fundo (**Figura 2.214**). O aumento da temperatura do fundo na primeira campanha pode ter ocorrido em função das condições climáticas no momento da coleta, com fortes chuvas e ventos moderados, como citado anteriormente.



**Figura 2.213 - Comparação da Temperatura da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Embaixo) de 2011**



**Figura 2.214 - Perfil da Temperatura ao Longo da Coluna d'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

Segundo Alves (1998), as anomalias de temperatura de superfície do mar (TSM) são concordantes com a configuração de anomalias de vento, corroborando com o estudo de Blumenthal (1990), que observou um resfriamento da TSM na costa oeste da África em consequência de advecção horizontal e vertical do ar. A relação de causa-efeito entre as anomalias de ventos e subsequentes anomalias de TSM em anos de La Niña é mais clara nos meses de verão-outono, quando ventos fracos (moderados a fortes) tendem a gerar anomalias positivas (negativas) de TSM no Atlântico Tropical. Este caso se aplica no presente estudo na

primeira campanha de amostragem, uma vez que o ano de 2011 começou com a ocorrência de uma La Niña que perdurou até meados de junho (CPTEC, 2011).

Nos oceanos, a temperatura varia horizontalmente em função da latitude e verticalmente com a profundidade, e é um fator de grande importância nos processos que regem a distribuição dos organismos, os quais sobrevivem em uma faixa geralmente entre 0 e 40 °C. A temperatura na superfície das águas das regiões tropicais varia entre 20-30 °C (Nybakken, 1993), intervalo no qual estiveram contidos os dados de temperatura apurados nas campanhas de maio e setembro de 2011. Em comparação com os dados do estudo realizado na Ponta da Tulha em fevereiro de 2009 (estação de verão), os valores de temperatura apontados no mesmo - 26,8 a 31,6°C - foram maiores que os do diagnóstico realizado em maio e setembro de 2011 (estação de outono e final do inverno, respectivamente). Tal situação é esperada, tendo em vista a coleta em períodos distintos do ano, com taxas de insolação, precipitação e influência de massas de água oceânicas diferenciadas.

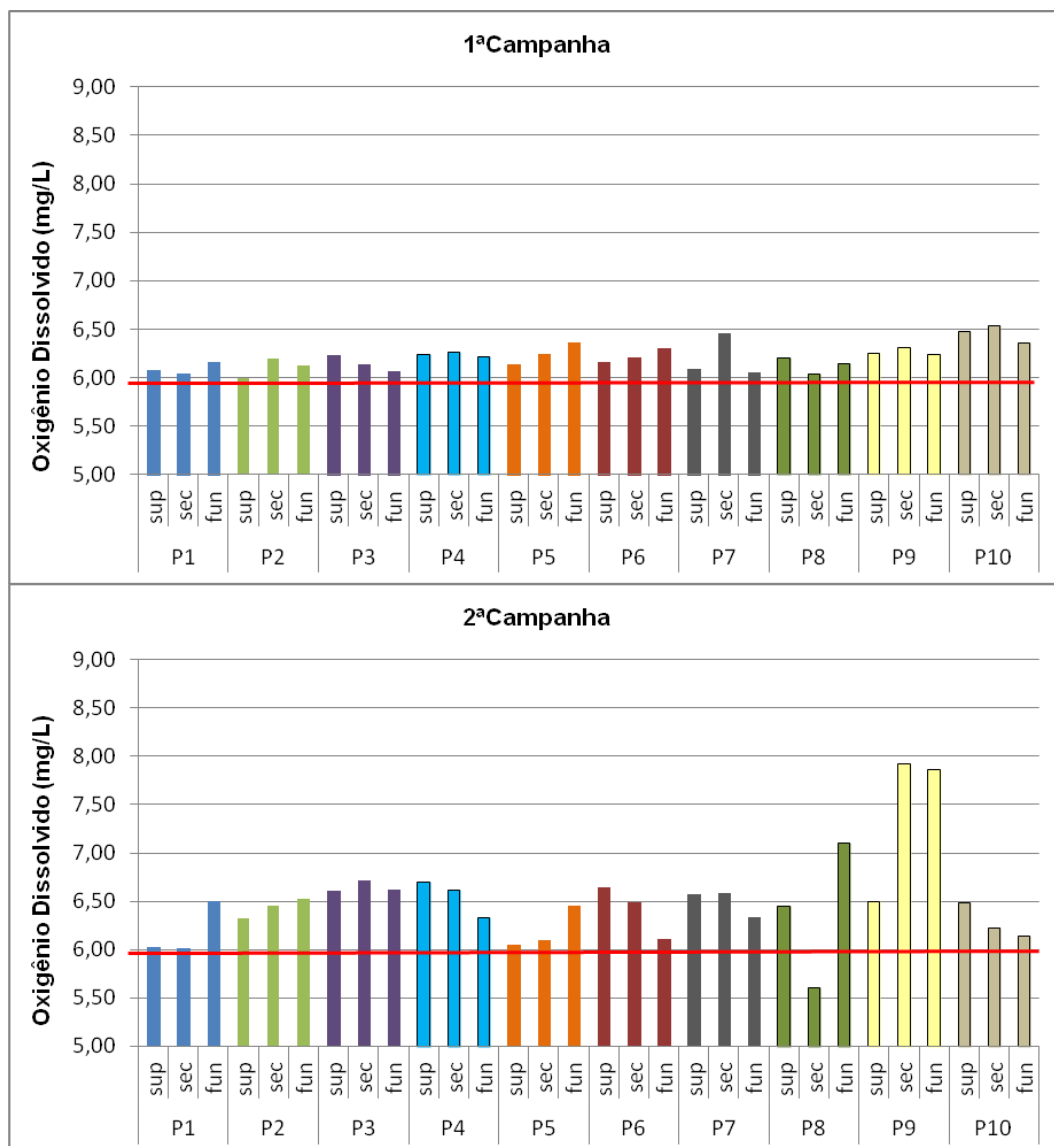
De modo geral, as temperaturas mensuradas nas duas campanhas são compatíveis com valores comumente observados em ambientes costeiros marinhos do litoral baiano, tais como os obtidos por Eça (2009) no litoral sul da Bahia (Itacaré-Canavieiras), onde a temperatura variou entre pouco mais de 24°C em agosto a acima de 30°C no mês de março.

#### 2.2.2.3 Oxigênio dissolvido

Na primeira campanha de amostragem o oxigênio dissolvido oscilou entre 6,0 mg/L (P2-sup) e 6,53 mg/L (P10-sec), enquanto que na segunda campanha a variação observada foi de 5,60 mg/L (P8-secchi) a 7,92 mg/L (P9-secchi). Em comparação com o limite mínimo de 6 mg/L previsto na Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05, a maioria das amostras apresentou conformidade com esta referência, exceto pela amostra de secchi da estação P8 na segunda campanha (5,60 mg/L), cujo resultado foi levemente inferior ao limite legal.

A variação observada entre estações de amostragem (**Figura 2.215**) foi considerada estatisticamente significativa na primeira campanha ( $p=0,0431$ ), onde os teores mais elevados de oxigênio foram observados nas estações P5, P6, P7, P9 e P10, especialmente nos estratos superfície e secchi. Na segunda campanha essa variação espacial não foi considerada estatisticamente significativa ( $p=0,1135$ ), embora a variabilidade dos resultados tenha sido maior que na primeira campanha.

Na campanha de fevereiro de 2009 realizada na Ponta da Tulha, foram medidas concentrações de oxigênio dissolvido variando entre 5,8 e 6,5 mg/L, faixa similar à observada nas campanhas observadas no trecho marinho da localidade Aritaguá em 2011.

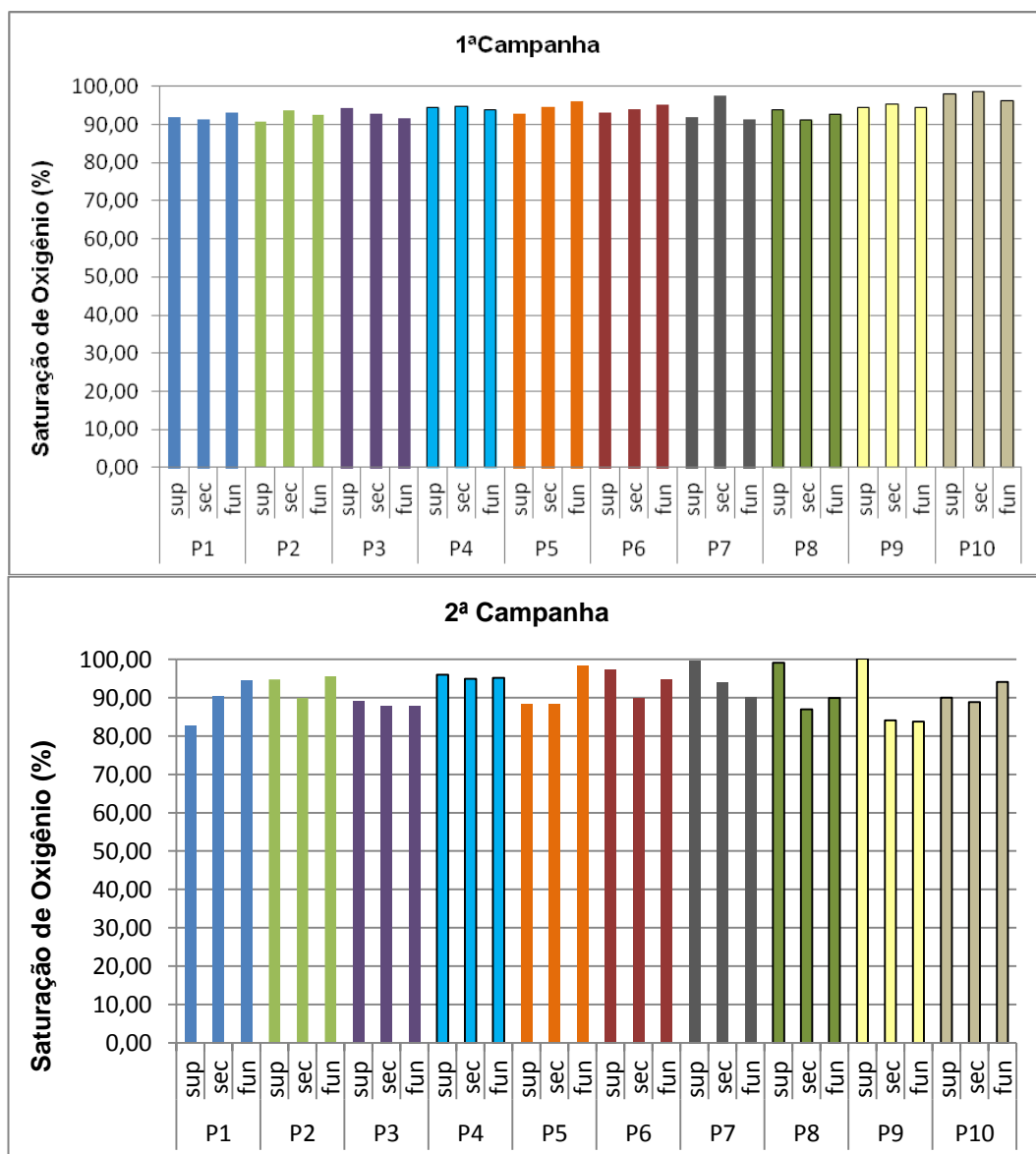


(Linha vermelha horizontal = Limite CONAMA águas salinas Classe 1)

**Figura 2.215 - Comparação dos Teores de Oxigênio Dissolvido, ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011.**

A análise dos percentuais de saturação de oxigênio, que leva em conta a influência da temperatura e da salinidade, indicou condições satisfatórias de oxigenação da água (**Figura 2.216**). As amostras de superfície das estações P7 (99,70%), P8 (99,10%) e P9 (100,2%) foram as que apresentaram maiores percentuais de saturação. A aplicação do teste de Mann-Whitney na comparação entre as duas campanhas de amostragem não revelou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os dois períodos ( $p=0,117$ ). A saturação de oxigênio pode ser utilizada como indicador indireto da produção primária e/ou do grau de nitrificação em ambientes aquáticos. Esta possibilidade se dá em virtude do processo fotossintético, através do qual os produtores primários de ecossistemas aquáticos (fitoplâncton e fitobentos) geram oxigênio, que é liberado como subproduto do processo para o meio aquático. Em ambientes abertos como o oceânico, no período diurno, esperam-se obter resultados de saturação próximos à 100% em virtude dos processos de difusão do oxigênio contido na atmosfera para o mar. Isto foi registrado nas duas campanhas de amostragem. Por outro lado, em ambientes afetados por adição excessiva de nutrientes (eutrofização), os

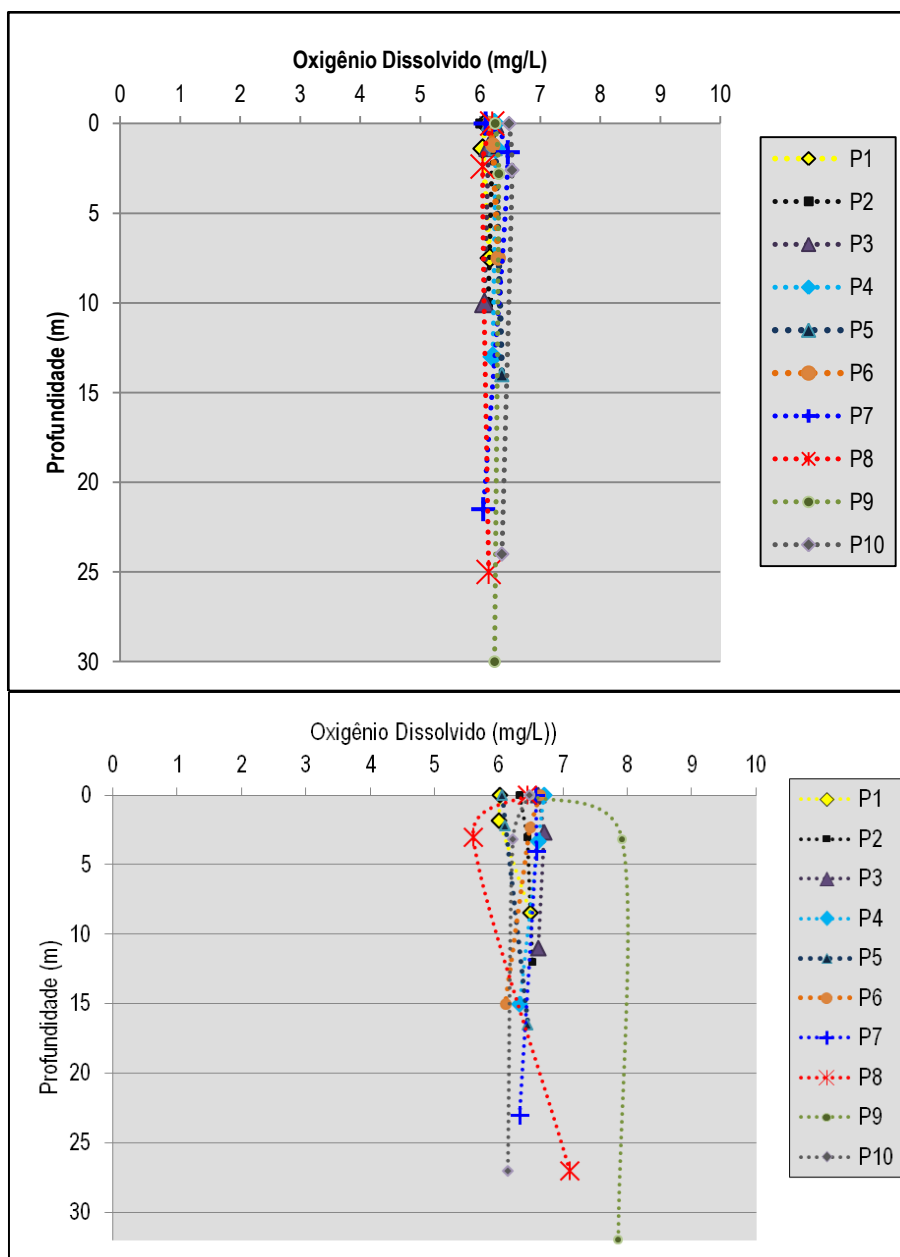
produtores primários podem levar ao registro diurno de valores de saturação de oxigênio muito superiores a 100%, o que é um indicativo de desequilíbrio ecológico no ambiente. Em função dos dados de saturação de oxigênio obtidos nas duas campanhas de amostragem realizadas na área de influência do Porto Sul, observou-se a ausência de qualquer indicativo de desequilíbrio associada ao processo de produção primária, o que, por sua vez, indica a ausência de níveis excessivos de nutrientes nas águas da área avaliada.



**Figura 2.216 - Comparação dos Valores de Saturação de Oxigênio, ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

Analisando os resultados em perfil, os teores de oxigênio dissolvido variaram pouco ao longo da coluna d'água (**Figura 2.217**), exceto pelos comportamentos observados nas estações P8 e P9, onde a profundidade secchi destoou dos resultados de superfície e fundo. Apesar disso, não há indícios de estratificação química do oxigênio na coluna da água.





**Figura 2.217 - Perfil do Oxigênio Dissolvido ao Longo da Coluna D'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

#### 2.2.2.4 Salinidade

A salinidade apresentou pequena variação entre as estações, mas foi observada elevação dos resultados na segunda campanha de amostragem em várias estações. Em maio de 2011 a oscilação observada foi de 35,87 (P4-sup) a 37,10 (P10-fun), contra uma variação na segunda campanha de 36,02 mg/L (P1-sec) a 36,79 (P10-fun) (**Figura 2.218**). Em maio de 2011, foi observado que nas estações mais profundas (P7 a P10) a amplitude de variação da salinidade foi maior que na área mais rasa (P1 a P6). Na segunda campanha, em setembro, esse padrão não foi notado. Os testes estatísticos demonstraram que não existem gradientes espaciais significativos em relação à salinidade medida nas 10 estações de amostragem, em ambas as campanhas ( $p < 0,05$ ). Já na comparação entre campanhas de amostragem, o teste de Mann-Whitney indicou existência de diferenças estatisticamente significativas entre os dados de

salinidade registrados nas duas campanhas, determinadas principalmente pelo aumento da salinidade nas estações P2, P3, P4, P5, P6 e P7. As diferenças observadas certamente estão associadas às condições climáticas vigentes nas duas campanhas, onde na primeira ocorreram fortes chuvas, e na segunda as coletas foram realizadas sob tempo seco.

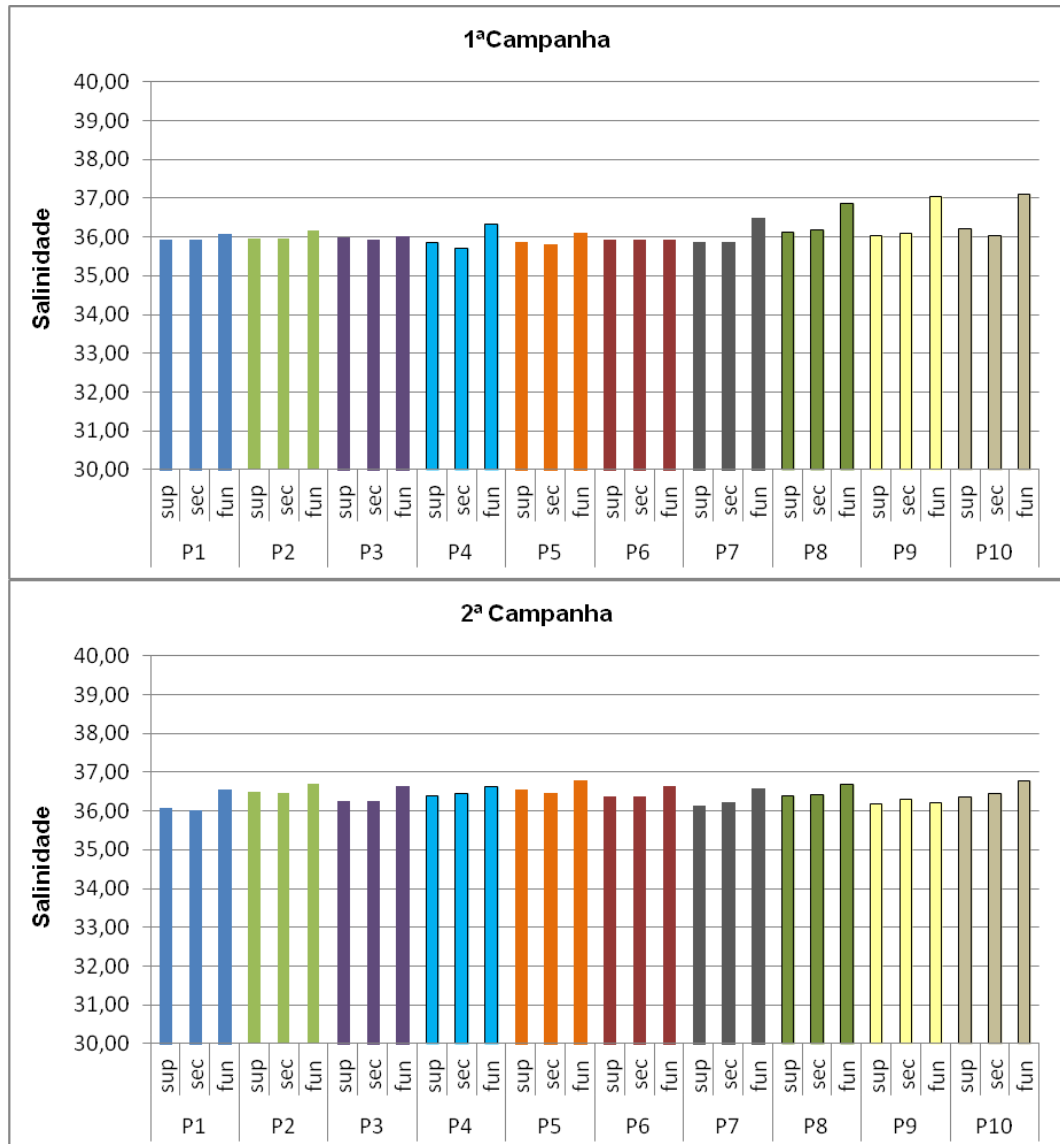
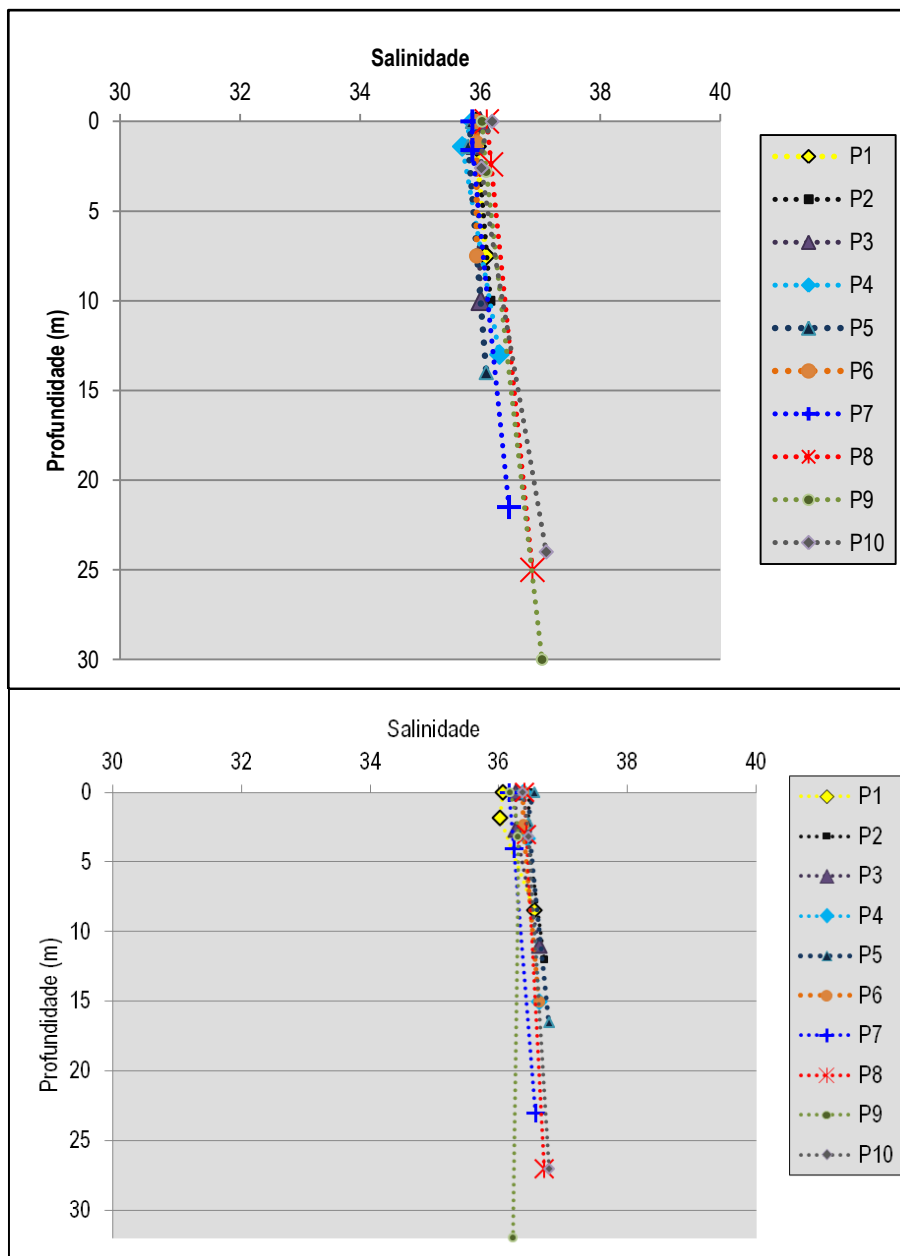


Figura 2.218 - Valores de Salinidade da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011

De fato a **Figura 2.219** ilustra que na área mais profunda a tendência foi de ligeira elevação da salinidade em direção ao fundo nas duas campanhas, mas sem que isso representasse evidência de estratificação química. Todos os valores medidos são compatíveis com ambientes oceânicos, pois a salinidade dessas áreas varia dentro de uma faixa restrita, entre 34 e 37, e apresenta um valor médio de 35 (Nybakken, 1993). Estes dados também coincidem com o estudo de Eça, 2009 (*op.cit*) o qual identificou na plataforma continental interna do litoral baiano a presença de duas massas de água: água costeira com salinidades inferiores a 36 e água tropical com salinidades superiores a 36.

No estudo da Ponta da Tulha em 2009 a salinidade medida apresentou variação menor (entre 31,5 e 33,8) que a observada no novo trecho marítimo avaliado em maio e setembro de 2011. Entretanto, no capítulo de oceanografia, os perfis de salinidade apresentados apontaram variação entre 36,9 e 37 considerando os dois períodos sazonais (inverno e verão) na região da Ponta da Tulha, faixa similar à observada no estudo realizado no trecho marítimo da localidade Aritaguá.



**Figura 2.219 - Perfil da Salinidade ao Longo da Coluna D'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio e Setembro de 2011**

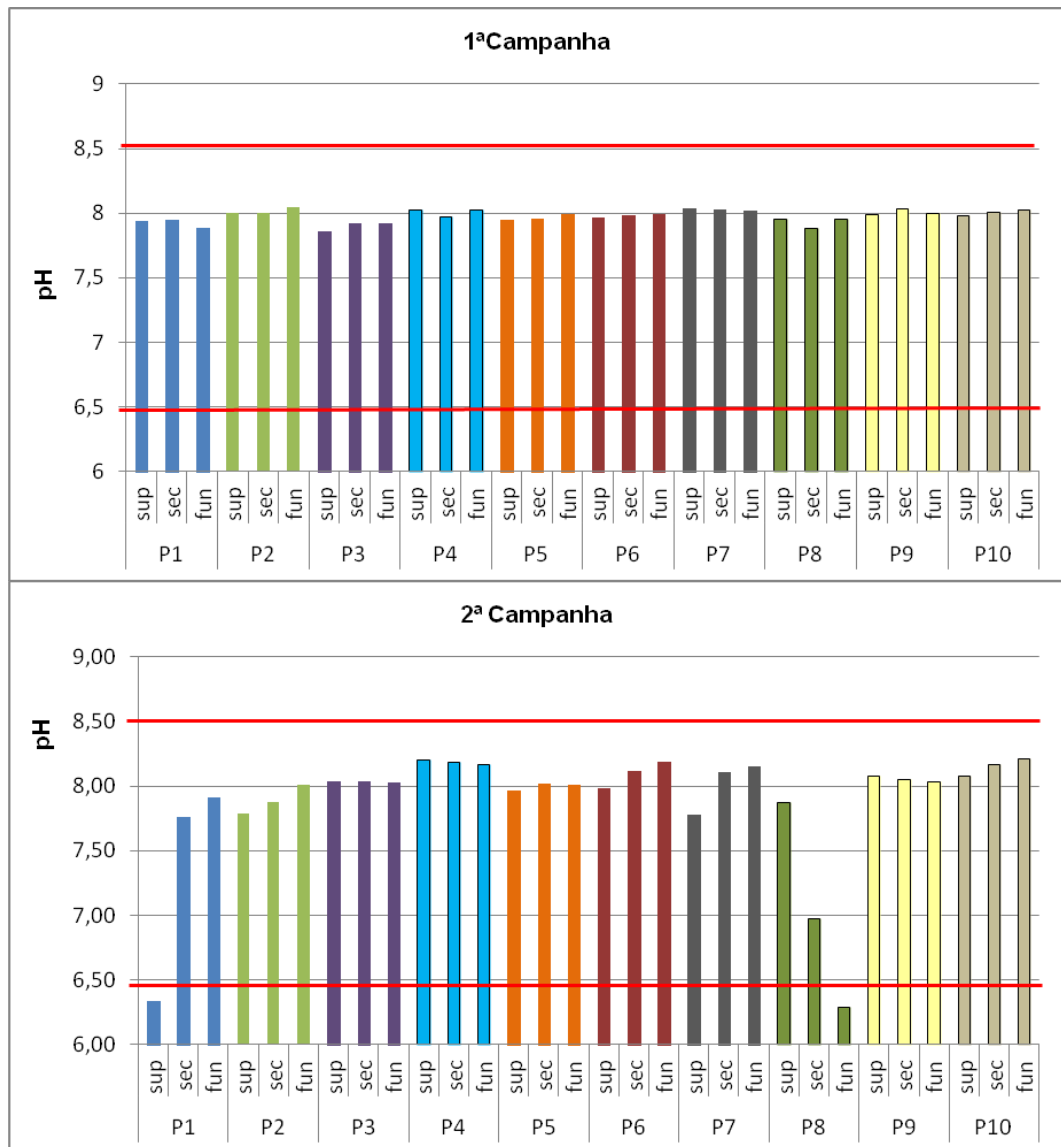
#### 2.2.2.5 pH

Na primeira campanha, em maio de 2011, o pH oscilou entre 7,86 (P3-sup) e 8,05 (P2-fun), contra uma variação de 6,29 (P8-fundo) a 8,21 (P10-fundo) em setembro de 2011 (**Figura 2.220**). Foram registrados dois valores atípicos nesta última campanha, nas amostras P8-fundo (6,29) e P1-superfície (6,34), incompatíveis com a característica salina da água no trecho marinho avaliado em Aritaguá. A causa mais provável para estes desvios é erro de leitura da sonda multiparamétrica em campo, pois em amostras de estratos diferentes das mesmas estações foram registrados valores de pH próximos a 8. Não há entre os outros indicadores avaliados nas amostras, principalmente a salinidade, nenhum indício de alteração que possa corroborar os valores de pH muito baixos encontrados nas amostras das estações P1 e P8.

A suspeita de erro analítico em algumas amostras da segunda campanha torna a comparação estatística pouco confiável, razão pela qual esta não foi realizada para este indicador.

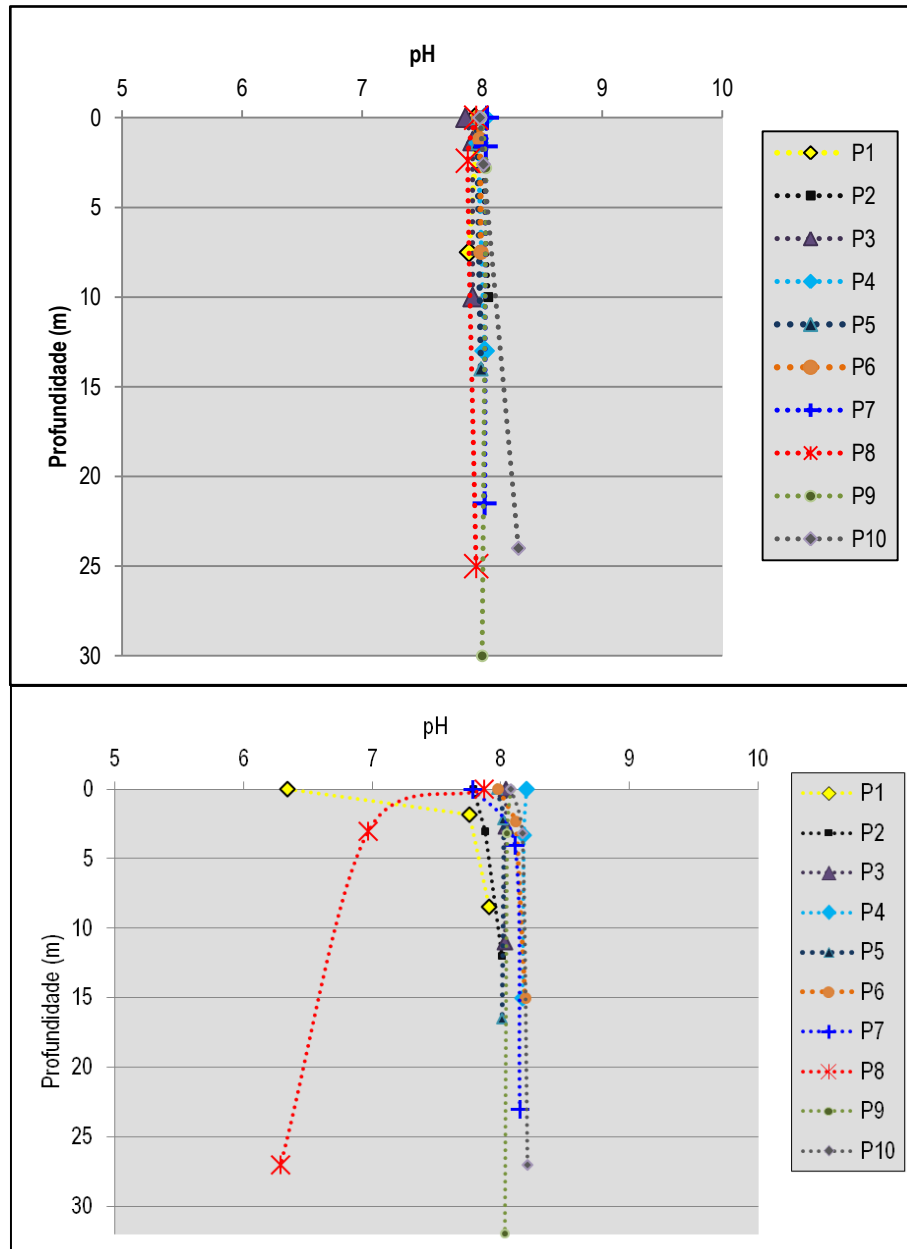
Em relação à faixa de 6,5 a 8,5 definida pela Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05, apenas as amostras de fundo das estações P1 e P8 na segunda campanha, apresentaram pH abaixo do limite mínimo estabelecido.

Excetuando as duas amostras supracitadas, a análise da **Figura 2.221** evidencia a ausência de estratificação para o pH, situação já observada para os parâmetros temperatura, salinidade e OD, nas 10 estações avaliadas em ambas as campanhas.



(Linha vermelha horizontal = Limite CONAMA águas salinas Classe 1)

**Figura 2.220 - Comparação do pH da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**



**Figura 2.221 - Perfil do pH ao Longo da Coluna D'água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, Em Maio de 2011**

#### 2.2.2.6 Óleos e Graxas

As amostras de óleos e graxas foram obtidas somente na superfície, e em nenhuma das 10 estações das duas campanhas avaliadas foi detectada a presença deste resíduo, tampouco foram observados indícios visuais (iridescência da água) durante os serviços de coleta. Estes resultados indicam ausência de comprometimento da qualidade da água por resíduos combustíveis no trecho avaliado, nas duas campanhas executadas.

#### 2.2.2.7 Coliformes termotolerantes e Enterococos

Os resultados das análises microbiológicas, realizadas nas amostras de superfície das 10 estações, indicaram ausência de comprometimento da qualidade da água por esgotos

domésticos no momento da coleta. A maioria dos resultados foi inferior ao limite de quantificação do método (LQM = 1 UFC/100 mL) e quando detectados, a concentração de bactérias não foi superior a 10 UFC/100 mL. Desta forma, conclui-se que em maio e setembro de 2011 as condições de balneabilidade da água estiveram em conformidade com os termos da Resolução Conama 274/00.

#### 2.2.2.8 Clorofila *a*

As concentrações de clorofila *a* nas 40 amostras analisadas em maio e setembro de 2011 (superfície e secchi das 10 estações) foram inferiores ao LQM, de 3,0 µg/L. Os valores de clorofila *a* obtidos nas duas campanhas sugerem resultados similares aos obtidos por Eça, *op. cit.*; Viana, 2005; Ciotti, *et al.*, 2007, os quais registraram na zona costeira da área em estudo concentrações de clorofila *a* entre não detectáveis (<1,0 µg/L) a 5,8 µg/L.

Estes resultados, em conjunto com os percentuais de saturação de oxigênio obtidos nas 10 estações, indicam um ambiente com característica oligotrófica, sem produção primária excessiva no trecho marinho avaliado.

#### 2.2.2.9 Nitrogênio Kjeldahl

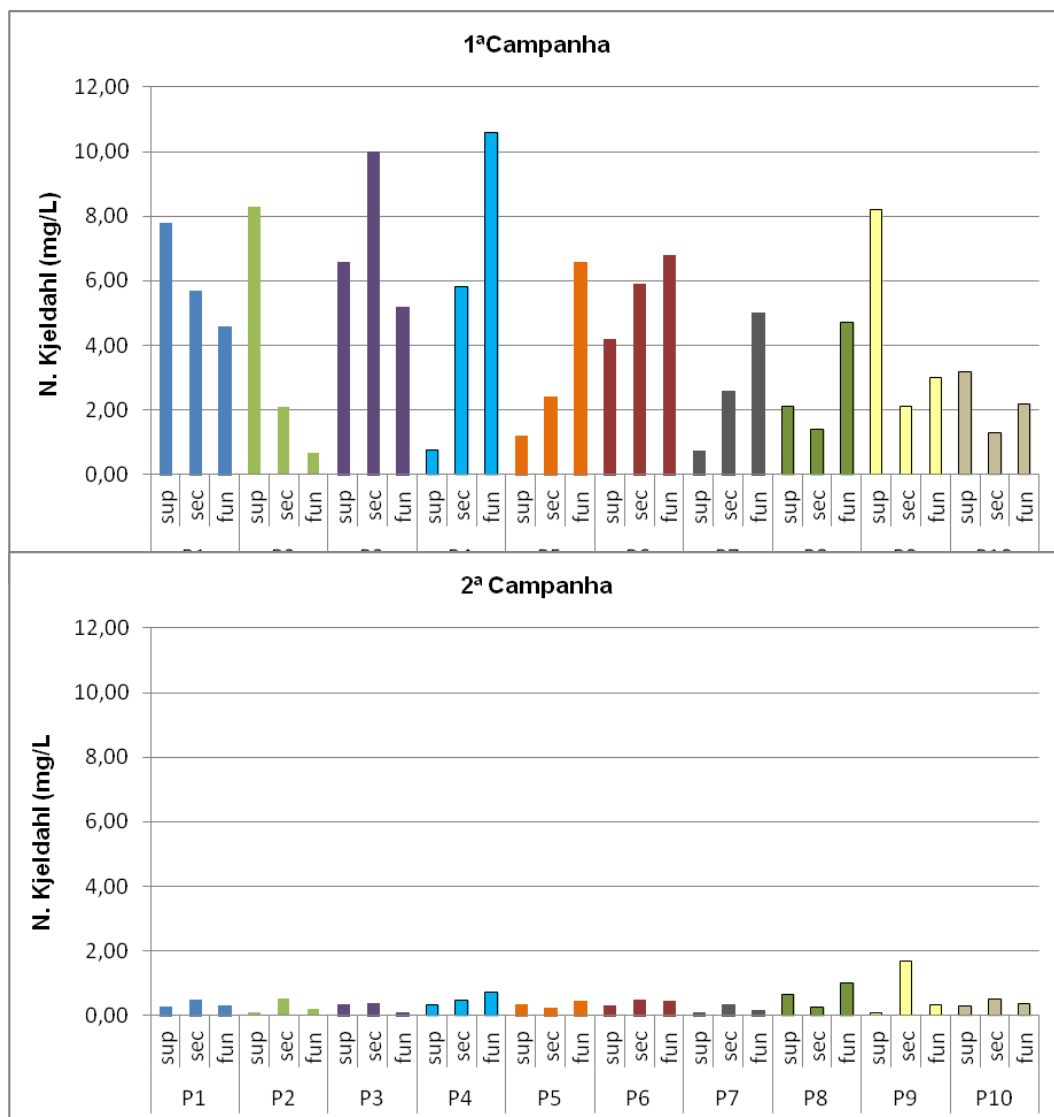
Esse indicador é resultante da combinação do nitrogênio orgânico com o n. amoniacal (Labconq, 2005). Este composto foi detectado em todas as 30 amostras analisadas na primeira campanha, oscilando entre 0,7 mg/L na estação P2-fun e 10,6 mg/L na P4-fun. Já na segunda campanha de amostragem, em setembro de 2011, os resultados oscilaram entre não detectáveis (< 0,1 mg/L) em 03 amostras, e 1,68 mg/L na amostra P9-sec.

A análise da **Figura 2.222** mostra claramente que em setembro de 2011 os teores deste indicador sofreram importante redução em relação a maio de 2011. Na primeira campanha houve grande variabilidade de N Kjeldahl ao longo da coluna d'água, ou seja, ora mais elevado na superfície (P1, P2, P3), ora no fundo (P4, P5, P6, P7, P8). Na segunda campanha os teores mais elevados foram obtidos nas estações P4, P8 e P9.

Quando são descontados os valores de amônia da primeira campanha (igualando os valores inferiores ao LQ ao próprio limite) é obtida uma média global de 94,24% de N orgânico compondo o N Kjeldahl. Já na segunda campanha, onde houve queda dos resultados, o percentual médio de n. orgânico nas amostras foi de 58,76%.

O nitrogênio orgânico é formado por nitrogênio associado às proteínas que compõem a matéria orgânica, que estão presentes em restos de folhas e matéria vegetal, detritos, o fitoplâncton e zooplâncton contido nas amostras. Por estar associado a estruturas orgânicas complexas (proteínas, etc), ele não é facilmente degradável e disponível como nutriente para uso pelo fitoplâncton. O contrário ocorre com as frações inorgânicas do Nitrogênio como a amônia, nitrito ou nitrato, que são facilmente absorvíveis pelos produtores primários.

Neste sentido, os elevados percentuais de n. orgânico presente no N Kdeldahl, registrados principalmente na primeira campanha (maio de 2011), estariam associados ao período de maior precipitação em que foi realizada as coleta, onde há maior drenagem costeira e aporte de rios, que estariam trazendo matéria orgânica e, portanto, nitrogênio orgânico para a massa de água oceânica.



**Figura 2.222 - Ntotal Kjeldahl da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

### 2.2.2.10 Nitritos

Nitrito é um estado intermediário do nitrogênio, tanto pela oxidação da amônia a nitrato como pela redução do nitrato. Pode ser encontrado na água como produto da decomposição biológica, devido à ação de bactérias ou outros microorganismos sobre o nitrogênio amoniacal, ou ser proveniente de inibidores de corrosão em instalações industriais. Sua presença em excesso é um indicativo de contaminação recente, procedente de material orgânico vegetal ou animal (Gadelha, *et.al.*, 2005).

A totalidade das amostras avaliadas apresentou valores de nitritos inferiores ao limite de quantificação do método ( $< 0,006$  mg/L) em ambas as campanhas de amostragem, indicando conformidade com o padrão estabelecido para a Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05, a saber, limite máximo de 0,07 mg/L.



#### 2.2.2.11 Nitrato

O nitrato é naturalmente mais abundante no ambiente marinho, resultante da oxidação do nitrogênio amoniacal, e por isso tende a ser a forma de nitrogênio mais utilizada pelo fitoplâncton, que utiliza a enzima “nitrato redutase” para transformar o nitrato em amônio ( $\text{NH}_4^+$ ).

Em maio de 2011, na maioria das 30 amostras analisadas, os teores de nitratos foram reduzidos ou inferiores ao LQM (0,1 mg/L), porém, em três amostras os resultados estiveram acima do limite máximo de 0,4 mg/L previsto na Resolução Conama 357/05, a saber: P1-secchi (2,7mg/L), P4-secchi (0,6 mg/L) e P6-fun (2,9 mg/L). Em setembro de 2011, apenas uma estação (P9-sup) apresentou resultado levemente acima do limite legal.

No EIA/RIMA da Ponta da Tulha (2009) os valores de nitrato obtidos oscilaram entre 0,5 e 1,3 mg/L, com resultados acima do limite estabelecido pelo CONAMA Res. 357/05.

Os valores máximos obtidos nas duas campanhas, assim como os valores obtidos para a Ponta da Tulha discrepam dos valores obtidos por Eça, 2009 (op.cit.) para o litoral sul da Bahia, onde a totalidade das amostras apresentaram valores inferiores a 0,02 mg/L.

#### 2.2.2.12 Nitrogênio Amoniacal

O nitrogênio amoniacal é o resultado da degradação de proteínas e outras substâncias nitrogenadas. É a fração mais reduzida do nitrogênio no meio aquático, e na presença de oxigênio, tende a ser rapidamente oxidada para a forma mais estável, o nitrato ( $\text{NO}_3$ ). Segundo Boney (1975), o nitrogênio amoniacal é a forma de nitrogênio mais facilmente assimilada pelo fitoplâncton e por isso é um nutriente essencial para essas comunidades, e costuma não ser detectado em amostras de água para análise laboratorial.

Os teores de Namoniacal foram reduzidos na maioria das amostras. Em setembro de 2011 (2ª Campanha) houve três detecções, sendo que duas foram acima do limite máximo de 0,4 mg/L previsto na Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05, a saber, P2-sec com 0,46 e P9-sec com 1,3 mg/L. Em maio de 2011 (1ª campanha) houve detecção deste indicador em três estações – P2 sup, P4-fun e P10-fun - sendo que na P2-sup o valor encontrado, 0,5 mg/L, foi superior a referida Resolução.

No estudo de Eça, 2009 (op.cit) os valores obtidos para n-amoniacal no litoral sul da Bahia oscilaram entre <LDM e 0,02 mg/L na superfície no mês de março/06, considerado no estudo como verão, já nas amostras de fundo a autora obteve concentrações entre <LDM e 0,026 mg/L.

O nitrogênio amoniacal é considerado um importante indicador da contaminação recente das águas com matéria orgânica e esgotos. Como já foi dito, na presença de oxigênio a amônia tende a ser rapidamente oxidada a nitrato, ou pode ser diretamente absorvida como nutriente por produtores primários.

Neste contexto, a amônia apresenta uma duração limitada em águas oceânicas bem oxigenadas, portanto, a detecção sistemática de nitrogênio amoniacal em muitas amostras pode servir como um indicador de contaminação das águas devido ao aporte de esgotos. No conjunto de dados colhidos na região de influência do Porto Sul este não parece ser o caso, uma vez que, embora tenham sido verificadas algumas elevações nas concentrações de

nitrogênio amoniacal, estas se constituíram em exceções e não em regra considerando o conjunto de amostras analisadas (níveis detectáveis de nitrogênio amoniacal ocorreram em 10% das amostras colhidas tanto em maio como em setembro de 2011).

Em outras palavras, os dados de caracterização da massa de água oceânica obtidos nos meses de maio e setembro na área de influência do Porto Sul não indicam o comprometimento geral da região devido ao aporte de esgotos domésticos.

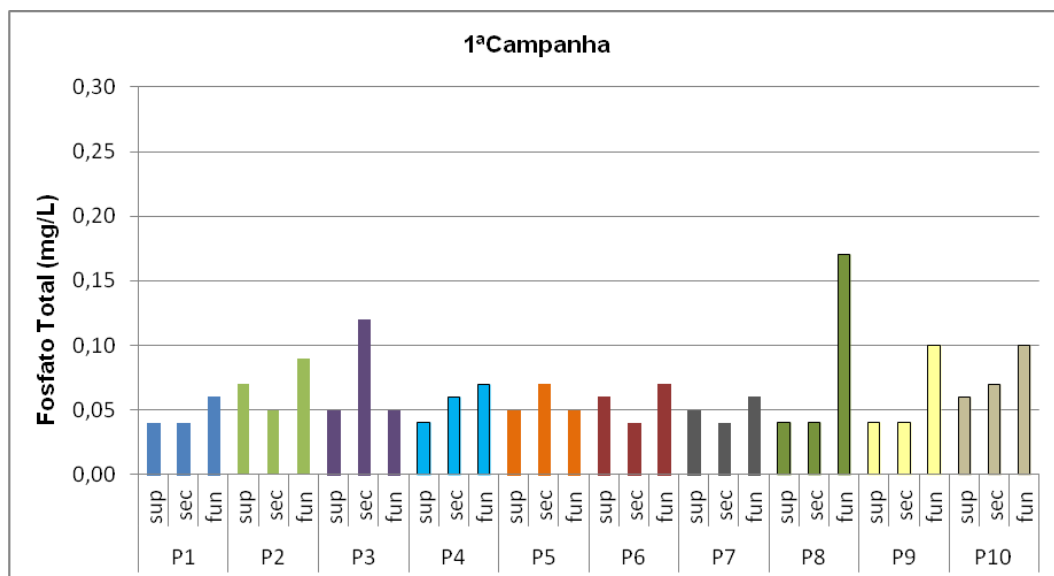
#### 2.2.2.13 Fósforo total e Fosfato

Os compostos fosfatados são importantes indicadores do estado trófico da água, devido à sua importância como nutriente para as comunidades de produtores primários. O fósforo é principalmente transportado nas águas naturais nas frações de fósforo dissolvido e particulado, com formas orgânicas e inorgânicas (predominantemente íons ortofosfatos,  $\text{FeHPO}_4^+$ ,  $\text{CaH}_2\text{PO}_4^+$ , adsorvidos a agregados inorgânicos e aos minerais, como apatita) (CHESTER, 1990).

Nas duas campanhas os valores de fósforo total encontrados no trecho marinho do Porto Sul-Ilhéus oscilaram entre inferior ao LQM ( $< 0,01 \text{ mg/L}$ ) e  $0,03 \text{ mg/L}$ , portanto, indicando baixa concentração deste nutriente na água, e em conformidade com o limite máximo de  $0,062 \text{ mg/L}$  para águas salinas da Classe 1 da Resolução Conama 357/05.

Em relação aos teores de fosfato, na segunda campanha este foi detectado em apenas três estações com o valor máximo de  $0,04$  na estação P8-sec. Por outro lado, na primeira campanha, estes foram detectados na maioria das amostras analisadas, variando entre  $< 0,03 \text{ mg/L}$  e  $0,17 \text{ mg/L}$  na amostra de fundo da estação P8. A **Figura 2.223** ilustra que houve certa homogeneidade nas concentrações entre estações de amostragem. As maiores variações foram observadas nas estações P3 e P8, por conta dos resultados mais elevados obtidos na profundidade de secchi e fundo, respectivamente.

Os valores obtidos na segunda campanha (setembro/2011) foram inferiores aos registrados no âmbito do EIA Ponta da Tulha (2009) e obtidos por Eça, 2009 (op.cit). Já em relação à primeira campanha a variação observada foi superior aos referidos estudos.



**Figura 2.223 - Concentrações do Fosfato da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, Em Maio de 2011**

#### 2.2.2.14 Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

A demanda bioquímica de oxigênio DBO é um parâmetro que mensura a quantidade de oxigênio consumida em uma amostra, incubada por 5 dias na temperatura de 20 graus. Portanto este reflete a presença de organismos e processos químicos que levam ao consumo de oxigênio e é utilizado para indicar, indiretamente, a presença de compostos orgânicos de degradação rápida ou organismos na amostra analisada. É, portanto um indicador da intensidade do metabolismo do sistema, por meio dos processos de degradação da matéria orgânica por via aeróbica.

Os valores encontrados nas duas campanhas analisadas foram inferiores a 3,0 mg/L em quase todas as amostras, indicando baixas concentrações de compostos orgânicos de degradação rápida e baixa densidade de bactérias, fito e zooplâncton nas amostras analisadas. Portanto, os resultados obtidos foram compatíveis com os resultados de clorofila a e nutrientes, na medida em que indicam uma massa de água oligotrófica. A única exceção foi a amostra de fundo da estação P10, que registrou um resultado de 7,3 mg/L. É possível que este resultado esteja relacionado com a ressuspensão de sedimentos de fundo, quando da coleta, em função de contato da garrafa amostradora. Em geral, os dados obtidos apresentam uma condição adequada

Este parâmetro não foi avaliado no âmbito do EIA Ponta da Tulha (2009).

#### 2.2.2.15 Carbono Orgânico Total - COT

O COT é um indicador direto da concentração de matéria orgânica dissolvida e particulada na água. Na comparação entre as duas campanhas os teores registrados em maio de 2011 foram menores, pois em todos os casos os valores foram inferiores ao LQM (2,5 mg/L). Na segunda campanha os valores encontrados na maioria das estações foram inferiores ao LQM, porém, em cinco amostras das estações P4, P7 e P8 foram encontrados resultados acima do limite de 3,0 mg/L para águas salinas da Classe 1 da Resolução Conama 357/05, a saber; P4-sec (3,8 mg/L), P4-fun (3,8 mg/L), P7-sup (4,4 mg/L), P7-fun (5,4 mg/L) e P8-sec (5,3 mg/L).

No entanto, estes resultados correspondem a 15% do total de amostras avaliadas na 2ª campanha e cerca de 8% do conjunto de dados obtidos nas duas campanhas. Portanto, o conjunto de dados obtidos para o carbono orgânico corrobora os resultados de oxigênio, nutrientes, DBO e outros que mostram uma massa de água oligotrófica, com baixos níveis de nutrientes e atividade biológica.

#### 2.2.2.16 Sólidos Totais (dissolvidos e suspensos)

O teor de sólidos dissolvidos representa a quantidade de substâncias dissolvidas na água, que alteram suas propriedades físicas e químicas da água. Em ambientes marinhos, o teor de sólidos totais dissolvidos é naturalmente elevado, por conta da alta concentração de íons cloretos, carbonatos, cálcio e sódio. Já os sólidos em suspensão são compostos pelas frações sedimentáveis e não sedimentáveis de uma amostra. Os sólidos sedimentáveis correspondem aos sólidos que se depositam quando se deixa a amostra da água em repouso por uma hora (APHA/AWWA/WEF, 1998).

Na campanha de setembro de 2011 os sólidos totais dissolvidos oscilaram entre 20.204,0 mg/L (P2-sup) e 41.552,0 (P3-sup), variação inferior à observada na primeira campanha, quando os teores oscilaram entre 42.000,0 mg/L (P3-sup) e 52.800,0 mg/L (P7-sup). O resultado exibido pela estação P2-sup nesta segunda campanha destoou dos demais, sem que possa ser apontada uma razão aparente para explicar este resultado.

A **Figura 2.224** evidencia a queda dos teores de sólidos dissolvidos em setembro de 2011, Essa redução contrasta com o comportamento observado para a salinidade onde houve elevação da mesma em seis (P2, P3, P4, P5, P6 e P7) das dez estações avaliadas. Já indiretamente, a queda dos sólidos totais dissolvidos corrobora a hipótese de menor influência das descargas continentais em setembro de 2011, na comparação com maio de 2011, evidenciada também pela queda dos teores de nitrogênio kjeldahl e fosfatos no mesmo período.

O teste de *Kruskal-Wallis* não indicou a existência de variação espacial significativa, porém, o teste de *Mann-Whitney* confirmou que a redução dos teores de sólidos entre a primeira e a segunda campanha foi significativa.

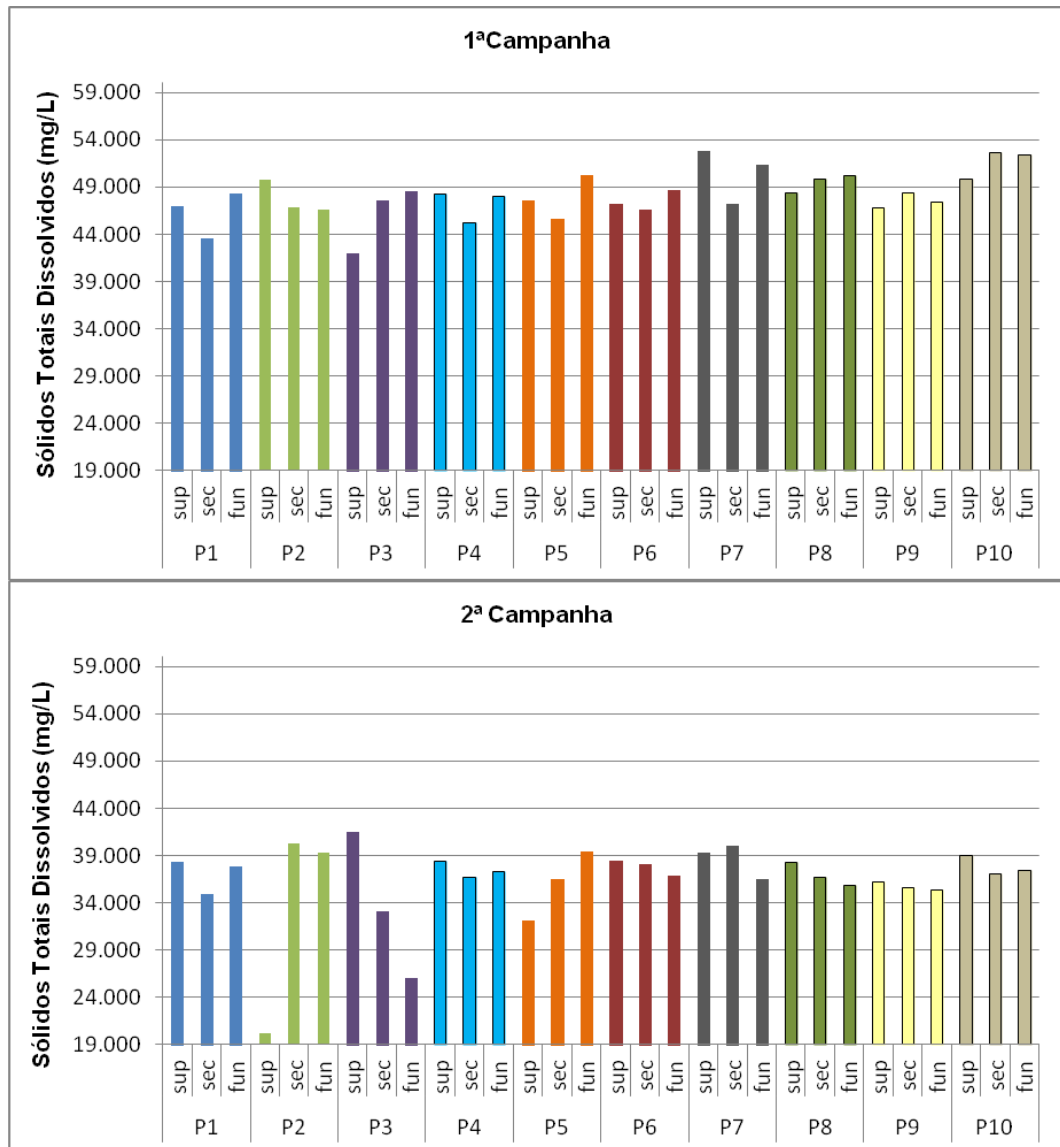


Figura 2.224 - Sólidos Totais Dissolvidos ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011

Em relação sólidos suspensos (**Figura 2.225**), também foi registrada queda dos valores na segunda campanha, cuja oscilação ficou entre  $< 2,0$  mg/L a 72,0 mg/L (P5-fun), contra uma variação de 4,0 mg/L (P8-SUP) a 42,0 mg/L (P8-fun) na primeira campanha. É possível notar que as amostras de secchi e fundo da estação P5 destoaram das demais na segunda campanha de amostragem, o que pode ter sido devido a eventos de ressuspensão de sedimentos do fundo naquele ponto. O teste de *Kruskal-Wallis* confirmou estatisticamente as diferenças nos teores de sólidos suspensos na segunda campanha de amostragem. Da mesma forma, a comparação estatística entre as campanhas também foi considerada significativa.

Segundo consulta feita ao site CPTEC<sup>2</sup>, em maio de 2011 a precipitação total registrada na região de Ilhéus foi superior a 100mm, enquanto que em setembro de 2011 houve queda para

<sup>2</sup> [http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/monitoramento\\_brasil.shtml](http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/monitoramento_brasil.shtml)

pouco mais de 50 mm. Estes dados confirmam a menor influência de descargas continentais na segunda campanha de amostragem, em setembro de 2011.

Na campanha de fevereiro de 2009 realizada no âmbito do EIA Ponta da Tulha, os sólidos suspensos variaram entre 170 e 549 mg/L, intervalo superior ao observado em ambas as campanhas realizadas em 2011 no trecho oceânico de Aritaguá.

Falcão Filho (2010) analisando a pluma de sedimentos proveniente dos rios Cachoeira e Almada - litoral de Ilhéus - obteve valores de sólidos suspensos totais que variaram entre 0,025 e 43 mg/L, que se aproximam dos resultados mensurados nas campanhas executadas em maio e setembro na área de influência do Porto Sul. Entretanto, Eça (*op. cit.*) encontrou valores que variaram entre 0,55 e 24,1 para o mês de março de 2006 e 2007 e entre 0,34 e 782 mg/L em agosto de 2006. Grandes variações em relação à concentração de sólidos em suspensão são esperadas em zonas estuarinas e regiões costeiras adjacentes, devido ao aporte de águas continentais ricas em material particulado fino e onde pode existir grande influência de fatores climáticos sobre o fundo oceânico, podendo ressuspender os sedimentos das regiões mais rasas.

Os dados obtidos nas campanhas realizadas e os resultados da literatura mostram que a área de influência do Porto Sul tende a apresentar grande variação nas concentrações de sólidos suspensos, em virtude da influência de aportes costeiros e da possível ressuspensão de material lamoso do fundo, devido à dinâmica meteoceanográfica. Em geral, os dados de sólidos suspensos variam dentro de uma faixa entre níveis muito baixos e 50-70 mg/L, estando porém sujeitos à oscilações esporádicas que projetam os níveis de sólidos para níveis superiores à 500 mg/L momentaneamente.

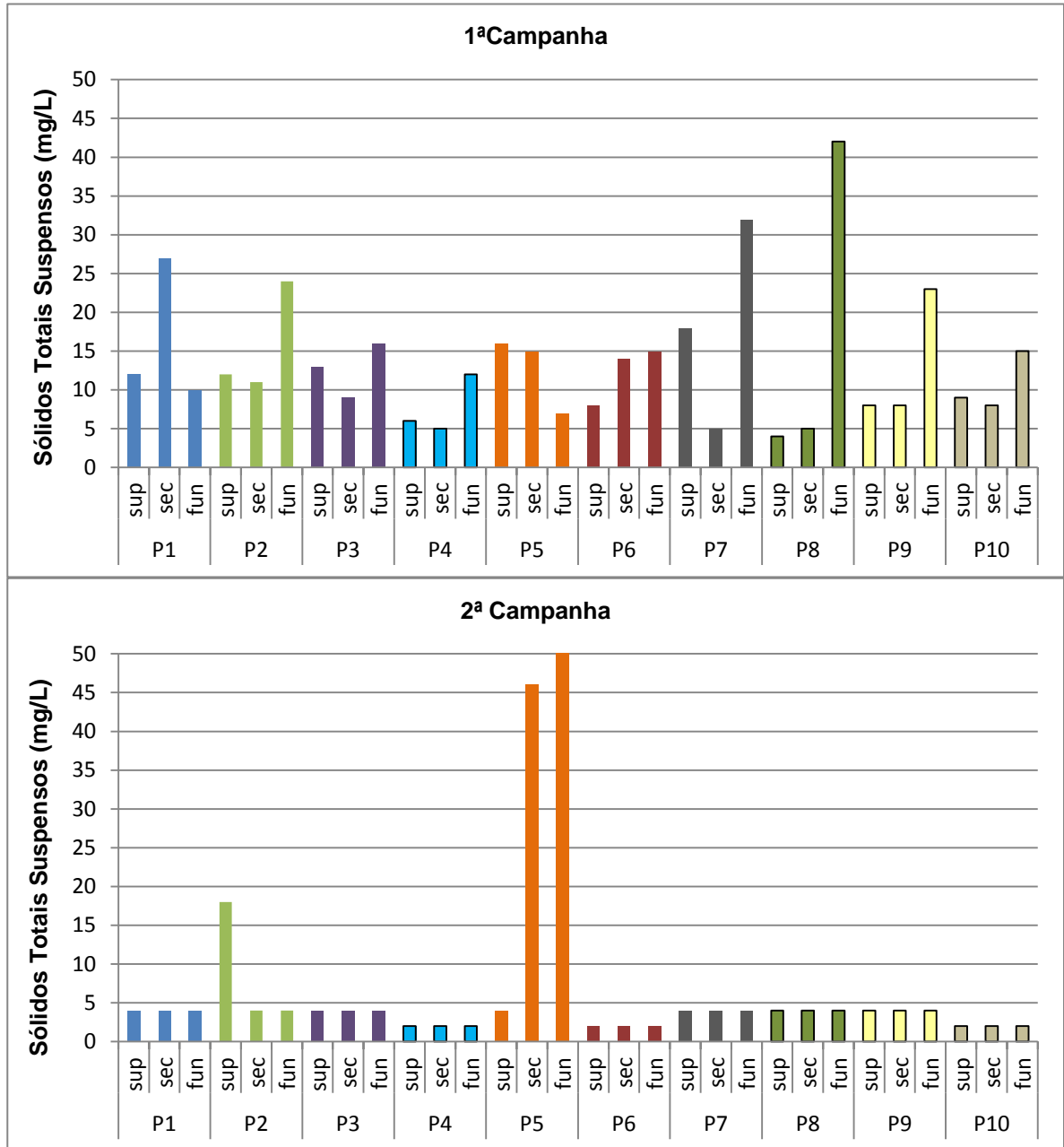


Figura 2.225 - Sólidos Suspensos Totais ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011

### 2.2.2.17 Turbidez

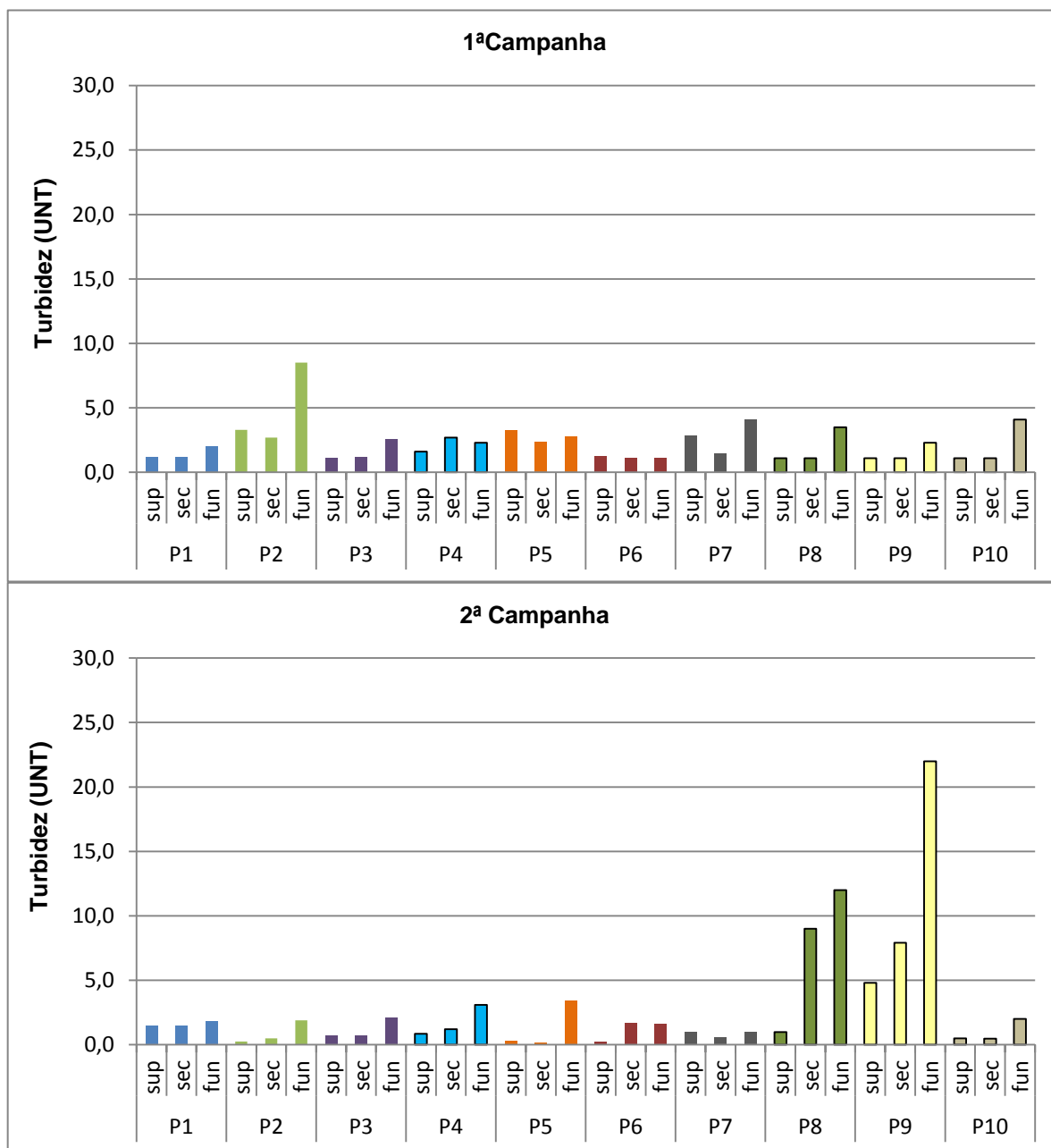
A turbidez é uma propriedade óptica que mensura a quantidade de luz que atravessa uma distância padrão em uma amostra de água. Esta apresentou em maio de 2011 variação entre 1,1 e 8,5 NTU, e em setembro de 2011 a oscilação ficou entre 0,19 (P5-sec) e 22,0 NTU (P9-fun). A similaridade entre as campanhas seria ainda maior não fosse pelos picos registrados nas amostras de secchi e fundo das estações P8 e P9 (Figura 2.226). A variação espacial observada não foi considerada estatisticamente significativa em ambas as campanhas. Os picos de turbidez observados nas amostras de fundo na estação P2 na campanha de maio e nas estações P8 e P9 fundo e secchi na campanha de setembro podem ter estado associados à possível ressuspensão de material de fundo, fruto da interação da garrafa van-Dorn com o fundo no momento da coleta. Tratam-se de dados que devem ser considerados com cautela.

Se estes dados forem desconsiderados, teremos resultados inferiores a 5 NTUs em toda a malha amostral nas duas campanhas, com níveis médios de turbidez de 1,82 NTUs para a região em estudo.

A turbidez medida em fevereiro de 2009 no trecho marítimo avaliado no âmbito do EIA Ponta da Tulha foi inferior, oscilando entre 0,23 e 0,92 UNT.

Observando os dados entre as campanhas de campo na área do Porto Sul, os resultados obtidos pela Biodinâmica em 2009, verifica-se uma aparente discrepância entre os resultados de turbidez e sólidos suspensos, na medida em que a grande variação dos sólidos suspensos não foi confirmada pelos resultados de turbidez. Isto ocorre em função do fato de que a turbidez pode ser influenciada por substâncias presentes na água no estado dissolvido (e.g. ácidos húmicos, fúlvicos e pigmentos associados com a degradação da matéria vegetal e outros), que não são detectados nas análises de sólidos suspensos. Neste sentido, os resultados de turbidez mensurados nas campanhas e os observados em estudo em área próxima (Biodinâmica, 2009) foram menos variáveis e sujeitos à oscilações, em comparação com os dados de sólidos suspensos.





**Figura 2.226 - Comparação da Turbidez da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

#### 2.2.2.18 Arsênio Total (AS)

Os valores encontrados na segunda campanha foram inferiores a 0,0001 mg/L em todas as estações, indicando ausência de comprometimento da qualidade da água quanto à presença de arsênio em setembro de 2011. Em maio de 2011, este elemento foi detectado nas três amostras da estação P7 e na estação P2-secchi, que inclusive apresentaram concentrações superiores ao limite máximo de 0,01 mg/L estabelecido para a Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05. No estudo realizado na Ponta da Tulha em 2009 este parâmetro não foi analisado.

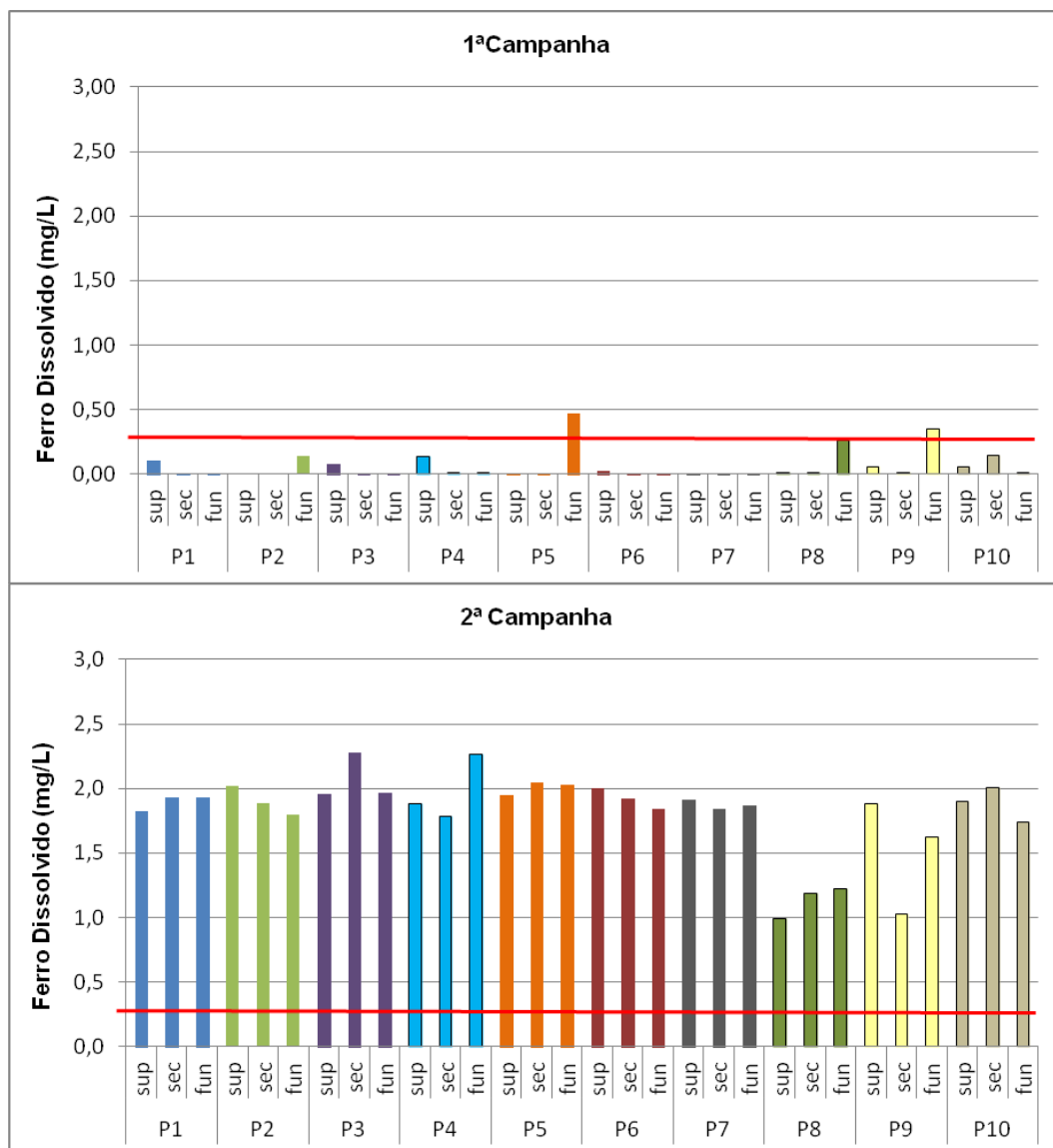
Os valores elevados da primeira campanha registrados nas quatro amostras supracitadas podem estar associados às concentrações de arsênio registradas nas amostras de sedimento, também avaliadas em maio de 2011.

#### 2.2.2.19 Metais Dissolvidos (Fe, Cu)

As concentrações de ferro dissolvido obtidos nesta segunda campanha foram superiores às da primeira campanha, com variação entre 1,22 mg/L e 2,28 mg/L, ante uma oscilação de < 0,0001 mg/L a 0,474 mg/L em maio de 2011. Chama a atenção o fato de todas as amostras da segunda campanha estarem acima do limite máximo de 0,3 mg/L preconizado pela Resolução Conama 357/05 da Classe 1 para as águas salinas.

O ferro é um elemento bastante abundante nas bacias geológicas brasileiras, e no caso da área de estudo, entre as fontes potenciais de despejo de ferro na água estariam as descargas do rio Almada e Cachoeira, as quais tendem a apresentar elevadas concentrações de ferro. No estudo realizado pelo Centro de Recursos Ambientais da Bahia (CRA, 2001) identificou concentrações de ferro total acima de 3,20 mg/L no rio Almada.

A elevação dos teores na segunda campanha foi bastante pronunciada, atingindo toda a malha de amostragem, sem que possam ser delineados padrões horizontais ou verticais de distribuição deste metal na coluna d'água.



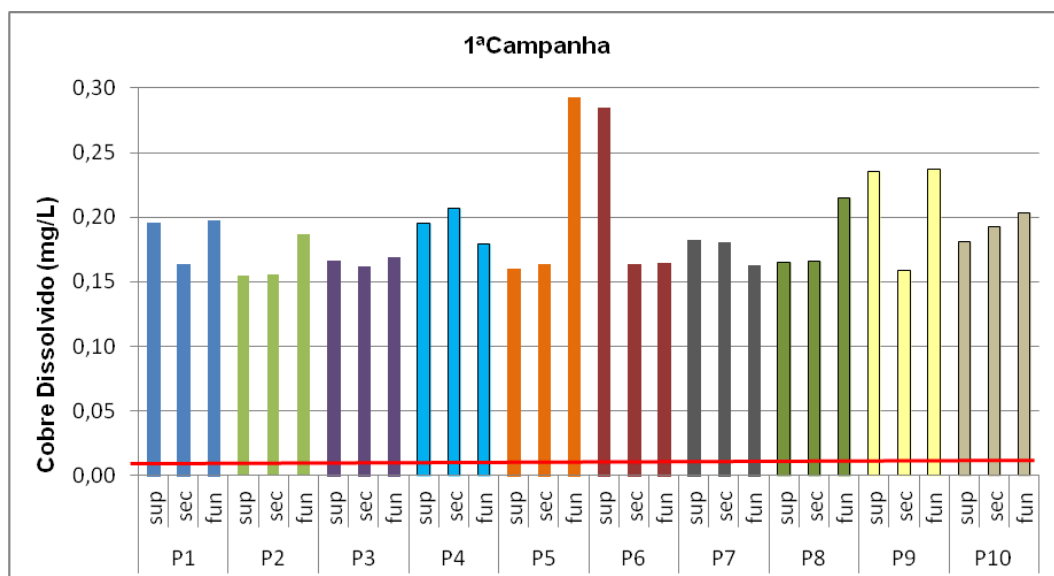
(Linha vermelha horizontal = Limite CONAMA águas salinas Classe 1)

**Figura 2.227 - Comparação da Turbidez da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

Já em relação ao cobre dissolvido, os resultados da segunda campanha não apresentaram teores detectáveis deste metal ( $< 0,0001$ ), resultado completamente diferente do observado em maio de 2011, quando todas as amostras de água apresentaram teores elevados, oscilando entre 0,155 mg/L e 0,293 mg/L. Tal como ilustrado na **Figura 2.228**, a variação observada na primeira campanha foi superior ao limite de 0,002 mg/L estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para águas salinas da Classe 1 em todas as amostras.

O cobre dissolvido pode ser inserido no ambiente através da corrosão de tubulações, despejos de efluentes agrícolas ricos em pesticidas, precipitação atmosférica de fontes industriais e uso de algicidas que tem este elemento como princípio ativo na limpeza de cascos de embarcações. É sabido que a área de estudo recebe a influência das descargas do rio Almada, além de ser uma zona de tráfego intenso de embarcações. Análises realizadas no rio Almada no âmbito do diagnóstico das Bacias do Leste indicaram elevadas concentrações de cobre total (CRA, 2001).

Um efeito atenuante da toxicidade do cobre sobre organismos marinhos é a alta concentração de íons na água (salinidade), que atuam como agentes complexadores e competidores do cobre dissolvido (Wurts & Perchbacher. 1994).



(Linha vermelha horizontal = Limite CONAMA águas salinas Classe 1)

**Figura 2.228 - Comparação do Cobre Dissolvido na Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio de 2011**

#### 2.2.2.20 Metais Totais (Cd, Pb, Cr, Hg, Ni, Zn, Mn)

Dentre os metais totais avaliados nas 60 amostras de água coletadas no trecho marítimo do Porto Sul-Ilhéus (Aritaguá), os metais cádmio e mercúrio não foram detectados em nenhuma das amostras analisadas ao longo das duas campanhas.

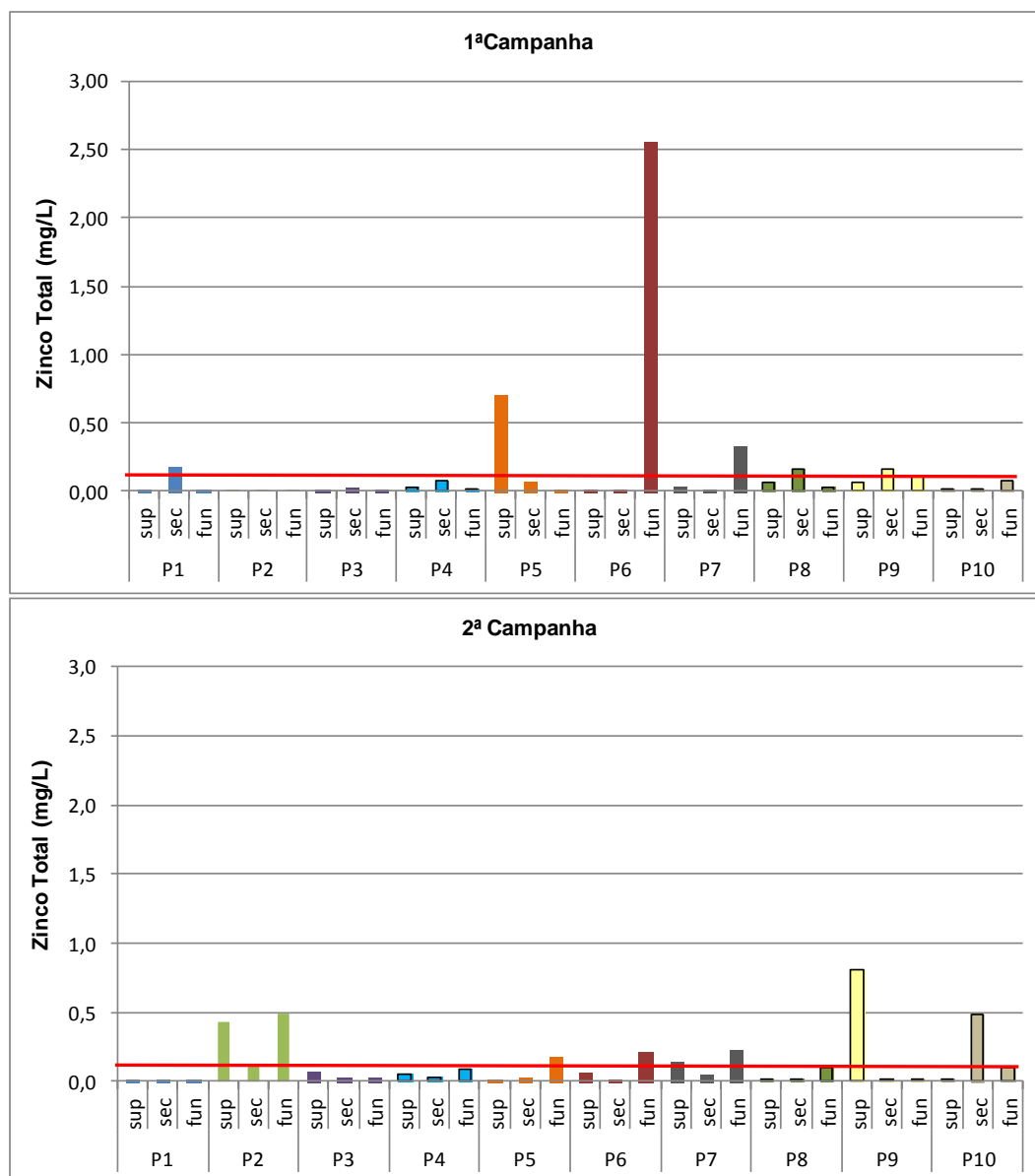
O cromo foi detectado apenas uma vez na estação P7-fun com 0,001 mg/L, resultado inferior do limite de 0,05 mg/L previsto como limite para a Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05.

Os resultados do chumbo total obtidos na segunda campanha não apresentaram teores detectáveis deste metal ( $< 0,0005$  mg/L), mas na primeira campanha, este foi detectado apenas em três amostras, a saber: P7-sec (0,109 mg/L), P9-sup (0,110 mg/L) e P9-fun (0,021 mg/L). Nos três casos, as concentrações foram superiores ao limite de 0,01 mg/L previsto como limite para a Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05.

O níquel total não apresentou teores detectáveis ( $< 0,0001$  mg/L) na segunda campanha, contudo, na primeira campanha, este metal foi registrado acima do LQM em apenas uma das 30 amostras, a saber, P1-sup. A concentração registrada nessa amostra, de 0,054 mg/L, foi superior ao limite de 0,025 mg/L estabelecido para a Classe 1 - águas salinas da Resolução Conama 357/05.

Para o zinco em maio de 2011, a oscilação observada ficou entre  $< 0,0001$  e 2,55 mg/L (P6-fun), e das 10 estações avaliadas apenas as estações P1, P2 e P10 não apresentaram teores de zinco acima do limite máximo (0,09 mg/L), permitido para a Classe 1 - águas salinas da Resolução Conama 357/05. Na campanha de setembro de 2011 o zinco total registrou valores elevados, sendo que apenas 6 amostras apresentaram concentrações inferiores ao LQM. A

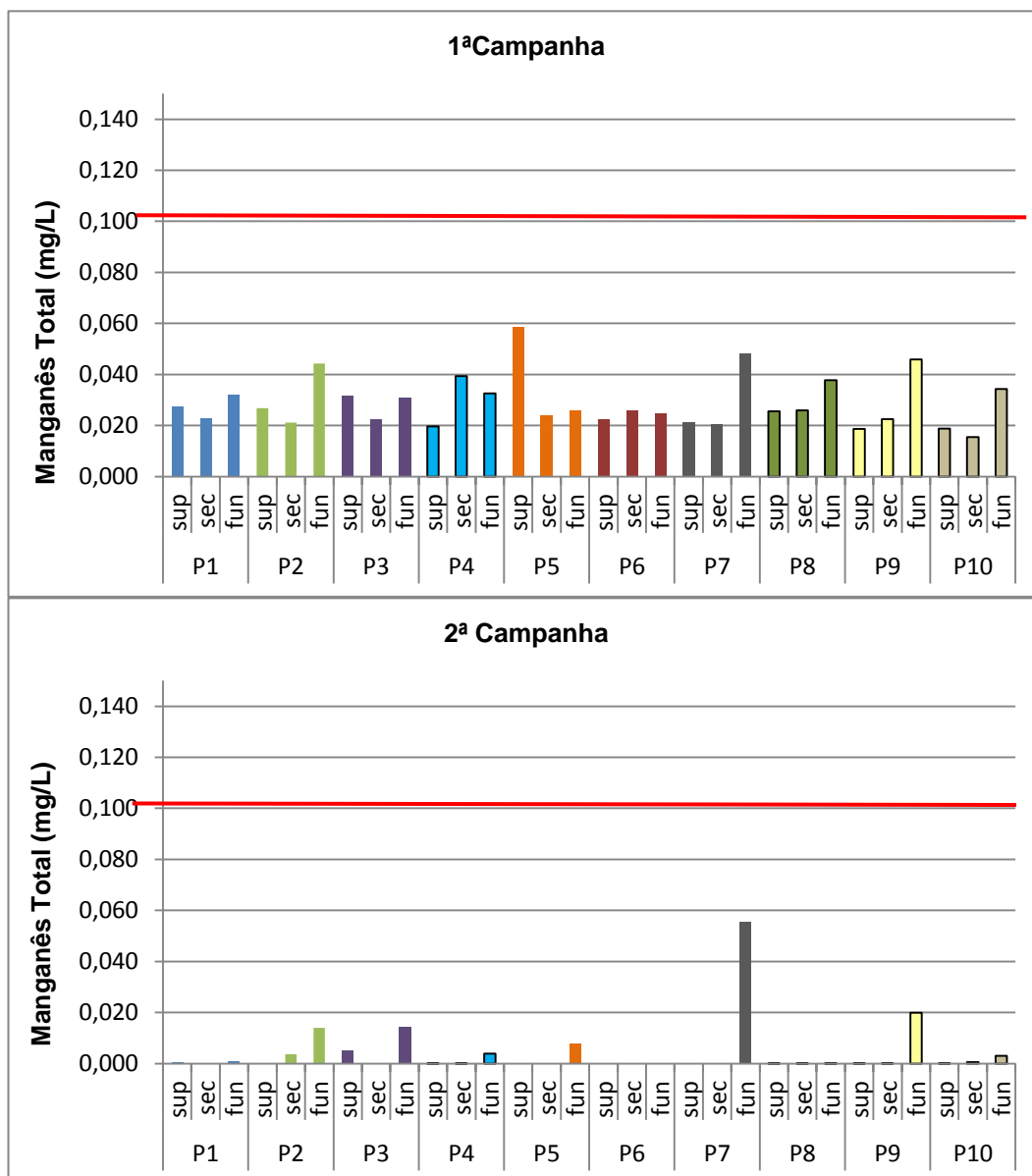
oscilação variou entre  $< 0,0001$  e  $0,812$  mg/L (P9-sup), sendo que 12 estações apresentaram resultados acima do limite máximo ( $0,09$  mg/L), permitido para a Classe 1 - águas salinas da Resolução Conama 357/05.



(Linha vermelha horizontal = Limite CONAMA águas salinas Classe 1)

**Figura 2.229 - Comparação dos Teores de Zinco Total da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

Na primeira campanha o manganês total foi detectado na maioria das amostras de água analisadas, mas em nenhum momento, as concentrações apuradas se aproximaram do limite máximo de  $0,1$  mg/L previsto na resolução mencionada, conforme indicado na **Figura 2.230**. Em setembro de 2011, este metal foi detectado em doze amostras, contudo em nenhuma amostra esteve acima do limite máximo de  $0,1$  mg/L previsto na Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05. A oscilação dos resultados ficou entre  $0,015$  mg/L (P10-sec) a  $0,058$  mg/L (P5-sup).



(Linha vermelha horizontal = Limite CONAMA águas salinas Classe 1)

**Figura 2.230 - Comparação dos Teores de Manganês Total da Água ao Longo das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

O conjunto de dados obtidos para os metais demonstraram que a massa de água oceânica na área de influência do Porto Sul está sujeita à ocorrência de concentrações de metais nas formas particulada e dissolvida. Estes metais podem estar associados, tanto a aportes continentais (descargas dos rios Almada e Cachoeira e drenagens costeiras), como também a outros processos de entrada de contaminantes, como a deposição atmosférica de partículas, que podem vir a estar associadas com a movimentação de veículos na malha viária de Ilhéus e o seu entorno.

#### 2.2.2.21 Sulfetos

Este indicador é encontrado no meio aquático sob três formas:  $H_2S$  (forma não ionizada) e duas outras ionizadas,  $HS^-$  e  $S_2^{2-}$ . A expressividade de cada uma dessas formas de sulfetos depende de reações ácido-base determinadas pelas condições de pH e salinidade do meio. Em

águas salinas e de pH alcalino (6-9) os sulfetos dificilmente ocorrem na forma de  $H_2S$ , mas sim como  $HS^-$  (Carmouze, 1994). Nas amostras coletadas em maio e setembro de 2011, os sulfetos totais foram inferiores ao LQM (0,05 mg/L) em todos os casos. A Resolução Conama 357/05 estabelece o valor máximo de 0,002 mg/L de  $H_2S$  para águas salinas da Classe 1. As condições de pH e salinidade observadas em maio e setembro de 2011 indicam que a quantidade reativa de  $H_2S$  nos sulfetos totais é de até 3%. Desta forma, em todas as 60 amostras analisadas, considerando as duas campanhas, os teores de  $H_2S$  foram inferiores a 0,0015 mg/L, portanto, em conformidade com o limite legal supracitado.

#### 2.2.2.22 Índice de Fenóis

Os resultados obtidos em setembro de 2011 foram inferiores ao LQM (0,001 mg/L) sendo detectado em 07 das 30 amostras, cujo valor máximo obtido foi de 0,009 mg/L (P6-sec). Todas as amostras da segunda campanha apresentaram conformidade com o limite de 0,06 mg/L da Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05. Em maio de 2011 resultados foram inferiores ao LQM (0,001 mg/L) em 16 das 30 amostras analisadas, sendo o maior resultado de 0,110 mg/L, obtido na amostra de secchi da estação P8, o qual foi superior ao limite legal. Não há razão aparente para explicar tal resultado.

#### 2.2.2.23 Análise multivariada

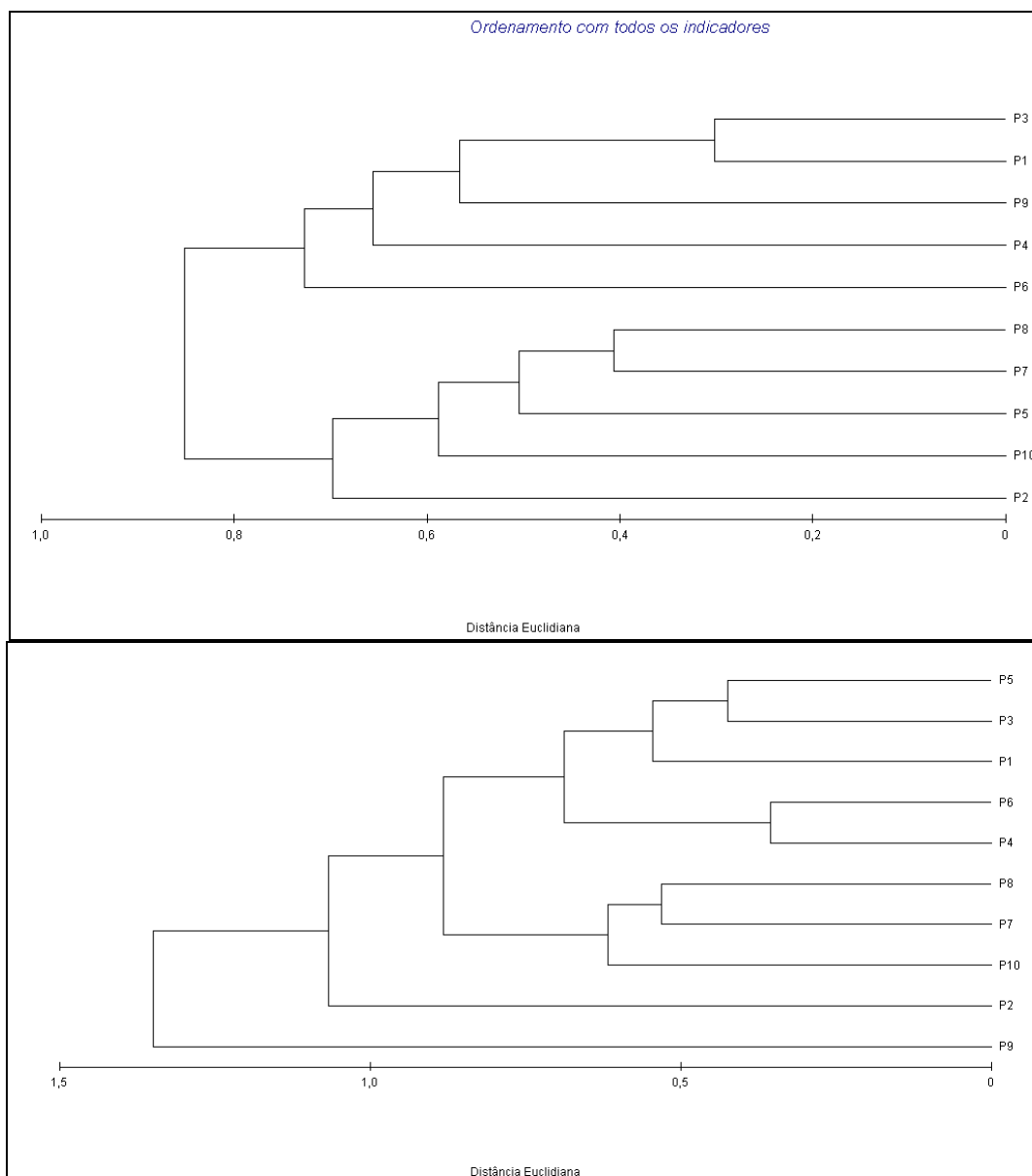
Para verificar a existência de padrões espaciais dentro da rede de amostragem avaliada em maio e setembro de 2011, foram elaboradas duas matrizes de similaridade entre as estações, uma para cada campanha (**Figura 2.231**). Foram considerados os indicadores: temperatura, salinidade, oxigênio, pH e teores de metais detectados em ambas as campanhas (ferro dissolvido, zinco total, níquel total e manganês total). Para atenuar o efeito de unidades e escalas diferentes para cada parâmetro, os dados foram logtransformados ( $\log_{x+1}$ ).

Na primeira campanha foi possível observar que a distância entre as estações é inferior a 0,1, indicando elevada similaridade entre os subgrupos em relação ao conjunto de parâmetros avaliados. Foram formados dois subgrupos utilizando como valor de corte a distância de 0,7: Subgrupo 1 - formado pelas estações P1, P3, P9 e P4 e; Subgrupo 2 - formado pelas estações P2, P5, P7, P8 e P10. A análise de simper revelou que a similaridade entre estes dois subgrupos foi superior a 90%, indicando que ausência de relevância estatística no agrupamentos formados, dada a homogeneidade observada nos resultados obtidos.

Na segunda campanha de amostragem as primeiras análises revelaram uma interferência grande dos picos de sólidos suspensos registrados em amostras da estação P5 e de turbidez no secchi e no fundo das estações P8 e P9, desvios que podem ter sido gerados pelo toque eventual da garrafa amostradora com o fundo. Desta forma, estes resultados foram considerados “out-liers” (fora da variação esperada) e, por isso, foram excluídos das análises de similaridade da segunda campanha de amostragem.

Mesmo com essas exclusões foi possível verificar que houve alteração do padrão em relação à primeira campanha, com a reorganização dos agrupamentos formados. Utilizando o mesmo ponto de corte da primeira campanha, foram formados 04 subgrupos: Subgrupo 1 - formado pelas estações P1, P3, P4, P5 e P6; Subgrupo 2 - formado pelas estações P7, P8 e P10; Subgrupo 3 - formado unicamente pela estação P2 e; Subgrupo 4 - formado unicamente pela estação P9. A análise de simper demonstrou que as diferenças entre os subgrupos foram determinadas principalmente pelos parâmetros: sólidos suspensos, turbidez e profundidade.

De todo modo, em ambas as campanhas a dissimilaridade entre os subgrupos formados foi interior a 10%, indicando que não foram registrados gradientes espaciais significativos na massa d'água avaliada nos dois períodos sazonais. Esta característica é devida ao fato da área estar situada na sobre a plataforma continental, em uma faixa de profundidade onde predomina apenas a massa de águas costeiras e tropicais. Nesta zona, as drenagens continentais são um importante fator de variação da qualidade da água no ambiente marinho, sendo que o principal deles é o estuário do rio Almada, situado 10 km ao sul do área de influência do empreendimento.

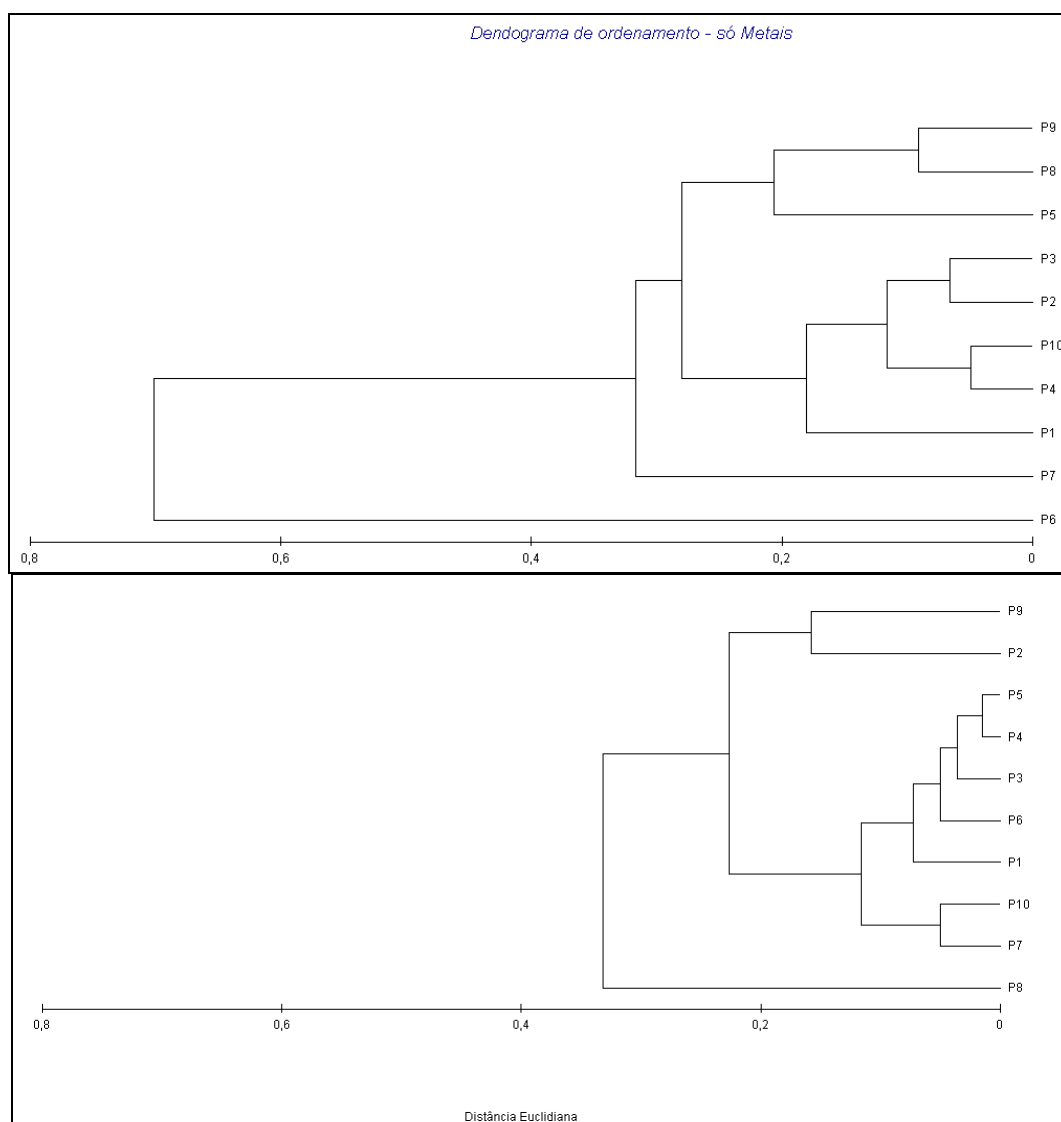


**Figura 2.231 - Dendrograma de Ordenamento tipo CLUSTER com Todos os Resultados Físico-químicos Detectados nas Amostras de Água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**



A análise de similaridade entre as estações realizada somente com as concentrações de metais nas amostras de água revelou grande homogeneidade em toda a massa d'água avaliada (**Figura 2.232**), pois a distância euclidiana entre as estações foi inferior a 1 em todos os cruzamentos, para ambas as campanhas. Em maio de 2011, a estação P6 se distanciou das demais por conta da concentração de zinco total encontrado na amostra de fundo (2,5 mg/L). Já em setembro, a que mais se distanciou foi a estação P8, por ter apresentado as menores concentrações de ferro dissolvido.

De modo geral, tal como observado na análise isolada dos indicadores, a análise de similaridade não detectou nenhum padrão espacial significativo quanto a concentrações de metais na água, no trecho marítimo da área de influência prevista para o empreendimento Porto Sul-Ilhéus.



**Figura 2.232 - Dendrograma de Ordenamento tipo CLUSTER (Acima) e Gráfico nMDS (abaixo) Elaborados a Partir dos Teores de Metais Obtidos nas Amostras de Água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

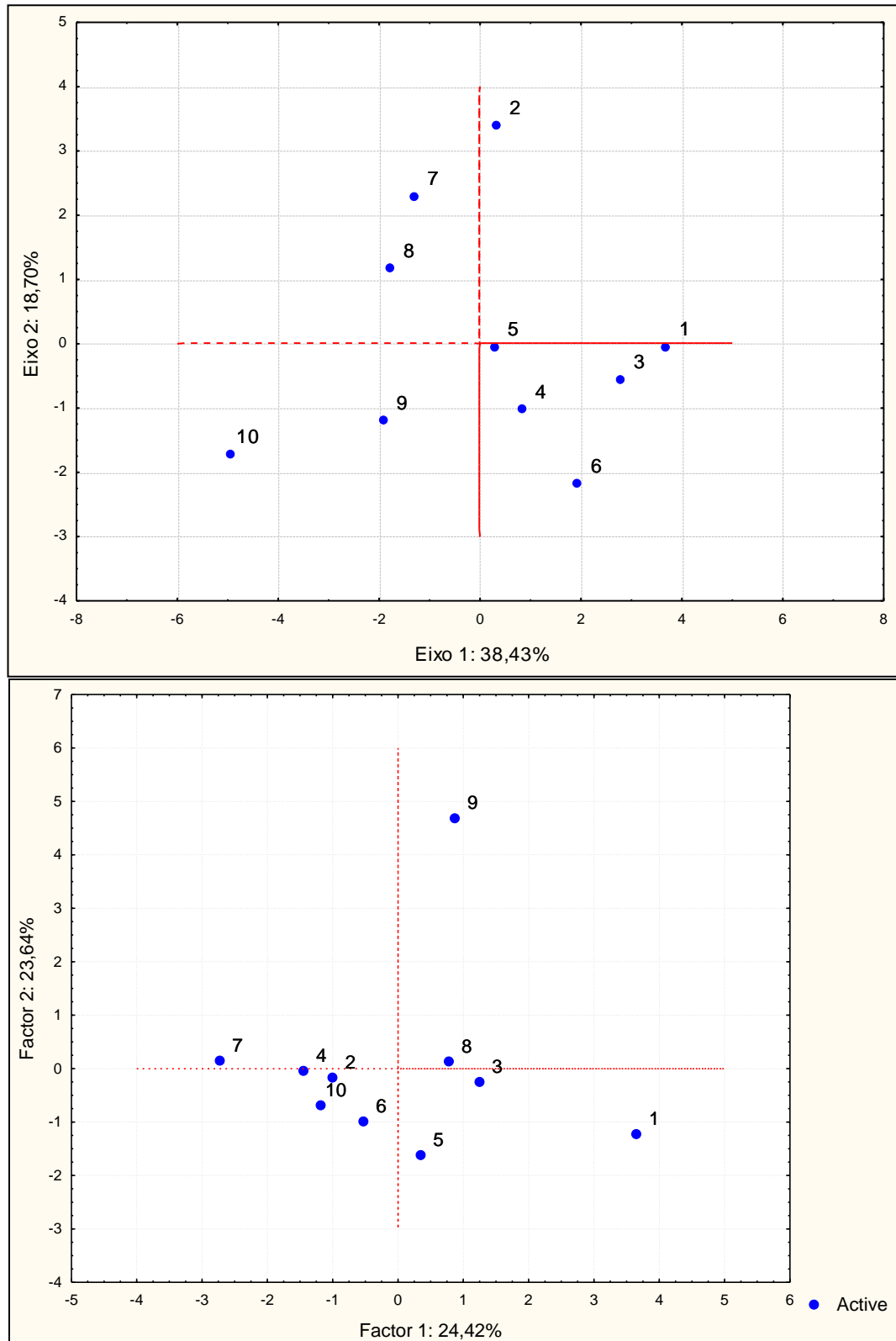
A **Figura 2.233** apresenta o ordenamento das estações de amostragem a partir da análise de componentes principais elaborada com os dados físico-químicos detectados (exceto profundidade) nas amostras de água das campanhas de maio e setembro de 2011. Os **Quadro 2.27** e **2.28** ilustram os coeficientes de correlação obtidos para os dois principais eixos da análise nas duas campanhas. Em maio de 2011 estes responderam por 57,0% das variáveis analisadas, enquanto que em setembro de 2011 o percentual de resposta caiu para 48,0%.

Na primeira campanha todos os índices de correlação apurados foram considerados baixos, pois em nenhum dos casos os coeficientes foram superiores a 0,5 ou inferiores a -0,5 (escala de -1 a 1). Já na segunda campanha foram obtidas correlações próximas aos limites da escala, em particular para os seguintes indicadores: transparência, temperatura, sólidos suspensos, turbidez e zinco.

Na primeira campanha as variáveis que mais representaram o eixo 1 (principal) foram: negativamente - transparência, temperatura, salinidade, fosfato e sólidos totais dissolvidos e; positivamente - nitrogênio kjeldahl. Estes indicadores foram responsáveis pelo ordenamento em um mesmo quadrante as estações de menor (P1, P3, P4, P5 e P6) e maior profundidade (P9 e P10). A estação P2, que também é mais rasa, ficou isolada em outro quadrante por conta da turbidez mais elevada (amostra de fundo). Já as estações P7 e P8 foram ordenadas em um mesmo quadrante por conta, principalmente, dos valores de sólidos suspensos, indicador relevante para formação do eixo 2 do gráfico PCA. Além deste, o cobre dissolvido também foi importante para o ordenamento das estações no mesmo eixo.

Já na segunda campanha, os principais indicadores responsáveis pelo ordenamento no eixo 1 foram; transparência, temperatura, pH, saturação de oxigênio, zinco e manganês total. Já o eixo 2 foi formado principalmente pela variação no oxigênio dissolvido, nitrogênio kjeldahl e sólidos suspensos. A estação P9 se distanciou das demais por conta dos teores mais elevados de oxigênio dissolvido no secchi e fundo, e zinco total na superfície. A estação P1 ficou isolada principalmente pelo valor atípico de pH registrado na superfície.

Na comparação visual entre os dois gráficos apresentados na **Figura 2.233**, nota-se uma maior aproximação das estações em setembro de 2011, enquanto que em maio de 2011 as estações estavam mais espacializadas. Estes resultados indicam uma massa d'água ainda mais homogênea na segunda campanha de amostragem, fato certamente associado à menor influência das descargas continentais e condições de vento e tempo mais amenas em setembro de 2011. As duas análises de PCA, de modo geral, confirmam o que já havia sido detectado nos testes de similaridade, ou seja, embora tenham sido observadas alterações pontuais na qualidade da água entre as campanhas de amostragem, nas duas avaliações ficou clara a inexistência de gradientes espaciais significativos no trecho avaliado.



**Figura 2.233 - Análise de Componentes Principais (PCA) a Partir dos Resultados Físico-químicos Detectados nas Amostras de Água das 10 Estações de Monitoramento Avaliadas na Área de Influência do Porto Sul-Ilhéus, em Maio (Acima) e Setembro (Abaixo) de 2011**

**Quadro 2.27 - Correlação das Variáveis Físico-químicas Detectadas nas Amostras de Águas Marinhas Coletadas em Maio de 2011**

Parâmetro	Eixo 1	Eixo 2
Transparência	-0,351	-0,056
Temperatura	-0,354	0,128
Salinidade	-0,355	-0,009
pH	-0,199	0,068
Oxigênio Dissolvido	-0,295	-0,322
Saturação de Oxigênio	-0,295	-0,322
Nitrogênio Kjeldahl	0,337	-0,221
Fosfato	-0,301	0,114
Sólidos Totais Dissolvidos	-0,342	0,092
Sólidos Suspensos	0,026	0,414
Turbidez	-0,061	0,413
Ferro Dissolvido	-0,172	-0,071
Cobre Dissolvido	0,035	-0,484
Níquel	0,202	0,055
Zinco	0,092	-0,245
Manganês	0,077	0,077

**Quadro 2.28 - Correlação das Variáveis Físico-químicas Detectadas nas Amostras de Águas Marinhas Coletadas em Maio de 2011**

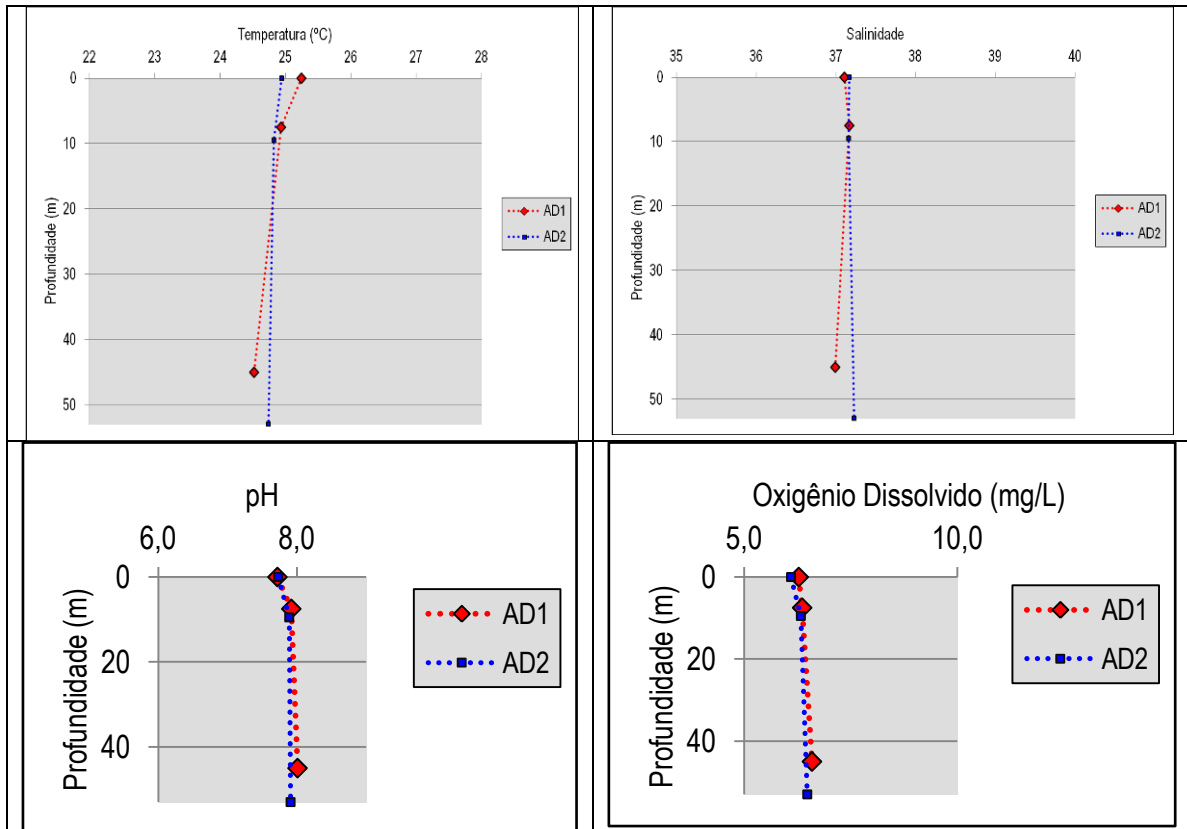
Parâmetro	Eixo 1	Eixo 2
Transparência	-0,773	0,461
Temperatura	0,849	-0,174
Salinidade	-0,424	-0,504
pH	-0,571	0,122
Oxigênio Dissolvido	-0,024	0,956
Saturação de Oxigênio	-0,782	-0,226
Nitrogênio Kjeldahl	0,255	0,589
Fosfato	-0,274	-0,144
Sólidos Totais Dissolvidos	0,167	0,137
Sólidos Suspensos	0,337	0,817
Turbidez	-0,169	-0,458
Ferro Dissolvido	-0,442	0,496
Níquel	-0,481	0,292
Zinco	-0,773	0,461
Manganês	0,849	-0,174

### 2.2.3 Caracterização da Qualidade da Água na Área de Descarte

A zona de descarte está posicionada a aproximadamente 16,5 km da costa, nas adjacências do cânion submarino do rio Almada, próximo à quebra da plataforma continental. Nesta área foram selecionadas duas estações de amostragem (AD1 e AD2) distantes entre si 5,7 km no sentido norte-sul. O **Quadro 2.29** apresenta os resultados obtidos nas amostragens realizadas em 21/09/2011.

A profundidade variou entre 45 e 53 m, e a transparência medida foi superior à registrada nas estações da área de influência, oscilando entre 7,5 e 9,5 m.

Os parâmetros de suporte (temperatura, salinidade, oxigênio e pH) apresentaram resultados adequados ao ambiente marinho. Todos estes indicadores estiveram em conformidade com os limites de referência da Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05. A **Figura 2.234** indica ausência de estratificação térmica ou química na coluna d'água na área de descarte, apontando para uma boa condição de mistura nas duas estações avaliadas.



**Figura 2.234 - Variação em Perfil dos Indicadores de Suporte à Vida nas Amostras de Água Coletadas na Área de Descarte do Porto Sul-Ilhéus, em Setembro de 2011**

Em relação aos indicadores de produtividade e nutrientes na água a clorofila a registrou valores abaixo do LQ em todas as amostras, comportamento também observado para o nitrito e nitrogênio amoniacal. Quanto ao nitrato, apenas a amostra de fundo da estação AD1 registrou um teor elevado deste indicador, acima do limite legal de 0,4 mg/L. É possível que este pico tenha sido devido à ressuspensão de sedimentos por conta de toque eventual da garrafa amostradora com o fundo. Em relação ao fósforo total, foi registrada uma concentração elevada na amostra de secchi da estação AD2, de 0,07 mg/L, valor acima do limite de 0,062 mg/L do Conama. O fosfato foi detectado em duas das seis amostras (AD1-sup e AD2-secchi). O carbono orgânico total não foi detectado nas amostras, indicando baixa concentração de matéria orgânica dissolvida na água.

Os indicadores relacionados à contaminação por esgotos domésticos (coliformes termotolerantes, *E. coli* e *Enterococos*) não apresentaram valores acima do LQ (1,0 UFC/100 mL), estando portanto, em conformidade com os limites de balneabilidade para amostras isoladas da Resolução CONAMA 274/00.

Os sólidos totais dissolvidos apresentaram resultados compatíveis com a salinidade medida nas mesmas amostras, sendo que estes foram mais elevados na superfície.

Em relação aos indicadores de material particulado na água, os sólidos suspensos apresentaram concentrações inferiores ao LQ (4 mg/L), e a turbidez também foi muito baixa em todas as amostras, oscilando entre < 0,1 e 1,7 UNT. Estes resultados explicam os valores de transparência elevados.

Dos metais pesados analisados, apenas o ferro dissolvido e o manganês total apresentaram concentrações superiores aos respectivos LQs, porém, todos os resultados estiveram em conformidade com os limites de referência da Classe 1 de águas salinas da Resolução Conama 357/05.

Sobre os indicadores de efluentes industriais, sulfetos e índice de fenóis, ambos apresentaram concentrações inferiores ao LQ em todas as amostras, indicando ausência de comprometimento da qualidade da água por resíduos dessa natureza na área de descarte.

**Quadro 2.29 - Sinopse dos Resultados Físico-químicos Obtidos nas Amostras de Água Coletadas nas Duas Estações Posicionadas na Área de Descarte, em Setembro de 2011**

Parâmetros	Unidade	LQ	LIMITE CONAMA 357/05 Classe 1 Águas Salinas e CONAMA 274/00 (*)	AD1			AD2		
				SUP	SEC	FUN	SUP	SEC	FUN
Profundidade	m	-	-	45,0			53,0		
Transparência	m	-	-	7,5			9,5		
Temperatura	°C	-	-	25,24	24,93	24,52	24,94	24,82	24,74
Salinidade	-	-	-	37,11	37,17	36,99	37,17	37,16	37,23
Condutividade	-	-	-	55,90	56,00	55,80	56,00	56,00	56,00
pH	-	-	6,5-8,5	7,72	7,92	8,01	7,73	7,89	7,91
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6	6,28	6,36	6,59	6,10	6,33	6,48
Saturação de oxigênio	%	-	-	95,40	96,10	98,50	91,00	94,00	97,20
Clorofila A	µg/L	3	-	< 3	< 3	na	< 3	< 3	na
Óleos e Graxas	mg/L	1	Ausentes	< 1	na	na	< 1	na	na
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	2.500*	< 1	na	na	< 1	na	na
Enterococos	UFC/100 mL	1	400*	< 1	na	na	< 1	na	na
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	-	0,230	0,510	0,510	1,240	< 0,2	0,540
Nitrito (como N)	mg/L	0,006	0,07	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,4	< 0,1	< 0,1	1,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,062	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,010	0,070	< 0,01
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,03	-	0,070	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,050	< 0,03
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	4	-	38.512,0	35706,0	37.638,0	41.084,0	36.316,0	37.352,0
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	4	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Turbidez	NTU	0,1	-	1,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,920
Carbono Orgânico Total	mg/L	2,5	3	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,3	0,171	0,171	0,230	0,149	0,154	0,176
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Arsênio Total	mg/L	0,0001	0,01	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cádmio Total	mg/L	0,0001	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chumbo Total	mg/L	0,0005	0,01	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cromo Total	mg/L	0,0001	0,05	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Merúrio Total	mg/L	1 x 10 <sup>-5</sup>	0,0002	< 1 x 10 <sup>-5</sup>	< 1 x 10 <sup>-5</sup>	< 1 x 10 <sup>-5</sup>	< 1 x 10 <sup>-5</sup>	< 1 x 10 <sup>-5</sup>	< 1 x 10 <sup>-5</sup>
Níquel Total	mg/L	0,0001	0,025	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinco Total	mg/L	0,0001	0,09	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Manganês Total	mg/L	0,0001	0,1	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003
Sulfeto	mg/L	0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,06	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
DBO	mg/L	3	-	< 2	< 2	< 2	< 2	2,4	< 2

#### 2.2.4 Considerações Finais Sobre Qualidade das Águas Marinhas

Os indicadores avaliados nas amostras de água em maio de 2011, permitem concluir que:

- Em relação aos indicadores de suporte à vida aquática (pH, temperatura, oxigênio e salinidade), todos os resultados foram considerados típicos de ambientes costeiros marinhos, sem indícios de estratificação térmica ou química, pH alcalino e boas

condições de oxigenação nas duas campanhas realizadas. Em relação à variação espacial dos resultados, esta foi mais aparente na primeira campanha, maio de 2011, separando as estações mais rasas (P1 a P6) das mais profundas (P7 a P10) quanto ao oxigênio dissolvido. Vale registrar que foram registrados valores de pH atípicos para ambientes marinhos em 02 amostras da segunda campanha, eventos atribuídos a erros de leitura do equipamento de medição em campo.

- Quanto aos indicadores de estado trófico da água (compostos nitrogenados e fosfatados), estes apresentaram resultados diversos. Os teores de nitritos e fósforo total foram reduzidos em todas as 10 estações em ambas as campanhas. Os valores de nitrogênio kjeldahl indicaram a presença importante de formas nitrogenadas orgânicas na água em maio de 2011, mas registrando queda em toda a rede na campanha de setembro de 2011. Os teores de nitratos e n. amoniacal apresentaram teores reduzidos na maioria das estações, porém, em algumas amostras de maio de 2011 os valores obtidos foram superiores aos limites previstos na Classe 1 da Resolução Conama 357/05.
- Indicadores de teor de matéria orgânica (COT e DBO) - os valores destes dois parâmetros estiveram abaixo do LQM em todas as amostras, e atendendo à Resolução Conama 357/05.
- Indicadores de produtividade primária (e clorofila a) - as 10 estações avaliadas apresentaram valores de clorofila *a* inferiores ao limite de quantificação do método, mostrando concentrações reduzidas para o ambiente nos dois períodos sazonais avaliados.
- Os teores de sulfetos também foram reduzidos em todas as amostras avaliadas, atendendo o limite estabelecido pela legislação.
- Indicadores de teor de material particulado (sólidos suspensos e turbidez) - os valores encontrados indicaram concentrações de material particulado na água, compatíveis com o ambiente estudado e registros obtidos por outros autores. Houve queda destes indicadores da primeira para segunda campanha de amostragem.
- Os fenóis foram detectados em pouco mais da metade das amostras de maio de 2011, porém em apenas uma delas (P8-sup) o resultado foi superior ao limite legal, podendo estar associado a erro analítico ou interferência pontual, sem esta ter sido identificada no presente estudo. Em setembro, os teores de fenóis foram mais reduzidos que na primeira campanha, sem o registro de qualquer desvio em relação ao limite legal.
- As análises multivariadas de similaridade e componentes principais não revelaram a existência de gradientes espaciais significativos na malha de amostragem considerada para o ambiente marinho, embora tenham sido detectadas alterações na qualidade da água entre uma campanha e outra. Em ambos os períodos as diferenças entre os subgrupos formados foram inferiores a 10%, indicando homogeneidade na qualidade físico-química da massa d'água avaliada. A análise de PCA, entretanto, evidenciou que a distância entre estações quanto aos indicadores avaliados foi ainda menor na segunda campanha de amostragem, em setembro de 2011.

Em relação à área de descarte, de modo geral, os dados obtidos em setembro de 2011 indicaram uma massa d'água tipicamente oceânica, com baixa produtividade, teores reduzidos de nutrientes e material particulado na superfície, isenta de contaminação por metais pesados, resíduos industriais, combustíveis ou efluentes orgânicos (esgotos). Em relação à conformidade legal dos resultados, apenas duas amostras apresentaram desvios: teor de nitrato na AD1-fundo e fósforo total na AD2-secchi.



### 3 BIOTA AQUÁTICA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O rio Almada, localizado na área de estudo, recebe contribuição do ribeirão dos Macacos, rio do Braço, riacho das Sete Voltas e do rio Itariri pela margem direita e as águas do rio Água Preta do Mocambo, ribeirão da lagoa, ribeirões do Braço Norte e Juçara, Vai Quem Quer e do rio Comprido pela margem esquerda (MARQUES *et al*, 2008).

A Zona Costeira do município de Ilhéus é caracterizada por sua grande extensão, pela variedade de suas formas e pela diversidade de seus ecossistemas, tais como: praias, baías, manguezais, restingas, ilhas, recifes de arenito, dunas, estuários, bancos de areia, brejos e baixios. Devido, principalmente, a sua grande biodiversidade e importância ecológica, esta Zona Costeira é considerada área prioritária para conservação. O litoral de Ilhéus apresenta poucas reentrâncias e saliências tornando-o quase retilíneo. As praias não se sucedem de modo contínuo, uma vez que são interrompidas por formação do cristalino e/ou por cursos de águas continentais. Esta costa se estende desde o rio Acuípe (limite sul) até o rio Sargi (limite norte) (MAURY, 2002; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Nesta região, a atividade pesqueira é feita de forma artesanal, através de embarcações de pequeno porte, desprovidas de recursos tecnológicos, com artes de pesca variadas, sendo a pesca destinada à subsistência, complementação ou fonte exclusiva de renda das comunidades locais (ECOLOGY BRASIL; ECOLOGUS, 2006). Segundo o relatório da Rede Sul da Bahia Justo e Sustentável (2010), a atividade pesqueira no sul da Bahia baseia-se na existência de ambientes marinhos e estuarinos com grande quantidade de peixes. Estima-se que um total de 7.000 pessoas trabalhe diretamente com a pesca apenas no município de Ilhéus, aproveitando o grande número de cardumes atraídos pela abundância de alimentos das regiões coralinas presente são longo do litoral. Estes aspectos estão discutidos em capítulo específico no item de socioeconomia.

Na área de influência indireta do referido empreendimento, no distrito de Castelo Novo, a 34 km ao norte da sede do município de Ilhéus, encontra-se a lagoa Encantada (ou de Itaípe) formada principalmente pelos rios Pipite e Caldeiras e considerada de grande importância ecológica e beleza cênica devido à vegetação do seu entorno e do espelho d'água de aproximadamente 7 km<sup>2</sup>. A lagoa Encantada possui ainda grande potencial turístico, sendo usada com finalidades recreacionais, para a pesca e outras atividades de subsistência desenvolvidas pela comunidade de Areias, localizada na sua margem (REGO; BARROS; SANTOS, 2010).

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<sup>o</sup>. 88/2011 emitida pelo IBAMA.

Este diagnóstico refere-se aos dados obtidos em duas amostragens na área, compreendendo o período chuvoso (maio e junho de 2011) e período mais seco (setembro de 2011). Na primeira campanha, foi realizada a amostragem em nove pontos amostrais para as comunidades bentônicas, macrófitas aquáticas, planctônicas e comunidades nectônicas. Ressalta-se que, para uma melhor caracterização, nestes mesmos pontos foi realizada a amostragem de água e sedimentos. Na segunda campanha, não foi realizada amostragem na estação AL3 em função dos resultados da primeira campanha demonstrarem extrema semelhança com as estações AL1 e AL2.

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

**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 3.1**). 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 3.1** - 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 3.2**), 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 3.2 - 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 3.3**). 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. Esta estação não foi amostrada na segunda campanha (setembro/2011).



**Figura 3.3 -Estação Amostrada 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 3.4**) 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 3.4 - 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 3.5**). 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 3.5 - 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 3.6**). 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 3.6 - 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 cacauzeiros, existe uma vegetação de porte um pouco mais elevado para que forneça sombra ao sub-bosque (e.g. bananeiras) (**Figura 3.7**). 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.

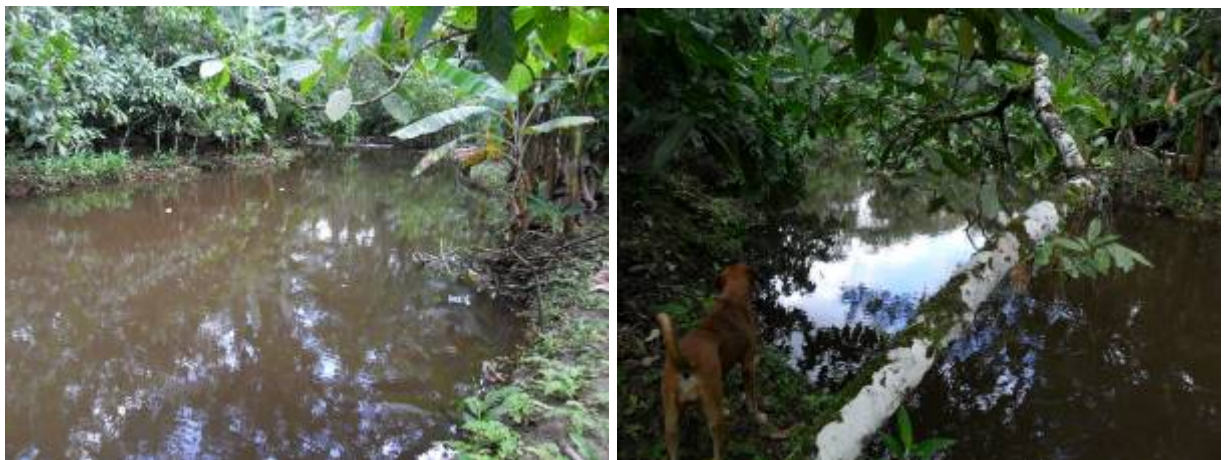


Figura 3.7 - Vista Geral da Estação Amostral C5

**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 3.8**).

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 m<sup>2</sup> e profundidade média aproximada de 2 metros.



Figura 3.8 - Vista Geral da Estação Amostral C6 e C6R

**Estação C7** - Área de manguezal, apicum e restinga (**Figura 3.9**). 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. Este ponto não foi amostrado na segunda campanha em função da barra de saída da água para o mar está fechada bloqueando o fluxo da maré e tornando a estação alagada constantemente. Além disto, em função dos dados obtidos na primeira campanha ficou evidente que este ambiente não possui características de um ambiente de manguezal quanto a fauna de invertebrados existentes na área.



Figura 3.9 - Vista Geral do Ponto Amostral C7

Os dados obtidos no estudo de Ponta da Tulha, dentre outras publicações, foram usados como dados secundários para caracterizar a AII do empreendimento proposto. O **Quadro 3.1** apresenta os pontos amostrais considerados no estudo de Ponta da Tulha. 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) do presente estudo, que compreendem dados primários, são

apresentados no **Quadro 3.2**. Para cada componente avaliado serão apresentados os mapas de localização das estações de amostragem respectivamente selecionadas.

**Quadro 3.1 - Coordenadas de Localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas da Ponta da Tulha nas duas Campanhas de 2010 Utilizados neste Estudo como Dados Secundários, para Caracterizar a AII do Empreendimento**

Ponto Amostral	Coordenadas (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Componentes Bióticos Considerados
	X	Y		
AL1	475.944	8.379.289	AL1 (Provisão) - Situado na fazenda Provisão, próximo à ponte da BA-262	Plâncton, Bentos e Nécton
AL2	483.636	8.382.688	AL2 (Ligação) - Próximo à ligação entre a lagoa Encantada e o rio Almada	Plâncton, Bentos e Nécton
AL3	486.614	8.379.980	AL3 (Urucutuca) - Localizado à montante de Urucutuca	Plâncton e Bentos
AL4	490.463	8.380.157	AL4 (Sambaituba) - Localizado à jusante de Sambaituba	Plâncton, Bentos e Nécton
AL5	491.926	8.376.498	AL5 (Aritaguá) - Localizado à montante de Aritaguá	Plâncton e Bentos
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)	Plâncton e Bentos
LE1	485.365	8.384.304	LE1 (Areias) - Próximo à comunidade de Areias	Plâncton, Bentos e Nécton
LE2	483.563	8.385.152	LE2 (Oeste) - Localizado do lado oposto à comunidade de Areias	Plâncton, Bentos e Nécton
LE3	485.976	8.385.541	LE3 (Cachoeiras) - Situado no acesso às cachoeiras Caldeiras e Apepique	Plâncton, Bentos e Nécton
P1	492.516	8.383.094	P1 (Sonrisal) - Localizado sobre a ponte do rio denominado "sonrisal"	Plâncton, Bentos e Nécton
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	Plâncton e Bentos

**Quadro 3.2 - Coordenadas de localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas de Aritaguá nas Campanhas de 2011 (Maio/Junho e Setembro)**

ÁREA	Ponto Amostral	Coordenadas (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Componentes Bióticos Considerados
		X	Y		
Trecho Continental	AL1	475.944	8.379.289	AL1 (Provisão) - Situado na fazenda Provisão, próximo à ponte da BA-262	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton
	AL2	483.636	8.382.688	AL2 (Ligação) - Próximo à ligação entre a lagoa Encantada e o rio Almada	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton
	AL3	486.614	8.379.980	AL3 (Urucutuca) - Localizado à montante de Urucutuca	Macrófitas, Plâncton, Bentos (Apenas na primeira campanha) e Nécton (Duas Campanhas)
	C2	484.578	8.375.995	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) – Montante da confluência do rio do Porto	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton
	C3	486.841	8.379.337	Rio Tiriri (Tariri ou Itariri) – Foz em Urucutuca	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton
	C4	486.629	8.377.245	Rio Timbuíba	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton
	C5	488.829	8.375.879	Riacho Valeta	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton
	C6	489.511	8.377.228	Riacho do Jundiá	Plânctonn

Continua

**Quadro 3.2 - Coordenadas de localização das Estações de Amostragens dos Componentes da Biota Aquática, nas Áreas de Aritaguá nas Campanhas de 2011 (Maio/Junho e Setembro) (Continuação)**

ÁREA	Ponto Amostral	Coordenadas (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Componentes Bióticos Considerados
Trecho Continental	C6R	490.896	8.377.438	Lagoa	Macrófitas, Plâncton, Bentos e Nécton (Nomeada como C6 no Nécton)
	C7	492.783	8.378.022	Rio – Acampamento Batista	Macrófitas, Plâncton, Bentos (apenas 1 campanha) e Nécton
Trecho Marinho	P1	493.689	8.377.568	Zona costeira – 8m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P2	494.252	8.379.211	Zona costeira – 10m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P3	494.139	8.376.173	Zona costeira – 10m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P4	495.063	8.377.559	Zona costeira – 13m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P5	495.373	8.379.219	Zona costeira – 14m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P6	495.462	8.376.297	Zona costeira – 8m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P7	496.835	8.377.559	Zona costeira – 22m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P8	497.626	8.379.228	Zona costeira – 25m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P9	498.387	8.377.644	Zona costeira – 30m de profundidade	Plâncton e Bentos
	P10	497.748	8.376.427	Zona costeira – 24m de profundidade	Plâncton e Bentos

### 3.2 MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Macrófitas aquáticas são vegetais que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos. As macrófitas aquáticas variam desde macroalgas, como o gênero *Chara*, até angiospermas, como o gênero *Typha*. A terminologia macrófitas aquáticas é amplamente utilizada em todo o mundo, sendo reconhecida pela comunidade científica internacional. As macrófitas aquáticas são vegetais que durante sua evolução retornaram do ambiente terrestre para o aquático, apresentando várias características de vegetais terrestres, como a presença de cutícula, embora fina, e de estômatos, na maioria das espécies, não funcionais (ESTEVEZ, 1998).

As macrófitas aquáticas apresentam grande capacidade de adaptação e grande amplitude ecológica. Este fato possibilita que a mesma espécie colonize os mais diferentes tipos de ambientes dentre os quais se destacam: 1 - fitotelmos (depósitos de água pluvial armazenados em estruturas de plantas terrestres, tais como folhas modificadas, axilas foliares, flores, frutos e cavidades e depressões no caule); 2 - fontes termais; cachoeiras; lagos, lagoas, represas e brejos; rios, riachos e corredeiras; estuários, lagunas e lagos de regiões áridas e; 3 - baías, recifes de corais, praias arenosas e rochosas (ESTEVEZ, 1998).

Devido às diversas adaptações a ambientes alagados, as macrófitas aquáticas são os vegetais que melhor caracterizam os banhados. São plantas que tem suas partes fotossintetizadoras flutuantes ou submersas, total ou parcialmente, habitando em águas doces, salinas ou salobras. As macrófitas estão presentes em todos os ecossistemas aquáticos, variando somente a composição entre si. Normalmente, as plantas aquáticas têm uma distribuição mais ampla do que a maioria das plantas terrestres, isto é decorrente da pequena variação sofrida pelos fatores do ambiente aquático, o que possibilita às Macrófitas Aquáticas uma ampla



distribuição fitogeográfica, com o surgimento de muitas espécies cosmopolitas (IRGANG; GASTAL JR., 1996).

As comunidades de macrófitas aquáticas são as mais produtivas da biosfera (MOSS, 1993). Os fatores que influenciam a produtividade primária das macrófitas aquáticas são: luz, CO<sub>2</sub>, temperatura, água, velocidade da água, nutrientes, sazonalidade da fotossíntese e metabolismo C<sub>4</sub> (SANTOS, A. M. DOS, 2004).

Bancos de macrófitas representam importantes *habitats* para alimentação, refúgio ou berçário para organismos aquáticos. A abundância de macrófitas aquáticas tem grande influência na estrutura e dinâmica das comunidades zooplanctônicas. Essa influência manifesta-se, principalmente sobre os padrões de riqueza, diversidade e abundância de espécies, mesmo nas regiões pelágicas, tendo em vista o transporte de táxons tipicamente litorâneos, associados às macrófitas, para a coluna de água. A adição de complexidade estrutural ao ambiente aquático, promovido pelas macrófitas aquáticas, eleva a disponibilidade de abrigos para as espécies de peixes forrageiros e formas jovens daquelas de grande porte, reduzindo a taxa de mortalidade e influenciando as interações interespecíficas. As macrófitas fornecem, ainda, o substrato para o desenvolvimento de organismos utilizados na alimentação da maioria das espécies de peixes, pelo menos durante as fases iniciais de desenvolvimento, além de servirem como locais de desova de espécies. Quando em excesso, entretanto, as macrófitas podem diminuir a eficiência de forrageamento dos predadores (SÁNCHEZ-BOTERO *et al.*, 2007; THOMAZ; BINI, 2003a).

Apesar de as macrófitas aquáticas apresentarem uma grande importância ecológica ao fornecer alimento e abrigo para peixes e invertebrados, ciclagem de nutrientes e outros elementos nos ecossistemas aquáticos, são organismos poucos estudados no Brasil (SANTOS, A. M. DOS, 2004; THOMAZ; BINI, 2003a). Agostinho *et al.* (2005) citam entre 500 a 600 espécies de macrófitas aquáticas registradas para o Brasil, porém esses autores só obtiveram dados do Pantanal e sul brasileiro, constatando a falta de levantamentos taxonômicos da flora aquática no país, embora mais recentemente podemos destacar alguns inventários em lagoas e lagos (COSTA-NETO *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.*, 2010; MATIAS *et al.*, 2003; PIVARI *et al.*, 2008; ROLON *et al.*, 2011; SPINDOLA, 2007; TABOSA, 2010), em rios (CASTRO; SÁ-OLIVEIRA, 2007; SANTOS, V. V. DOS; FRANÇA; *et al.*, 2009; SOUZA; NUNES, R. DE O., 2010) e reservatórios (BIANCHINI JR *et al.*, 2010; NERY *et al.*, 2010). Neste último ambiente existe uma atenção diferenciada da comunidade científica devido à importância econômica atrelada à problemas que as macrófitas trazem na geração de energia elétrica (POMPÊO, 1999).

As macrófitas aquáticas são utilizadas como bioindicadoras da qualidade da água em ambientes lóticos e lênticos, sendo recomendada a utilização das formas biológicas anfíbias, emergentes, submersas fixas e flutuantes fixas, que apresentem as seguintes características: serem sedentárias, acumuladoras de poluentes, longo ciclo de vida, abundantes e conhecidas taxonomicamente, resistentes à manipulação e transporte, e de fácil manutenção e coleta (THOMAZ; BINI, 2003a).

O biomonitoramento através de plantas aquáticas pode ser realizado pelo indicativo qualitativo, como também pela análise de parâmetros quantitativos, tais como tamanho da população ou comunidade, forma e atributos funcionais. Grupos funcionais de macrófitas tendem a ocupar seções discretas de gradientes ambientais, e a identificação das espécies do grupo permite usar sua ocorrência no ambiente para prever a existência de tipos pré-definidos daqueles gradientes. Além disso, os grupos funcionais são definidos em relação a

certos atributos quantificáveis, geralmente morfológicos, de fácil visualização e medição no campo (MURPHY *et al.*, 2003).

A elevada produção de biomassa decorrente da proliferação das macrófitas aquáticas pode causar uma aceleração no processo de eutrofização, aumentando o déficit de oxigênio, formação de gases ( $H_2S$ ,  $CH_4$ , etc.) e a diminuição do pH da água, com efeitos deletérios sobre as comunidades do plâncton, bentos e peixes. Outros efeitos nocivos causados pela proliferação acentuada das macrófitas aquáticas são o impedimento à navegação; a obstrução das grades de tomada d'água nos reservatórios, trazendo efeitos negativos sobre a geração de energia hidrelétrica; o impedimento de atividades recreacionais, como a pesca esportiva e natação; a concentração de metais pesados e sais; e a formação de habitats propícios à reprodução de vetores de doenças de veiculação hídrica, como a malária, dengue, febre amarela, esquistossomose, acarretando sérios reflexos sobre a saúde pública (THOMAZ; BINI, 2003a).

Outro problema está relacionado à introdução de espécies exóticas de macrófitas aquáticas em ecossistemas aquáticos continentais (p.ex. *Hydrilla verticillata* e *Urochloa subquadripara*). *H. verticillata* é uma espécie submersa enraizada nativa da Ásia que foi registrada pela primeira vez no Brasil em 2005. O conhecimento prévio dos ecossistemas invadidos por essa espécie propicia uma oportunidade ímpar para pesquisas acerca da ecologia de invasões. *H. verticillata* chegou à bacia do rio Paraná, dispersou-se rapidamente (cerca de 300 km em menos de dois anos) e colonizou extensas áreas em um curto período de tempo. Pesquisas com essa espécie demonstraram que a mesma é altamente competitiva, devido as suas rápidas taxas de crescimento, de colonização, de regeneração e fácil dispersão através de propágulos vegetativos. Sua presença causa alteração na composição de espécies de Oligochaeta, Chironomidae, Ostracoda e peixes associados (MORMUL *et al.*, 2011).

A espécie invasora *subquadripara*, comumente denominada pela sua sinonímia *Brachiaria subquadripara*, ou apenas *Brachiaria* sp., é uma espécie nativa da África. Foi introduzida provavelmente para uso em pastagens, porém não obteve sucesso como forrageira. Não há registro da data precisa de sua introdução no Brasil, mas está presente em ecossistemas lênticos e lóticos do país. Características biológicas e fisiológicas, como presença de compostos alelopáticos, resistência a extensos períodos de seca e a elevada capacidade de germinação em baixa intensidade luminosa, e adaptação aos ecossistemas brasileiros, faz dessa espécie altamente competitiva, ocorrendo em elevada biomassa, reduzindo a diversidade de espécies de macrófitas nativas. Pela ampla distribuição, formação de extensos bancos e impactos negativos já demonstrados sobre a diversidade da flora e também da ictiofauna, assim como aos usos múltiplos dos recursos aquáticos, a *Brachiaria subquadripara* pode ser considerada atualmente a principal ameaça em termos de conservação dos ecossistemas aquáticos brasileiros (MORMUL *et al.*, 2011).

### 3.2.1 Metodologia Aplicada

A caracterização da AII para o caso de macrófitas aquáticas considerou apenas estudos realizados e publicados na área de interesse, os dados obtidos para a Ponta da Tulha na proposição anterior de localização deste empreendimento não foram utilizados em função do estudo ambiental para a área anterior não ter contemplado macrófitas aquáticas.

A amostragem para o diagnóstico das comunidades de macrófitas aquáticas foi realizada durante campanha entre os dias 06 e 17 de maio de 2011 para o período chuvoso, e entre os dias 06 e 14 de setembro de 2011 para o período seco. 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 ponto AL3 só foi amostrado durante a primeira campanha como explicado anteriormente na descrição dos pontos amostrais. 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.

O estudo abrangeu os corpos hídricos continentais Rio Almada (AL1, AL2 e AL3 - Apenas na primeira campanha), 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 3.10** apresenta a espacialização dos pontos amostrais considerados para este diagnóstico das comunidades de macrófitas aquáticas.

Em ambas as campanhas, 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).

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 *Estimates* 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*.

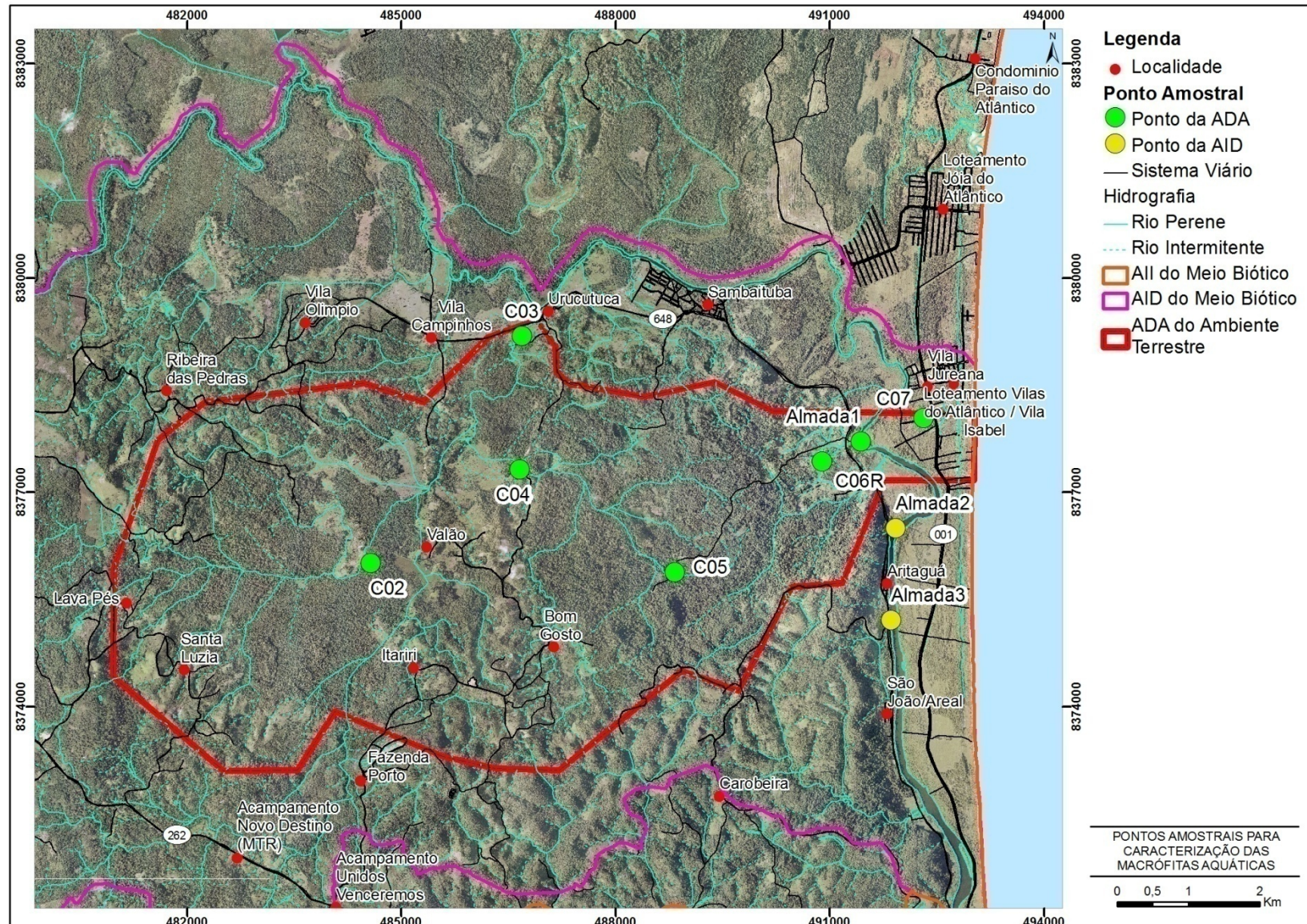


Figura 3.10 - Localização dos Pontos Amostrais das Macrófitas Aquáticas

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).

### 3.2.2 Resultados e Discussão

Thomaz e Bini (2003b) realizaram uma ampla revisão de literatura da produção de conhecimento acerca das macrófitas aquáticas. Estes autores compilaram 166 artigos em todo Brasil, destes apenas dois trabalhos foram realizados na região Nordeste. O resultado obtido por este estudo atesta a grande escassez de informação sobre as comunidades de macrófitas aquáticas, em especial na região Nordeste do Brasil.

A revisão de dados secundários para o presente diagnóstico realizou buscas nos sites de pesquisa bibliográfica científica: *Web of Knowledge* ([www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)), *Science Direct* ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)), *Scopus* ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) e *Scielo* ([www.scielo.org](http://www.scielo.org)). O padrão de busca utilizado foi “Cachoeira River” OR “Almada River” OR “Encantada Lake” AND “Macrophyte\*”. Estas pesquisas geraram quatro resultados para a região de Ilhéus (KLUMPP; BAUER; FRANZ-GERSTEIN; MENEZES, 2002; MANGABEIRA; LABEJOF; LAMPERTI, 2004; MANGABEIRA; LAMPERTI; ALMEIDA, 2004; FIDELMAN, 2005; BAHIA, 2001).

Nenhum dos outros estudos foi conduzido dentro das áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII). Bahia (2001) e Fidelman (2005) apresentam uma lista de espécies para o rio Cachoeira. Nesta lista são citadas oito espécies: *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* (mais frequentes na porção média e inferior do rio), *Salvinia* sp., *Nymphaea* sp., *Hydrocotyle* sp., *Cyperus* sp., *Polygonum spectabilis* e *Myriophyllum demersum* (na porção superior do rio).

KLUMPP *et al.* (2002) avaliaram a variação nutricional e concentração de metais pesados em espécies de macrófitas também para o rio Cachoeira. Neste trabalho os autores citam a ocorrência de *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes* no rio Cachoeira espécies que foram também observadas no presente diagnóstico para o rio Almada. Mangabeira, Labejof, Lamperti (2004) e Mangabeira, Lamperti e Almeida (2004) avaliaram a acumulação de cromo em *Eichhornia crassipes* do rio Cachoeira. Estes autores enfatizam o papel da *Eichhornia*

*crassipes* como uma descontaminadora de metais pesados em contraponto à idéia comum que associa esta espécie à poluição orgânica nos rios.

Durante a primeira campanha amostral (maio/2011) foi registrado um total de 15 morfotipos de macrófitas aquáticas nos corpos hídricos amostrados (**Quadro 3.3**). Na segunda campanha (setembro/2011) foram registrados 17 morfotipos. Oito destes morfotipos ocorreram em ambas as campanhas, são eles: *Brachiaria* sp., *Cyperus distans* L., *Eichhornia* sp. 1, *Eleocharis* sp., *Fimbristylis* sp., *Montrichardia linifera* Schott., *Pistia stratiotes* L. e *Typha angustifolia* Lam. Sete morfotipos ocorreram exclusivamente na primeira campanha: *Acrostichum aureum*, *Eichhornia* sp. 2, *Nymphaea* sp., *Panicum* sp., *Rhynchospora rigida* Schrad. in Sched, *Sagittaria* sp. e *Salvinia auriculata* Aubl. Nove ocorrências exclusivas na segunda campanha também foram registrados: *Azolla* sp., *Eichhornia crassipes*, Indeterminada sp., *Montrichardia arborescens*, *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., *Panicum* sp. 1, *Panicum* sp. 2, *Pistia* sp. 1 e Poaceae sp.1. Estas ocorrências mútuas juntamente com as ocorrências exclusivas de cada campanha totalizaram 24 morfotipos registrados para a área.

Na primeira campanha (maio/2011) a espécie *Montrichardia linifera* (Aninga) foi a que apresentou maior frequência de ocorrência na área em estudo ocorrendo em cinco (C3, C6R, AL1, AL2 e AL3) dos nove pontos amostrais. Na segunda campanha esta espécie foi registrada estando associada também aos pontos do rio Almada. A aninga apresenta grandes adensamentos na margem do rio Almada criando um ambiente com diversos microhabitats para a ocorrência de macroinvertebrados associados. A literatura indica que esta espécie está associada ao rio Almada, entretanto, a mesma ocorreu também no ponto C3 (Urucutuca) e na lagoa artificial do ponto CR6, durante a primeira campanha. O ponto C3 apresenta comunicação com o rio Almada em período de cheia o que pode explicar a ocorrência da espécie, já o ponto C6R é uma lagoa em uma região mais alta sem conexão com o Almada o que evidencia que a espécie tem uma distribuição maior na região. Durante a segunda campanha o morfotipo *Panicum* sp. 1 foi o que apresentou maior frequência de ocorrência, estando presente nos pontos C2, C4, C5, C7, AL1 e AL2.

Durante a primeira campanha (maio/2011) as espécies *Acrostichum aureum*, *Nymphaea* sp., *Rhynchospora rigida*, *Sagittaria* sp. e *Typha angustifolia* foram as que ocorreram com menor frequência estando presentes apenas em um dos nove pontos amostrais. Durante a segunda campanha as espécies *Brachiaria* sp., *Eleocharis* sp., Indeterminada sp., *Montrichardia arborescens*, *Typha angustifolia* Lam., *Panicum* sp. 2 e *Pistia* sp. 1 foram as que ocorreram com menor frequência estado presente apenas em um ponto amostral.

Bahia (2001) identificou oito espécies para o rio Cachoeira, destas apenas três não foram observadas no presente estudo (*Hydrocotyle* sp., *Polygonum spectabilis* e *Myriophyllum dermesum*).

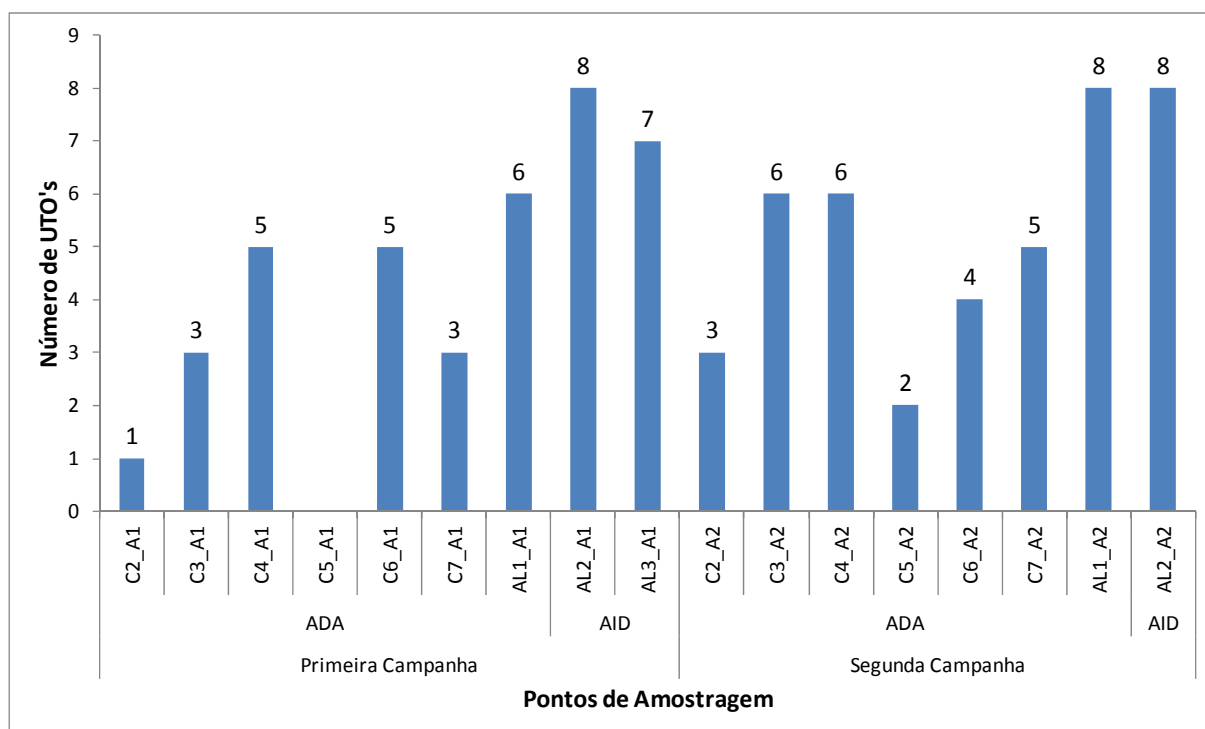
**Quadro 3.3 - Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011)**

UTOs	Campanha 1 (maio/2011)									Campanha 2 (Setembro/2011)							
	ADA						AID			ADA							AID
	C2	C3	C4	C5	C6R	C7	AL1	AL2	AL3	C2	C3	C4	C5	C6R	C7	AL1	AL2
<i>Acrostichum aureum</i>								X									
<i>Azolla</i> sp.										X	X			X	X	X	
<i>Brachiaria</i> sp.					X			X	X					X			
<i>Cyperus distans</i> L.			X				X	X				X		X	X	X	X
<i>Eichhornia</i> sp. 1			X				X	X	X							X	X
<i>Eichhornia</i> sp. 2			X		X												
<i>Eichornia crassipes</i>											X	X			X		X
<i>Eleocharis</i> sp.						X		X	X			X					
<i>Fimbristylis</i> sp.	X				X						X				X		
<i>Indeterminada</i> sp.																	X
<i>Montrichardia arborescens</i>																X	
<i>Montrichardia linifera</i> Schott.		X			X		X	X	X							X	X
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.												X				X	
<i>Nymphaea</i> sp.							X										
<i>Panicum</i> sp.			X		X		X										
<i>Panicum</i> sp. 1										X		X	X		X	X	X
<i>Panicum</i> sp. 2										X							
<i>Pistia</i> sp. 1											X						
<i>Pistia stratiotes</i> L.		X					X	X	X	X	X					X	X
<i>Poaceae</i> sp.1										X			X	X			
<i>Rhynchospora rigida</i> Schrad. in Sched						X											
<i>Sagittaria</i> sp.								X									
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl		X	X			X			X								
<i>Typha angustifolia</i> Lam.									X								X
<b>Total de UTOs</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

\*o ponto amostral AL3 não foi amostrado na segunda campanha.

A **Figura 3.11** apresenta a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas obtidas para os pontos amostrais das áreas de influência do empreendimento nas campanhas de maio/2011 e setembro/2011. A riqueza variou entre 0 (C5\_A1 – primeira campanha) a 8 (AL2\_A1, AL1\_A2 e AL2\_A2 – segunda campanha). Na primeira campanha, os pontos localizados na AID apresentaram pontualmente valores mais elevados de riqueza que os pontos localizados na ADA. Na segunda campanha, este padrão de maior riqueza na AID ainda ocorreu. Entretanto, esta comparação deve ser feita com cautela uma vez que os pontos da AID foram localizados no rio Almada ao passo a maioria dos pontos da ADA são pequenos córregos, pequenos riachos e lagoas o que dificulta a comparação direta de riqueza.

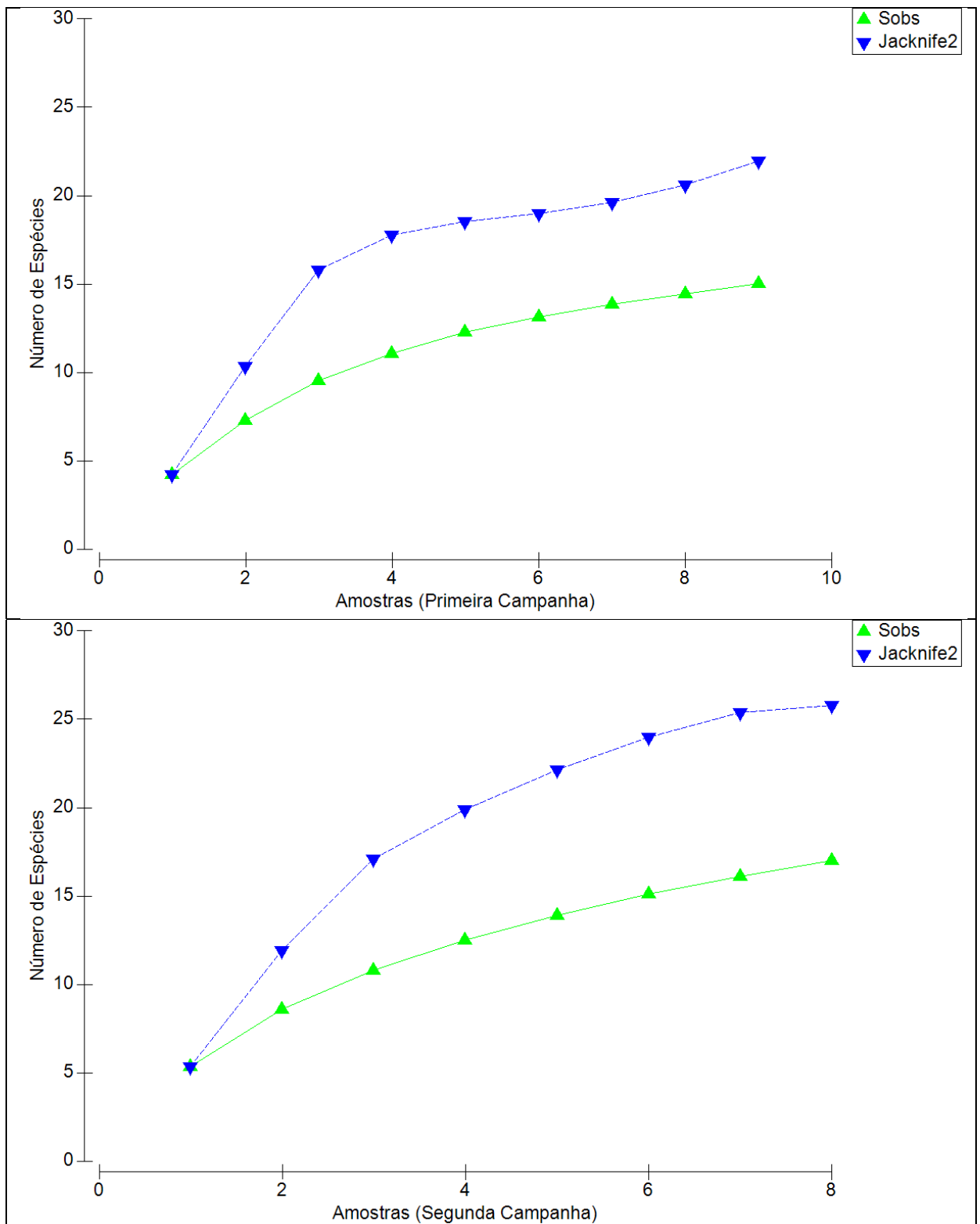
Pompêo et al. (2008) apresentam uma tabela com um resumo da riqueza de vários estudos realizados em diversos ambientes como reservatórios, lagos, lagoas e açudes em diferentes estados do Brasil, Venezuela e Equador. Nestes estudos a riqueza de macrófitas aquáticas variou entre 10 (reservatório Poza Honda - Equador) e 273 espécies (Pantanal - Brasil). Considerando os estudos em ambientes brasileiros a variação foi de 18 espécies (Lagoa de Jijoca, Jericoacoara, CE) à 273 (Pantanal - Brasil). O total de morfotipos obtido no presente estudo (24) considerando duas campanhas amostrais pode ser considerado mediano quando comparado à literatura específica da área.



**Figura 3.11 - Riqueza de Espécies Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011)**

A **Figura 3.12** apresenta a estimativa da riqueza total através do estimador não-paramétrico Jackknife 2 para a primeira campanha (maio/2011) e para a segunda campanha (setembro/2011). Para a primeira campanha foi estimado um número de espécies total para a área de aproximadamente 22 espécies. Quando considerado os dados obtidos na segunda campanha a estimativa foi de aproximadamente 25 espécies. Na segunda campanha a curva apresentou uma tendência mais clara à estabilização do que na primeira campanha. Ambas estimativas estiveram próximas do valor considerando as duas campanhas integradas que foi de 24 espécies.





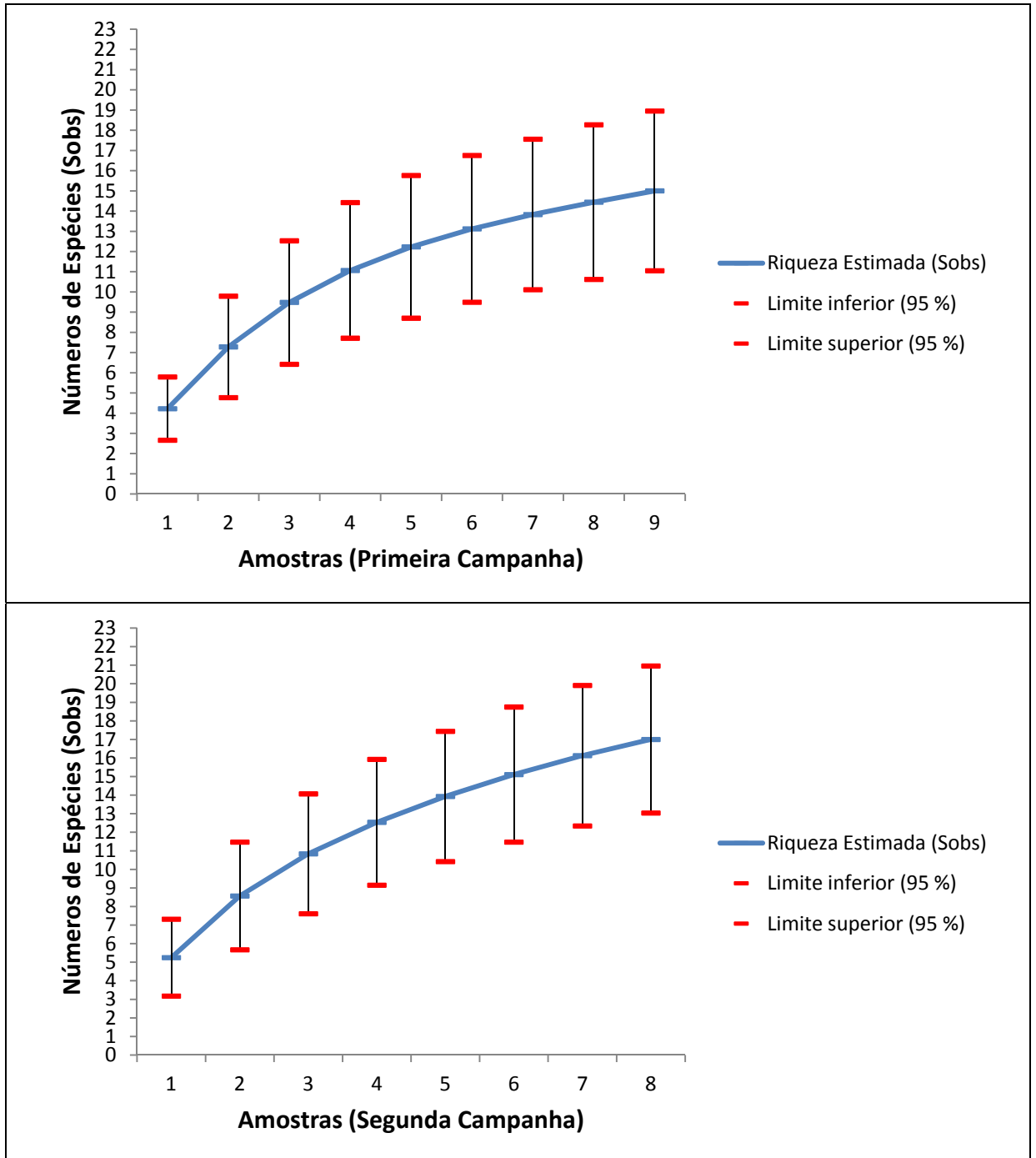
**Figura 3.12 - Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011)**

A **Figura 3.13** apresenta curva de rarefação baseada em amostras (Mao Tau) para os pontos amostrais randomizados para a primeira e segunda campanhas (maio/2011 e setembro/2011). A curva de rarefação baseada em amostras estimou para a primeira campanha um total de 15 espécies com intervalo de confiança (95%) de 11,05 à 18,95, enquanto que a mesma curva considerando as amostras da segunda campanha estimou 17 espécies com intervalo de confiança (95%) de 13,04 à 20,96. Uma vez que os intervalos de confiança estimados para as riquezas das duas campanhas são superpostos pode-se considerar que não houve diferenças significativas entre as campanhas quanta à riqueza estimada de espécies.

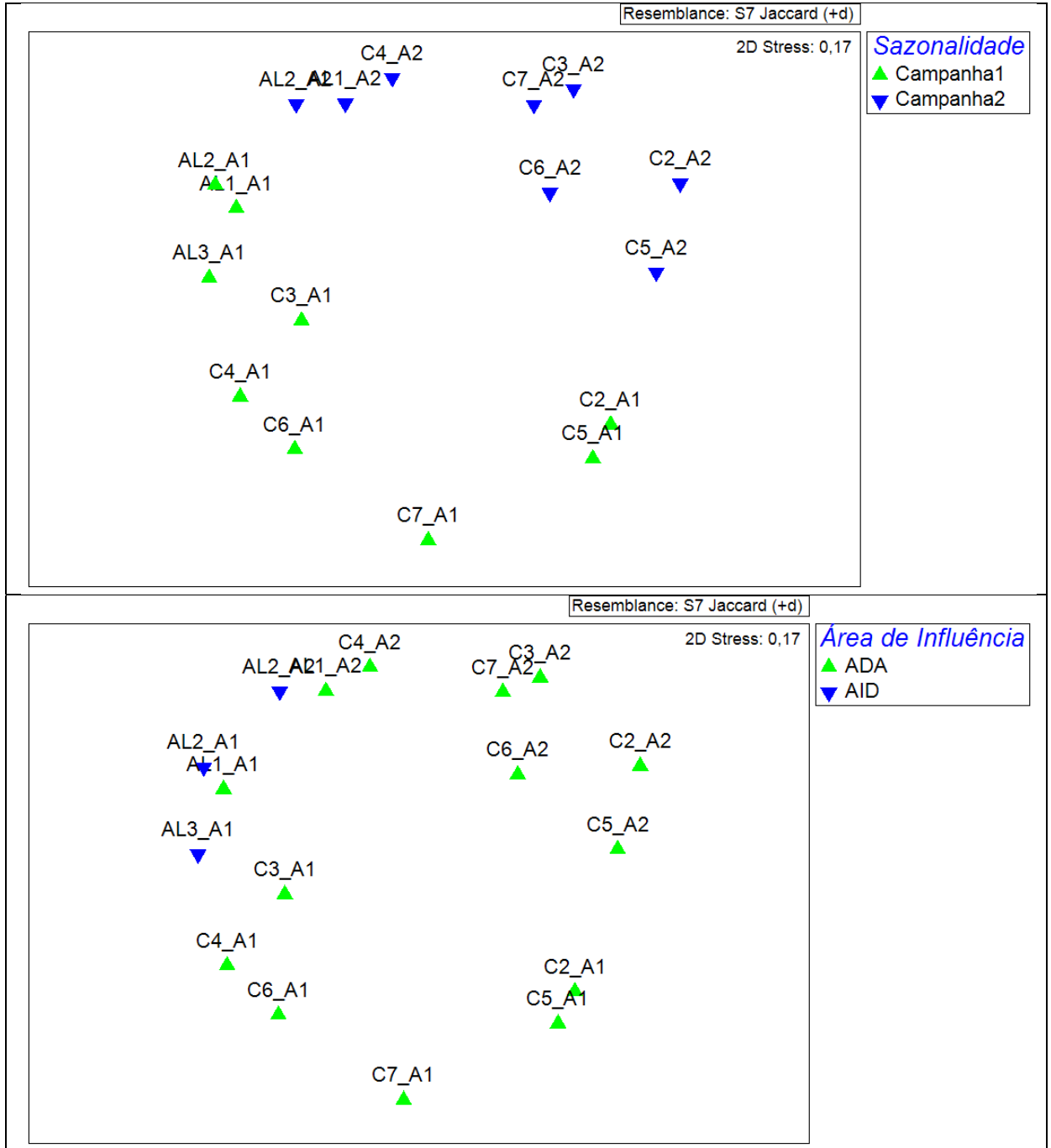
Segundo Colwell (2004) os estimadores de riqueza (p.ex. Jackknife 1 e 2) objetivam estimar o total de riqueza de espécies para a área considerada, incluindo espécies que não estão presentes em nenhuma das amostras. Por outro lado, curvas de rarefação estimam a riqueza amostral de espécies a partir do total agrupado de espécies das amostras, baseado apenas nas espécies obtidas nas amostras. Portanto, nem a curva de rarefação baseada em amostras (Mao Tau), nem a curva de rarefação baseada em indivíduos (curva de Coleman) são estimadores de riqueza total.

A **Figura 3.14** apresenta o mapa bidimensional do NMDS resumindo as similaridades de Jaccard entre os pontos amostrais considerando os dados obtidos nas duas campanhas amostrais. Os mapas bidimensionais estão representando a sazonalidade nos dados e a diferença associada com as áreas de influência do empreendimento. O teste de ANOSIM detectou diferenças entre as campanhas amostrais realizadas ( $p = 0,001$ ). A diferença entre áreas de influência quanto à composição da flora de macrófitas aquáticas não foi significativa ( $p = 0,319$ ).

As **Figuras 3.15 e 3.16** apresentam mapas com a espacialização da riqueza de espécies de macrófitas para a área em estudo relativos à primeira campanha e segunda campanha, respectivamente. Na primeira campanha, é observado um padrão claro de maior riqueza em espécies na porção leste (AL1, AL2, AL3, C6R, C7) da área avaliada, principalmente na área de influência direta do empreendimento. Na segunda campanha os pontos com maior riqueza também estiveram mais associados ao rio Almada, entretanto, os pontos C3 e C4 passaram a ser mais representativos do que na campanha anterior.



**Figura 3.13 - Curva de Rarefação Baseada em Amostras (Mao Tau) para a Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011)**



**Figura 3.14 - Diagrama de Ordenação do Escalonamento Multidimensional não-métrico Utilizando Dados das Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011 e Setembro/2011).**

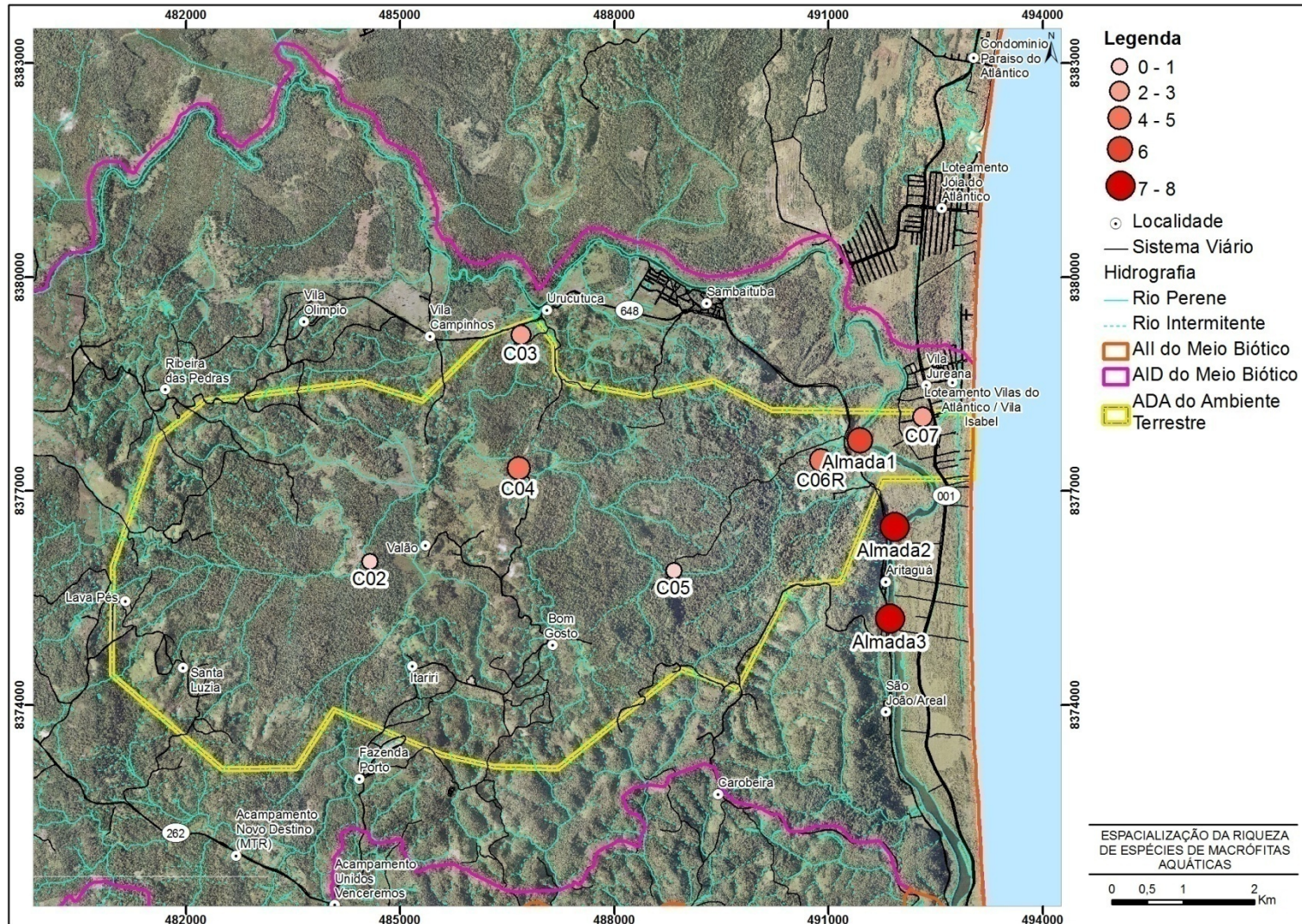


Figura 3.15 - Espacialização da Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Maio/2011)

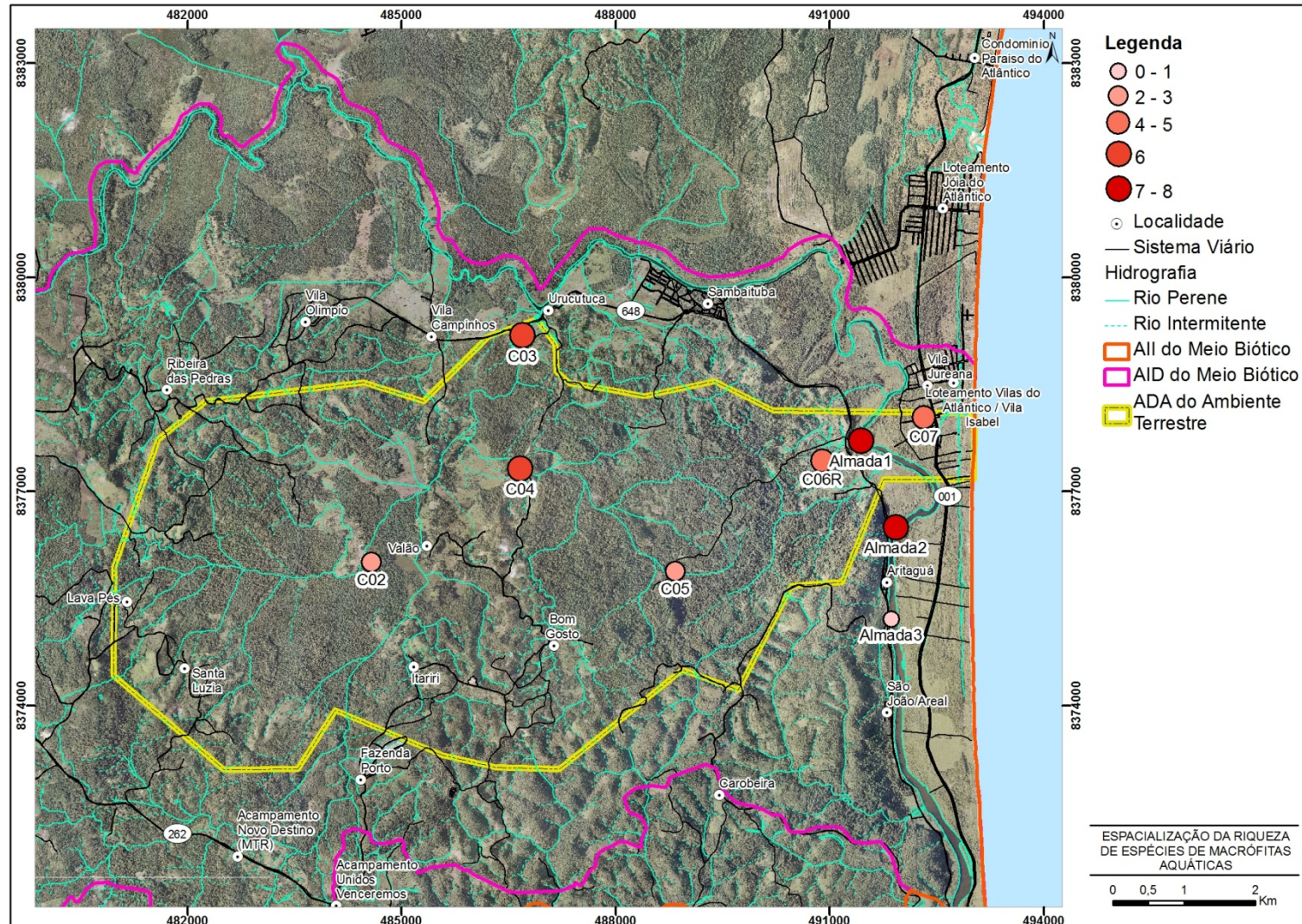


Figura 3.16 - Espacialização da Riqueza de Espécies de Macrófitas Aquáticas Observadas nos Pontos Amostrais Analisados na Área de Influência do Porto Sul - BA (Setembro/2011)

### *Espécies de interesse comercial*

As espécies de macrófitas aquáticas identificadas para a área em estudo não apresentam grande interesse comercial. Algumas espécies possuem aplicação ornamental como *Eichhornia* spp., *Pistia stratiotes*, *Nymphaea* sp. e *Salvinia auriculata*, entretanto este uso não é explorado na região. Algumas espécies do gênero *Typha* são reportadas como possuindo fibra adequada para a produção de utensílios domésticos (p. ex. esteiras) e produção de papel. Há também diversos estudos e projetos de tratamento de efluentes utilizando espécies de macrófitas como agentes fitoremediadores (Ex. *Typha domingueses*, *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*).

A grande proliferação de espécies como *Eichhornia* spp. identificadas na área do rio Almada merecem atenção. O crescimento excessivo de macrófitas aquáticas, como *Eichhornia crassipes*, prejudica o uso múltiplo dos recursos hídricos, resultando em uma série de danos ambientais e sócio-econômicos. Na Região Sul da Bahia, além dos impactos sobre os recursos hídricos, as macrófitas tem afetado significativamente a zona costeira. Durante períodos de acentuada vazão dos rios da região, grande quantidade de biomassa de macrófitas é carregada para o litoral, cobrindo extensos trechos de praias, conseqüentemente, prejudicando atividades turísticas e de recreação (FIDELMAN, 2005).

### *Espécies Introduzidas*

A partir de uma busca em Forzza (2010a; 2010b), a maioria das espécies identificadas para a área de estudo é nativa. Os gêneros *Eichhornia*, *Eleocharis*, *Fimbristylis*, *Nymphaea*, *Panicum* e *Sagittaria* apresentam espécies nativas do Brasil e, bastante freqüentes nos ambientes estudados. Portanto, apesar da não identificação ao nível específico das morfoespécies destes gêneros, as mesmas provavelmente são nativas. A única morfoespécie introduzida foi *Brachiaria* sp. ou *Urochloa* sp. uma vez que diversas espécies deste gênero foram introduzidas para alimentação do gado a partir da África, aclimatando-se totalmente à diversos habitats brasileiros e se tornando um problema em função de rápido crescimento e ocupação de grandes áreas.

### *Estágio de conservação das espécies*

Nenhuma das espécies observadas no presente estudo constavam da lista de espécies ameaçadas publicada pelo MMA em 2008. Não existem informações acerca de macrófitas raras e ameaçadas de extinção, bem como não são relatadas na literatura espécies importantes do ponto de vista médico.

### *Espécies passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental ou integridade ambiental*

Segundo Fonseca *et al.* (2000), o aguapé (*Eichhornia crassipes*) é uma espécie que prolifera rapidamente em lagos com elevadas concentrações de nutrientes, que a planta utiliza para o seu metabolismo. Além da possibilidade de absorção dos nutrientes presentes na água, o que é extremamente útil em ambientes eutrofizados, o aguapé também tem a capacidade de remover metais pesados e outros contaminantes da água. Contudo, durante sua senescência (período de envelhecimento da planta), os nutrientes absorvidos e metais pesados são liberados para o meio novamente, através do processo de decomposição. Assim, as plantas devem ser removidas do ambiente aquático antes que entrem nessa fase.

Outra espécie com potencial uso como bioindicadora é a *Montrichardia linifera* (Aninga) em função da sua grande frequência de ocorrência na área de estudo e de sua importância local como micro-habitat para inúmeros organismos.

As espécies alface d'água, *Spirodela polyhiza* e *Pistia stratiotes*, são características de ambientes com maiores concentrações de nutrientes (eutrofizados ou poluídos), onde proliferam rapidamente. Além destas espécies são relatadas na literatura grandes bancos de *Brachiaria sp.* (*Urochloa sp.*) associados a ambientes eutrofizados.

Apesar de existirem, na literatura, trabalhos selecionando espécies indicadoras de poluição (p. ex. KOPEĆ; DAŁKOWSKI; URBANIAK, 2010) estes estudos devem ser adaptados à realidade local o que ainda não tem sido feito para grande parte dos ecossistemas brasileiros. Portanto, sugere-se uma abordagem de monitoramento mais focada em indicadores no nível de estrutura de comunidades de macrófitas aquáticas como sugere a literatura (LUKÁCS *et al.*, 2009; ORFANIDIS *et al.*, 2007).

### 3.2.3 Considerações Finais Sobre Macrófitas Aquáticas

A área do empreendimento Porto Sul, está inserida no bioma Mata Atlântica, cuja diversidade biológica de modo geral é bastante elevada. A riqueza de espécies de macrófitas aquáticas para a área em estudo pode ser considerada mediana quando comparada à literatura específica. Foram registradas 24 espécies de macrófitas aquáticas, durante duas campanhas de amostragem, sendo que *Montrichardia linifera* (Aninga) foi a que apresentou maior frequência de ocorrência na área de estudo para a primeira campanha, e *Panicum sp.1* para a segunda campanha. Com relação ao estágio de conservação das espécies, nenhuma das espécies registradas foi identificada como em risco de extinção. Também não foram registradas espécies endêmicas. As áreas localizadas na porção leste do empreendimento associadas ao rio Almada, em especial na área de influência direta (AL2 e AL3) e na AL1 dentro da ADA apresentam maior riqueza de espécies, e, portanto, podem ser consideradas mais sensíveis.

## 3.3 ICTIOFAUNA DULCIAQUÍCOLA E ESTUARINA

Os peixes representam o maior grupo entre todos os vertebrados, e com um número de aproximadamente 28.000 espécies, superam todos os grupos de vertebrados reunidos, os quais somam pouco menos de 26.800 espécies. Desse total, cerca de (44%) vivem em água doce, enquanto os outros (56%) habitam os mares de todo o mundo (NELSON, 2006).

A ictiofauna neotropical (América Central e do Sul) é a mais rica e diversificada, principalmente considerando os representantes das ordens Characiformes e Siluriformes, que se desenvolveram através de irradiações adaptativas no terciário, durante o período de isolamento da América do Sul (KAVALCO; PAZZA, 2007). Das 515 famílias de peixes em todo mundo, 33% das espécies estão representadas nas famílias Cyprinidae, Gobiidae, Cichlidae, Characidae, Loricariidae, Labridae, Balitoridae, Serranidae e Scorpaenidae, que são as nove maiores famílias e em sua maioria representam grupos de água doce, que ao total, perfazem cerca de 40% de todos os peixes do Planeta (LOWE-MCCONNELL, 1977 *apud* KAVALCO; PAZZA, 2007; NELSON, 2006).

Liderando o número mundial de peixes de água doce, o Brasil possui cerca de 21% das espécies de água doce do mundo (aproximadamente 2.122 espécies catalogadas). Reis *et al.* (2003) estimam que provavelmente 30 a 40% da fauna de peixes neotropicais de águas



interiores ainda não foram descritas, possibilitando inferir que um número de cerca de 5.000 espécies para águas brasileiras seria mais realista. Os peixes neotropicais representam 13% da biodiversidade total de vertebrados, embora ocorram em menos de 0,003% (por volume) dos ecossistemas aquáticos do mundo (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

A maioria dos peixes encontrados nas águas doces brasileiras pertence ao grupo dos Actinopterygii, contudo, estão distribuídos de forma bastante desigual, sendo que cinco ordens detêm mais de 95% das espécies de peixes de água doce conhecidas no Brasil. Em número decrescente de espécies, estas ordens são: Characiformes, Siluriformes, Perciformes, Cyprinodontiformes e Gymnotiformes (ROSA; LIMA, 2008).

Existem cerca de 300 espécies de peixes catalogadas associadas a rios e riachos da Mata Atlântica, sendo que aproximadamente 80% são espécies endêmicas e 15% estão ameaçadas de extinção. Por outro lado, a ecologia e estado de conservação de muitas espécies ainda são desconhecidos (MENEZES *et al.*, 2007). De acordo com estes autores, a ictiofauna existente nas áreas de influência do empreendimento é classificada como de Mata Atlântica.

Com uma grande importância biogeográfica e um elevado grau de endemismo de fauna de peixes, os rios do Sul da Bahia estão inseridos na bacia Costeira do Leste, que foi redefinida por Backup (1998) a partir das oito províncias zoogeográficas reconhecidas por Géry (1969) para a América do Sul e incluem as drenagens litorâneas entre a região de Salvador-BA até Vitória-ES. As províncias zoogeográficas são definidas em relação a uma taxa mínima de 10% de endemismo de suas espécies. Segundo Bizerril (1994), grande parte das espécies e dos gêneros listados para a bacia Costeira do Leste é endêmica, sendo esta uma região de grande importância no que se refere à biodiversidade e que possui pouco estudo a respeito da sua ictiofauna.

A costa brasileira tem sua ictiofauna marinha representada por espécies tropicais e de zonas temperadas. A fauna tropical se estende do extremo norte até a região de Cabo Frio no Rio de Janeiro, enquanto deste limite ao sul do Brasil são encontradas espécies de zona temperada e algumas tropicais (VAZZOLER *et al.*, 1999). Menezes *et al.* (2003) estimaram para a costa brasileira, aproximadamente 1300 espécies marinhas registradas

A composição da comunidade de peixes do sul da Bahia tem ampla distribuição na costa brasileira, e é representado por espécies, em sua maioria, de hábitos estuarinos e/ou marinhos, com destaque para os que habitam fundo consolidado, abundantes na região. Nesses habitats, predominam as espécies que vivem associadas a ambientes recifais, dentre as quais se destacam os vermelhos (família Lutjanidae), meros, badejos e garoupas (família Serranidae). De modo geral, essa comunidade apresenta baixa densidade dos estoques e alta riqueza específica, característica comum de águas tropicais pouco produtivas (HAIMOVICI; KLIPPEL, 1999; BRASIL, 2002; BRASIL, 2006).

Os peixes possuem grande papel ecológico na manutenção da qualidade dos recursos hídricos. Atividades antropogênicas têm ocasionado intensa eutrofização em ambientes lênticos (ROCHA; BRANCO, 1986), alterando determinadas variáveis limnológicas que estabelecem gradientes físicos e químicos em um corpo hídrico, as quais interferem diretamente em toda estrutura trófica e na distribuição espacial dos peixes, sobretudo em lagos e lagoas, que apresentam diversos estágios intermediários entre a baixa produtividade (oligotrofia) e a alta produtividade (eutrofia) (OLIVEIRA; GOULART, 2000).

Perdas de espécies e/ou alterações da estrutura de comunidades têm sido associadas com poluição e eutrofização de riachos, rios, lagoas e lagos (ESTEVEZ *et al.*, 2002;) sobretudo em regiões com altas densidades populacionais humanas (MARTINELLI *et al.*, 2002). Além destes fatores, tem-se a introdução de espécies entre as principais causas de perda direta de biodiversidade em ecossistemas aquáticos (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

Introduções de peixes sem estudos ecológicos prévios, tanto de espécies nativas como exóticas, são comuns no Brasil e resultam em grandes impactos sobre a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos podendo ocorrer de um continente para outro, de uma região biogeográfica e/ou bioma para outro (dentro de um mesmo estado ou país) e de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica para outra, sendo de difícil percepção, controle ou erradicação.

Peixes não nativos podem ser considerados ameaças “invisíveis” nas fases iniciais da introdução, pois são móveis e de difícil percepção por parte da sociedade, e quando são percebidas, a introdução já esta bem estabelecida e os danos ecológicos irreversíveis (VITULE, 2009).

Com tantas alterações significativas nos ecossistemas aquáticos em decorrência das ações antrópicas (mineração; construção de barragens e represas; modificações do curso natural de rios; efluentes domésticos e industriais não tratados; superexploração de recursos pesqueiros; introdução de espécies exóticas, entre outros), surge a necessidade de utilização de indicadores de qualidade ambiental, e nisto as comunidades biológicas refletem a integridade ecológica total dos ecossistemas, integrando os efeitos dos diferentes agentes impactantes e fornecendo uma medida agregada das condições ambientais originais (BARBOUR *et al.*, 1999).

As ações antrópicas nos habitats e, conseqüentemente nas assembléias de peixes associadas a eles, podem ter influência direta na distribuição, recursos alimentares, diversidade, reprodução, abundância, crescimento, sobrevivência e comportamento em espécies de peixes. A relação direta e indireta entre as comunidades ictiofaunísticas e os impactos humanos nos habitats naturais fazem deste grupo taxonômico um potencial indicador biológico capaz de auxiliar na avaliação da qualidade ambiental (WHITFIELD; ELLIOTT, 2002). Os principais organismos utilizados na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos são os macroinvertebrados bentônicos, comunidade perifítica e os peixes (GOULART; CALLISTO, 2003).

A comunidade de peixes apresenta vantagens como organismos indicadores ambientais, tais como disponibilidade de informações sobre o ciclo de vida de grande número de espécies, por incluírem uma variedade de níveis tróficos compreendendo alimentos tanto de origem aquática como terrestre. Além disso, a posição dos peixes no topo da cadeia alimentar em relação a outros indicadores de qualidade de água favorece uma visão integrada do ambiente aquático, e situações críticas, como mortalidade de peixes podem ser informadas pelo público em geral, o que pode chamar a atenção para alterações nas condições de qualidade de água dos ambientes (ARAUJO, 1998).

Segundo Silveira *et al* (2010), o uso de peixes na avaliação de impactos tem como desvantagem a falta de dados pontuais disponíveis sobre a ictiofauna brasileira. Ainda segundo este autor, há algumas obras recentes tratando da ictiofauna de determinadas regiões como um todo (Pantanal - BRITSKI *et al.*, 1999; 2007; Mata Atlântica - MENEZES *et al.*, 2007; Zona Econômica Exclusiva da região Sudeste-Sul - FIGUEIREDO *et al.*, 2002; BERNARDES *et al.*, 2005) ou focadas em grandes bacias (Rio São Francisco - BRITSKI *et*

*al.*, 1984; SATO; GODINHO, 1999; Alto Rio Paraná - AGOSTINHO; JÚLIO JR., 1999; GRAÇA; PAVANELLI, 2007; Bacia Amazônica - SANTOS; FERREIRA, 1999; Rio Ribeira - OYAKAWA *et al.*, 2006).

### 3.3.1 Metodologia Aplicada

Entre os dias 06 e 15 de maio de 2011 foi realizada a primeira campanha (Período chuvoso) referente ao diagnóstico da ictiofauna presente nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul na localidade de Aritaguá. A amostragem contemplou nove estações amostrais, três delas localizadas no rio Almada e outras seis dispostas de forma a contemplar a maior diversidade de habitats presentes na área diretamente afetada - ADA do empreendimento. Entre os dias 06 e 24 de setembro foi realizada a segunda campanha (Período Seco) referente ao diagnóstico da ictiofauna presente nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul na localidade de Aritaguá. A amostragem contemplou as mesmas estações amostradas na primeira campanha (**Figura 3.17**).

Todas as estações foram relacionadas no **Quadro 3.4** 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.

**Quadro 3.4 - Relação das Estações Amostrais dos Corpos d'Água Continentais - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Estação Amostral	Coordenadas da Poligonal (Projeção UTM, Datum SAD69)		Localização	Área de Influência
	X	Y		
AL1	24 L 493036	8377568	Rio Almada	ADA
AL2	24 L 488490	8380171	Rio Almada	AID
AL3	24 L 491823	8375253	Rio Almada	AID
C2	24 L 484573	8376014	-	ADA
C3	24 L 486688	8379188	Rio Tariri	ADA
C4	24 L 486656	8377321	Rio Timbuiba	ADA
C5	24 L 488829	8375883	Córrego	ADA
C6	24 L 490896	8377438	Lagoa	ADA
C7	24 L 492316	8378040	Aibim	ADA

Com o objetivo de possibilitar a comparação entre os resultados obtidos através das duas 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 em cada campanha A despesca ocorreu a cada 12 horas em todas as campanhas (**Figura 3.18**).

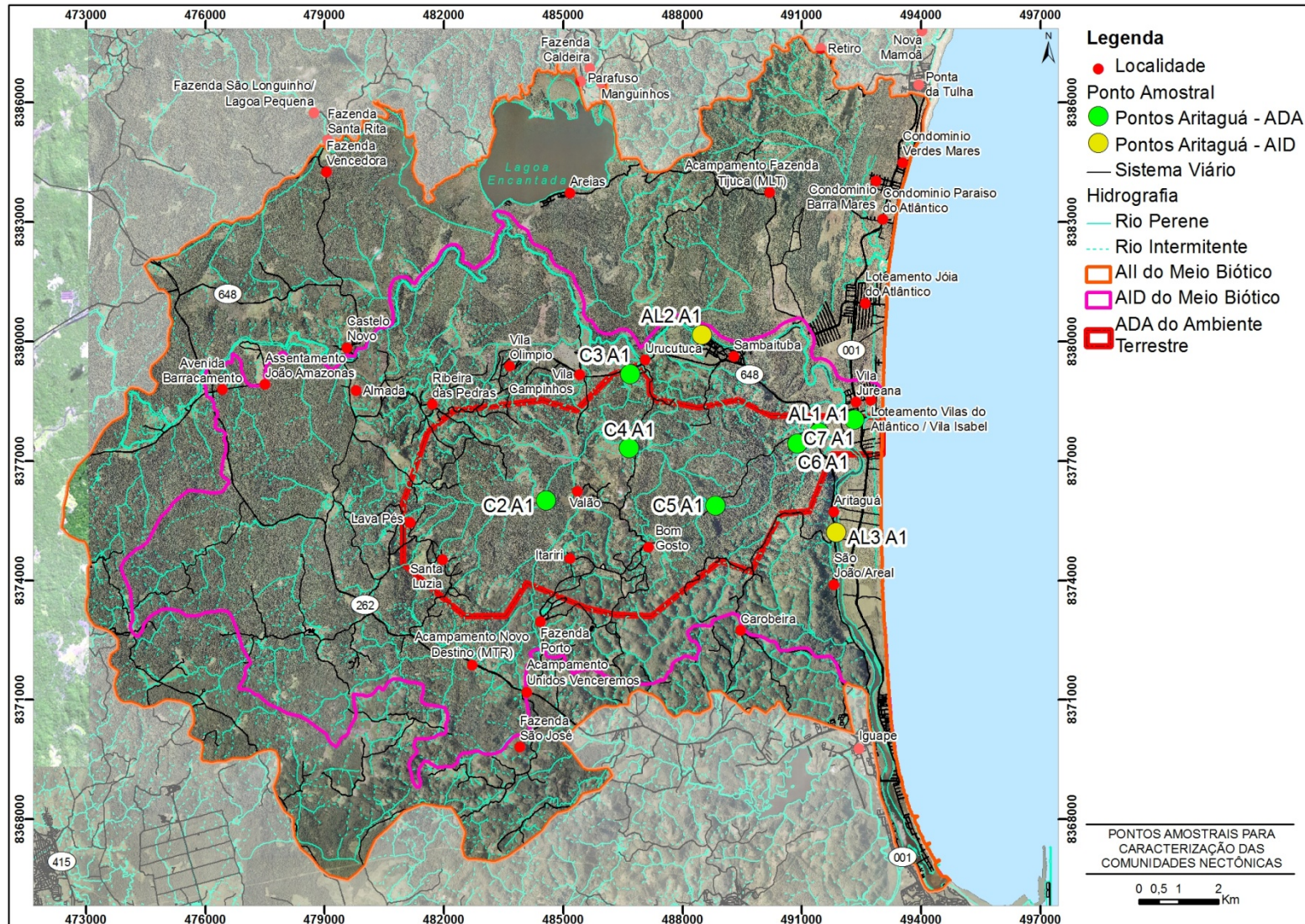


Figura 3.17 - Mapa de Localização das Estações Amostrais Referentes à Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco), com Limites das Áreas de influência do Empreendimento ( ADA, AID e AII)

Os ativos foram:

- Pesca de linha e anzol, com esforço de 6 horas/estação em todas as campanhas, realizada por um pescador (**Figura 3.19**);
- 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 à composição do fundo, da margem ou da profundidade das mesmas (**Figura 3.20**);
- 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 30 lances por campanha, sendo que foram 15 lances com tarrafa de malha 35 mm entre nós e 15 com malha de 20 mm (**Figura 3.21**); e,
- 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 3.22**).



**Figura 3.18 - Despesca das Redes de Espera (Petrecho Passivo)**



**Figura 3.19 - Pesca com Puçá (Petrecho Ativo)**



Figura 3.20 - Pesca com Linha e Anzol (Petrecho Ativo)



Figura 3.21 - Coletas com Rede de Arrasto (Petrecho Ativo)



Figura 3.22 - Pesca com Tarrafa (Petrecho Ativo)

No **Quadro 3.5** 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 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, o tempo de permanência foi de 24 horas. O esforço associado à tarrafa 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. Para o puçá, o esforço foi de duas horas por estação.

**Quadro 3.5 - Petrechos de Coleta e Esforço Amostral Para Cada Estação nos Corpos d'Água Interiores - Biota Aquática - Porto Sul – Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

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



O deslocamento referente às coletas realizadas nas campanhas dos períodos chuvoso e seco para as três estações do Rio Almada (AL1, AL2 e AL3) 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).

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 (m<sup>2</sup>) pela quantidade de horas de pesca efetiva (h), obtendo-se a medida “m<sup>2</sup> 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 “m<sup>2</sup> 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 Captura por Unidade de Esforço (CPUE), foram utilizados dados de peso, número de indivíduos e esforço de pesca. A estimação foi encontrada dividindo-se a captura total em peso ou número de indivíduos pelo esforço exercido no mesmo período.

### 3.3.2 Resultados e Discussão

#### 3.3.2.1 Área de Influência Indireta (AII)

A caracterização da área de influência indireta (AII) foi realizada com base em dados secundários, sendo considerado para tal, principalmente, o EIA-RIMA realizado pela Hydros, na área da Ponta da Tulha. No estudo realizado na Ponta da Tulha foram coletados 603 espécimes correspondendo a um total de 34 espécies distribuídas em 21 Famílias pertencentes a 8 Ordens. Ao considerar as espécies registradas por meio de entrevistas e revisão bibliográfica de estudos realizados na região, os números passaram a ser 9 Ordens, 23 Famílias e 40 espécies.

Destacaram-se como mais representativas quanto ao número de espécies as famílias Characidae e Cichlidae. As espécies mais abundantes na AII representam as famílias Centropomidae, Cichlidae e Characidae, chamando atenção para *Oreochromis niloticus* e *Cichla* sp., as quais foram introduzidas na região, tendo origem na África e Bacia Amazônica respectivamente. No que se refere à frequência de ocorrência das espécies, destacaram-se *Centropomus parallelus*, *Cichla* sp., *Oreochromis niloticus* e Characidae (sp.1).

Com relação ao habitat das espécies registradas para a AII, verificou-se o predomínio de espécies dulciaquícolas sobre as anfídomas, apesar disso, foram registradas espécies anfídomas em todas as áreas amostradas, indicando que os corpos hídricos em questão apresentam importância fundamental para espécies que transitam entre os ambientes marinho e dulciaquícolas em algum momento do seu ciclo de vida, seja para reprodução, desenvolvimento ou outro motivo qualquer.

No que se refere a diversidade e riqueza, destacaram-se determinados trechos do rio Almada (localizados a montante do encontro deste com a lagoa Encantada) e da lagoa Encantada (localizados próximos à cachoeiras que desaguam na lagoa).

Não foi identificada diferença significativa da composição de espécies com relação aos diferentes períodos amostrados (Chuvoso e Seco), contudo, a composição mostrou-se distinta entre os três principais ambientes amostrados nesta área (rio Almada, lagoa Encantada e rio Sonrisal). Esta diferença foi associada principalmente à influência da salinidade, visto a diferenciação das comunidades amostradas nos trechos do rio almada à maiores distâncias da foz se comparados com os mais próximos da mesma, ou ainda em comparação com a composição de espécies observada para o rio Sonrisal, o qual sofre grande influência marinha.

Algumas espécies foram apontadas com de importancia comercial pelo estudo, a exemplo de como *Leporinus bahiensis* (Piau-verdadeiro), *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Prochilodus brevis* (Piau-carpa), *Genidens genidens* (Bagre), *Centropomus parallelus* (Robalo), *Centropomus undecimallis* (Cambriaçu), *Eugerres brasiliensis* (Carapeba) e *Mugil curema* (Tainha), das quais as três primeiras são dulceaquícolas e as demais marinhas.

Foram registradas quatro espécies introduzidas: *Clarias gariepinus* (Bagre-africano), *Astronotus* sp. (Tucunaré-nativo), *Cichla* sp. (Tucunaré-da-Amazônia) e *Oreochromis niloticus* (Tilápia), todas consideradas exclusivas de água doce.

Das espécies capturadas na AII, *Lignobrycon myersi* (piaba-facão) está descrita como espécie vulnerável. Endêmica do estado da Bahia, é conhecida somente nos rios do Braço e de Contas (CASTRO; JUCÁ-CHAGAS, 2008), correndo risco de extinção devido a sua limitada

distribuição geográfica e a fragilidade dos ambientes onde são encontradas (BENEVIDES et al, 2007). Estudos de dieta alimentar da piaba facão indicam que sua área de forrageamento é na porção litorânea e a predominância de insetos alóctones em sua dieta, que geralmente estão associados à vegetação riparia, evidencia a importância da mata ciliar para a biologia alimentar desta espécie (LIMA et al, 2007).

Outra espécie encontrada na AII e que também compõe a lista de espécies vulneráveis, *Nematocharax venustus* (piaba-amarela) ocorre em rios costeiros de porte médio a grande, como o rio Jequitinhonha, de onde foi originalmente descrito. Esta espécie é conhecida de uma área relativamente ampla em rios costeiros do sudeste da Bahia e nordeste de Minas Gerais, que abrange desde o rio de Contas, ao norte, até o rio Jequitinhonha, ao sul, ocorrendo tanto em áreas de domínio da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, como em regiões com formações vegetais de transição (MENEZES; LIMA, 2008). Embora a espécie venha sendo coletada nos últimos anos, em drenagens do leste, bastante impactadas, é possível que as atuais condições desses rios, decorrentes do desmatamento (acréscimo da carga de silte, insolação, aumento da amplitude de temperatura, variação da descarga hídrica, disponibilidade de alimento etc.) possam estar prejudicando-a em detrimento de algumas espécies introduzidas que são mais tolerantes ao stress físico-químico (WEITZMAN et al., 1986 apud MENEZES; LIMA, 2008).

A espécie *Mugil liza*, também registrada para a AII, apesar de não está ameaçada de extinção, está classificada como espécie sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração na Instrução Normativa de 28 de maio de 2004.

Outras espécies classificadas como vulnerável e presente na AII foi *Simpsonichthys bokermanni*. Segundo Costa (2002), algumas populações desta espécie vivem na Reserva Florestal da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), o que não torna seu estágio de conservação menos preocupante, visto o intenso processo de urbanização pelo qual vem passando as áreas costeiras. Por fim, foi coletada uma espécie ainda não descrita pela ciência, *Simpsonichthys* sp., que apesar de não constar nas listas de espécies ameaçadas deve se encontrar pelo menos classificadas como vulnerável, visto a distribuição restrita que geralmente é observada para as espécies deste gênero da Família Rivulidae.

### 3.3.2.2 Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

Durante a primeira campanha (Período Chuvoso) referente ao diagnóstico das comunidades ictiofaunísticas realizada entre os dias 07 a 15 de maio de 2011 nas nove estações amostrais situadas na localidade de Aritaguá e proximidades, foram coletados 486 indivíduos. Foram registradas no total 7 Ordens representadas por 16 Famílias e 26 morfotipos. Na segunda campanha (Período Seco), a qual foi realizada entre os dias 06 e 16 de setembro de 2011 foram amostradas nas mesmas estações 35 espécies de 22 Famílias e 10 Ordens. Ao considerar as duas campanhas, foram amostradas 48 espécies pertencentes a 24 Famílias e 10 Ordens.

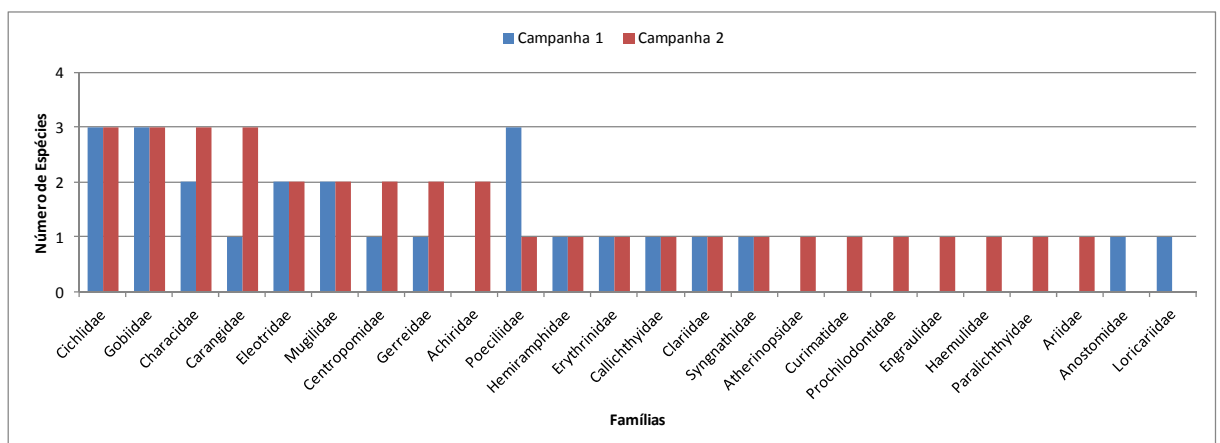
O número de espécies registradas na primeira e na segunda campanha realizada na área de Aritaguá (26) e (35) morfotipos, respectivamente, foi condizente com estudos anteriores realizados no Sul e extremo Sul da Bahia: SOARES e PINHEIRO (2009) registraram 28 espécies; SOARES et al. (2008) registraram 23 espécies; CETRA; FERREIRA e CARMASSI (2009) registraram 19 espécies; CARVALHO-FILHO e ROCHA (2007) registraram 23 espécies; no EIA elaborado pela BAMIN o levantamento realizado em 2009 registrou 24 espécies; no EIA elaborado pela HYDROS Engenharia e Planejamento na Ponta da Tulha

foram registradas (35 espécies). Desta forma, o total de 48 morfotipos registrados na área de Aritaguá durante o presente estudo pode ser considerada alta, uma vez que se trata de uma bacia costeira (CETRA; FERREIRA; CARMASSI, 2009), tendo superado todos os estudos supracitados em termos de riqueza de espécies.

As famílias mais representativas quanto ao número de espécies na primeira campanha (Período Chuvoso) foram Cichlidae, Gobiidae e Poeciliidae (3), seguidas por Eleotridae, Characidae e Mugilidae (2), enquanto as demais foram representadas por um morfotipo cada. Na segunda campanha (Período Seco), destacaram-se as Famílias Cichlidae, Gobiidae, Characidae e Carangidae com três espécies cada, em seguida vieram Eleotridae, Mugilidae, Centropomidae, Gerreidae e Achiridae (2), enquanto as demais foram representadas por uma espécie cada (**Figura 3.23**).

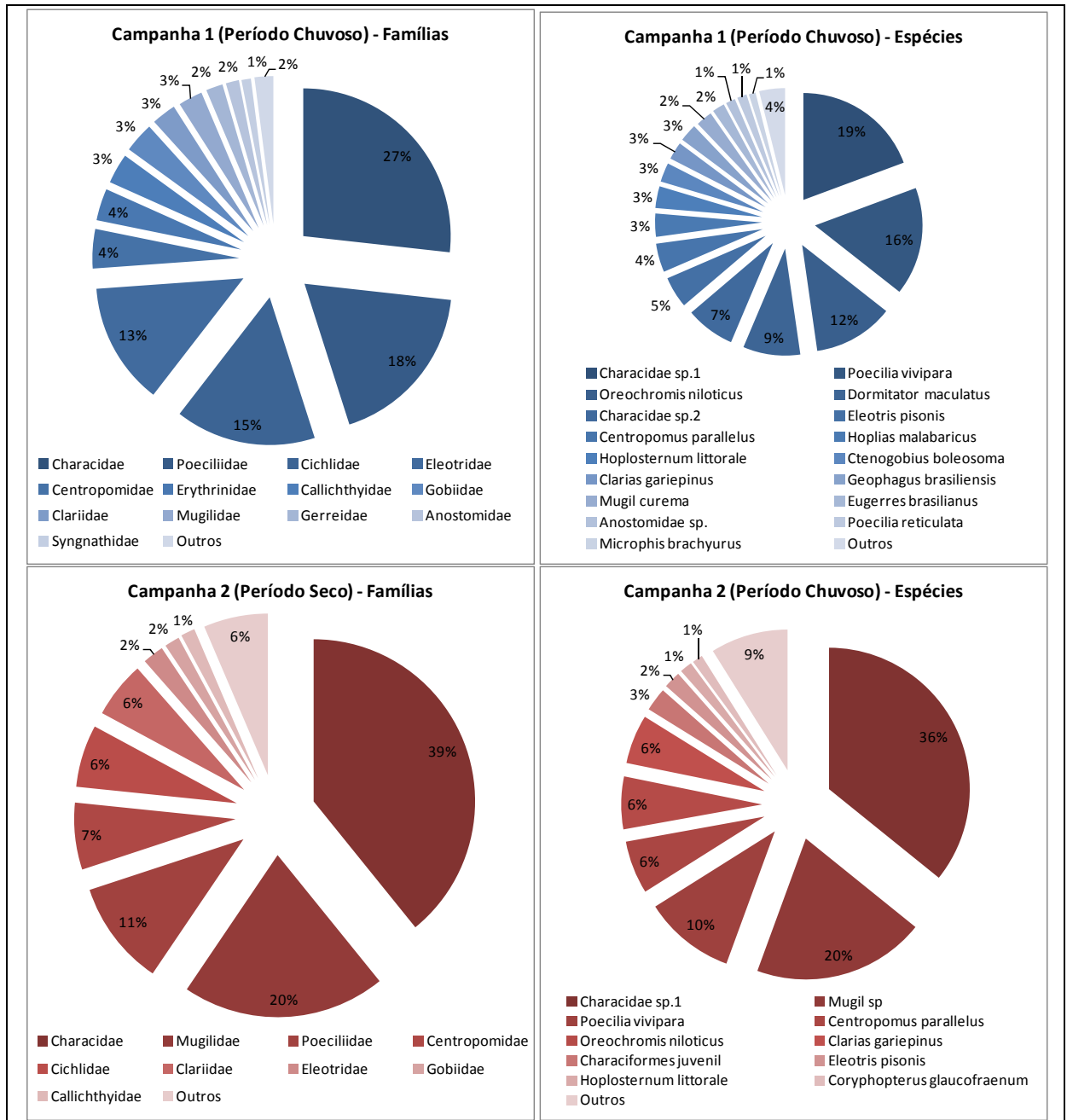
Segundo Rosa e Lima (2008), de todas as espécies conhecidas de peixes de água doce, 95% estão distribuídas em apenas cinco ordens, sendo que a maior parte das famílias que se destacaram com três espécies no presente estudo estão enquadradas nesse contexto, visto que elas são representantes das ordens Characiformes, Perciformes e Cyprinodontiformes.

Entre as ordens que possuem poucas espécies e foram registradas neste estudo estão Clupeiformes, Beloniformes, Syngnathiformes e Pleuronectiformes.



**Figura 3.23 - Representatividade das Quanto ao Número de Espécies - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

As famílias mais representativas quanto à abundância relativa na primeira campanha (Período Chuvoso) foram: Characidae (27%), Poeciliidae (18%), Cichlidae (15%) e Eleotridae (13%), somando um total de 73% do total de indivíduos coletados. Com relação às espécies, as mais abundantes destacaram-se Characidae (sp.1) (19%), *Poecilia vivipara* (16%), *Oreochromis niloticus* (12%) e *Dormitator maculatus* (9%) do total de indivíduos coletados. Na segunda campanha (Período Seco) as Famílias mais abundantes foram Characidae (39%), Mugilidae (20%) e Poeciliidae (11%), o que corresponde a 70% do total de indivíduos coletados. Já as espécies mais abundantes nesta campanha foram Characidae (sp.1) (36%), *Mugil* sp. (20%) e *Poecilia vivipara* (10%) (**Figura 3.24**).



**Figura 3.24 - Abundância Relativa das Famílias e das Espécies - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Em termos de abundância das famílias, a primeira campanha diferiu da segunda apenas com relação às Famílias Cichlidae (Período Chuvoso) e Mugilidae (Período Seco), sendo que Characidae e Poeciliidae apareceram entre as três mais abundantes em ambos os períodos. No que se refere às espécies, Characidae (sp.1) e *Poecilia vivipara* apareceram entre as três mais abundantes, sendo que no período chuvoso houve também o destaque de *Oreochromis niloticus*, enquanto que no período seco, *Mugil sp.* completou a relação das três espécies mais abundantes.

Dentre as espécies mais abundantes (citadas acima), todas são representadas por Quatro famílias: Characidae, Poeciliidae, Cichlidae e Mugilidae. Duas das espécies representantes da

família Cichlidae- *Oreochromis niloticus* e *Cichla* sp. - foram introduzidas na região, tendo origem na África e Bacia Amazônica respectivamente.

O **Quadro 3.6** apresenta a lista taxonômica das espécies coletadas e de potencial ocorrência na área de Aritaguá, os nomes populares das mesmas, a forma de registro, o estágio de conservação, o interesse econômico, *habitat*, tipo de reprodução e de alimentação. Os **Quadros 3.7 a 3.8** apresentam a ocorrência das espécies em cada estação amostral, enquanto os **Quadros 3.9 a 3.10** apresentam o número total de indivíduos por espécie registradas em cada estação amostral. As **Figuras 3.25 a 3.49** mostram o documentário fotográfico de espécies encontradas.

**Quadro 3.6 - Lista Taxonômica das Espécies Registradas e de Potencial Ocorrência Identificadas Por Meio de Bibliografia - Biota Aquática - Porto Sul**

Táxon	Nome Popular	Registro	Estágio de Conservação	Inter. econômico	Habitat	Reprodução	Alimentação
<b>ANGULIFORMES</b>							
<b>Ophichthyidae</b>							
<i>Ophichthus parilis</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	Piscívoro
<b>CHARACIFORMES</b>							
<b>Acestrorhynchidae</b>							
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Piaba-cachorra	Lt			Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<b>Anostomidae</b>							
<i>Leporinus bahiense</i>	Piau-verdadeiro	Lt		Pesca	Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<i>Anostomidae</i> sp.	Piau	A1			Dulciaquícola		
<b>Characidae</b>							
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba	A2			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<i>Astyanax fasciatus</i>	Piaba	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<i>Astyanax vermillion*</i>		L <sup>1</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<i>Astyanax burgerai*</i>		L <sup>1</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<i>Characidae</i> sp.1	Piaba-branca	A1/A2			Dulciaquícola	Ovíparo	
<i>Characidae</i> sp.2	Piaba-branca	A1			Dulciaquícola	Ovíparo	
<i>Characidae</i> sp.3		Lt			Dulciaquícola	Ovíparo	
<i>Characidae</i> sp.4		Lt			Dulciaquícola	Ovíparo	
<i>Lignobrycon myersi</i>	Piaba-facão	Lt	VU, An I		Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<i>Metymnis</i> sp.	Galo	Lt			Dulciaquícola	Ovíparo	
<i>Nematocharax venustus</i>	Piaba-amarela	Lt	VU, An.I		Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<i>Oligosarcus acutirostris</i>		L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<i>Oligosarcus macrolepis</i>		L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<b>Curimatidae</b>							
<i>Steindachnerina elegans</i>	Bobó	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Detritívoro
<b>Erythrinidae</b>							
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	A1/A2		Pesca	Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<i>....Hoplias brasiliensis</i>	Traíra	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	eiú	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<b>Prochilodontidae</b>							
<i>Prochilodus brevis</i>	Piau-carpa	A2		Pesca	Dulciaquícola	Ovíparo	Detritívoro
<b>SILURIFORMES</b>							
<i>Siluriformes</i> sp.		A1					
<i>Siluriformes</i> sp.1		Lt					
<b>Heptapteridae*</b>							
<i>Rhamdia quelen*</i>	Jundiá	E; L <sup>2</sup>			Dulciaquícola		
<i>Cetopsorhamdiasp.</i>	Bagre	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<b>Clariidae</b>							

Continua



**Quadro 3.6 - Lista Taxonômica das Espécies Registradas e de Potencial Ocorrência Identificadas Por Meio de Bibliografia - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)**

Táxon	Nome Popular	Registro	Estágio de Conservação	Inter. econômico	Habitat	Reprodução	Alimentação
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano/Jaú	A1/A2			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<b>Ariidae</b>							
<i>Genidens genidens</i>	Bagre	A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	Onívoro
<b>Callichthyidae</b>							
<i>Aspidoras cf. rochai</i>		L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caboja	A1/A2			Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<b>Auchenipteridae</b>							
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Roncador	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<b>Loricariidae</b>							
<i>Hypostomus sp.</i>	Acarí	Lt			Dulciaquícola	Ovíparo	
<i>Hypostomus wuchereri</i>	Cascudo/cari	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Herbívoro
<i>Otothyris travassosi</i>	Cascudo/cari	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Herbívoro
<i>Parotocinclus cristatus</i>	Cascudo/cari	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Herbívoro
<i>Parotocinclus jimi</i>	Cascudo/cari	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Herbívoro
Loricariidae sp	Cascudo	A1			Dulciaquícola	Ovíparo	
<b>GYMNOTIFORMES</b>							
<b>Gymnotidae</b>							
<i>Gymnotus bahianus</i>	Lampreia	Lt			Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<b>CYPRINODONTIFORMES</b>							
<b>Família Rivulidae</b>							
<i>Rivulus sp.</i>		L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<i>Simpsonichthys bockermanni</i>		L <sup>3</sup>	VU, An.I		Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<i>Simpsonichthys sp.</i>	Peixe anual	L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Ovíparo	Insetívoro
<b>Família Poeciliidae</b>							
<i>Poecilia sp.</i>		A1			Dulciaquícola	Vivíparo	Insetívoro
<i>Poecilia reticulata</i>		A1			Dulciaquícola	Vivíparo	Insetívoro
<i>Poecilia vivipara</i>		A1/A2			Dulciaquícola	Vivíparo	Insetívoro
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>		L <sup>3</sup>			Dulciaquícola	Vivíparo	Insetívoro
<b>PERCIFORMES</b>							
<b>Cichlidae</b>							
<i>Astronotus ocelatus</i>	Tucunará-nativo	A2		Pesca	Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<i>Cichla sp.1</i>	Tucunará-da-amazônia	A1/A2		Pesca	Dulciaquícola	Ovíparo	Piscívoro
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Beré	A1			Dulciaquícola	Ovíparo	Detritívoro
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	A1/A2		Pesca	Dulciaquícola	Ovíparo	Onívoro
<b>Carangidae</b>							
<i>Caranx latus</i>	Cabeçudo	A1		Pesca	Marinho	Ovíparo	
<i>Caranx cresus</i>	Carapau	A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu	A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	

Continua

**Quadro 3.6 - Lista Taxonômica das Espécies Registradas e de Potencial Ocorrência Identificadas Por Meio de Bibliografia - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)**

Táxon	Nome Popular	Registro	Estágio de Conservação	Inter. econômico	Habitat	Reprodução	Alimentação
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	
<b>Centropomidae</b>							
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	A1/A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	Piscívoro
<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurupim	Lt		Pesca	Marinho	Ovíparo	Piscívoro
<b>Gerreidae</b>							
<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapeba	A1		Pesca	Marinho	Ovíparo	Insetívoro
<i>Eucinostomus</i> sp.	Carapicu	A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	A2		Pesca	Marinho	Ovíparo	
<b>Gobiidae</b>							
<i>Gobiidae</i> sp.	Morea	Lt			Marinho	Ovíparo	
<i>Awaous banana</i>		A1			Marinho	Ovíparo	
<i>Awaous tajassica</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<i>Ctenogobius boleosoma</i>		A1/A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>		A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Gobionellus oceanicus</i>		A1			Marinho	Ovíparo	
<i>Ctenogobius shufeldti</i>		A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Evorthodus lyricus</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<i>Sycidium</i> sp.		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<b>Eleotridae</b>							
<i>Dormitator maculatus</i>	Morea	A1/A2			Marinho	Ovíparo	Insetívoro
<i>Eleotris pisonis</i>		A1/A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Guavina guavina</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<b>Megalopidae</b>							
<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpão	Lt			Marinho	Ovíparo	Piscívoro
<b>Haemulidae</b>							
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>					Marinho	Ovíparo	Piscívoro
<b>MUGILIFORMES</b>							
<b>Família Mugilidae</b>							
<i>Mugilcurema</i>	Tainha	A1		Pesca	Marinho	Ovíparo	Detritívoro
<i>Mugil liza</i>		A1/A2	An.II	Pesca	Marinho	Ovíparo	Detritívoro
<b>SYNBRANCHIFORMES</b>							
<b>Synbranchidae</b>							
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	E/ L <sup>3</sup>			Dulciaquícola		
<b>PLEURONECTIFORMES</b>							
<b>Paralichthyidae</b>							
<i>Paralichthyidae</i> sp.	Tapa	E			Marinho	Ovíparo	
<i>Etropus longimanus</i>		A2					
<b>Achiridae</b>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	

Continua

**Quadro 3.6 - Lista Taxonômica das Espécies Registradas e de Potencial Ocorrência Identificadas Por Meio de Bibliografia - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)**

Táxon	Nome Popular	Registro	Estágio de Conservação	Inter. econômico	Habitat	Reprodução	Alimentação
<i>Achirus lineatus</i>		A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Trinectes paulistanus</i>		A2			Marinho	Ovíparo	
<b>SYNGNATHIFORMES</b>							
<b>Syngnathidae</b>							
<i>Microphis brachyurus</i>	Peixe-cachimbo	A1/A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Pseudophalus mindii</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<i>Microphis lineatus</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<b>BELONIFORMES</b>							
<b>Hemiramphidae</b>							
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Agulha	A1			Marinho	Ovíparo	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>		A2			Marinho	Ovíparo	
<i>Hyporhamphus roberti</i>		L <sup>3</sup>			Marinho	Ovíparo	
<b>CLUPEIFORMES</b>							
<b>Engraulidae</b>							
<i>Anchoviella</i> sp.	piaba-bocuda	L <sup>3</sup>		Pesca	Marinho	Ovíparo	
<i>Cetengraulis edentulus</i>		A2			Marinho	Ovíparo	
<b>ATHERINIFORMES</b>							
<b>Atherinopsidae</b>							
<i>Atherinella brasiliensis</i>	peixe-rei	A2			Marinho	Ovíparo	

\*Legendas referentes à **forma de registro** – A1 (Campanha Aritaguá – Período Chuvoso), T1 (Campanha 1 Tulha - Período Chuvoso), T2 (Campanha 2 Tulha - Período Seco), E (entrevista com pescadores), L (Literatura): L<sup>1</sup>(ZANATA, 2009), L<sup>2</sup>(ROCHA; SCHIAVETTI; MELO, 2004), L<sup>3</sup> (EIA-BAMIM); ao **estágio de conservação** - VU (vulnerável (BRASIL, 2004; 2008)), AnI (IBAMA, Instrução Normativa nº 05, de 21/05/2004 Anexo I). As espécies destacadas em amarelo, não foram constatadas durante a campanha, e não fizeram parte das análises estatísticas.

**Quadro 3.7 - Ocorrência das Espécies por Estação Amostral - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) - Maio/2011**

Espécie	Nome Popular	Estações Amostrais								
		AL1 A1	AL2 A1	AL3 A1	C2 A1	C3 A1	C4 A1	C5 A1	C6 A1	C7 A1
Anostomidae (sp.)	Piau	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Awaous banana</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	Cabeçudo	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Characidae (sp.1)	Piaba-branca	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Characidae (sp.2)	Piaba-branca	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cichla</i> sp.1	Tucunaré-da-Amazônia	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano/Jaú	0	1	0	0	1	1	0	1	0
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dormitator maculatus</i>	Morea	0	1	1	0	1	0	0	1	1
<i>Eleotris pisonis</i>	Morea	1	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapeba	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Beré	0	1	0	0	1	1	1	0	0
<i>Gobionellus oceanicus</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	0	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caboja	0	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Agulha	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Loricariidae (sp.)	Cascudo	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Microphis brachyurus</i>	Peixe cachimbo	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mugil curema</i>	Tainha	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mugil liza</i>	Tainha	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Poecilia reticulata</i>	Pariviva	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Poecilia</i> sp.	Pariviva	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Poecilia vivipara</i>	Pariviva	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Siluriformes (sp.)	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Total de Espécies</b>		<b>5</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>

\*Legenda - (0) representa ausência e, (1) presença.

**Quadro 3.8 - Ocorrência das Espécies por Estação Amostral - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 2 (Período Seco) - Setembro/2011**

Espécie	Nome Popular	Estações Amostrais								
		AL1 A2	AL2 A2	AL3 A2	C2 A2	C3 A2	C4 A2	C5 A2	C6 A2	C7 A2
<i>Achirus lineatus</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Astronotus ocellatus</i>	Tucunaré-nativo	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Caranx crissus</i>	Carapau	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	1	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Centropomus</i> sp.	Robalo	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Characidae</i> sp.1	Piaba-branca	0	1	1	0	0	0	1	0	1
<i>Characiformes juvenil</i>	Piaba	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Cichla</i> sp.1	Tucunaré-da-amazônia	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano/Jaú	1	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	-	0	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dormitator maculatus</i>	Morea	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eleotris pisonis</i>	Morea	0	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Etropus longimanus</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eucinostomus</i> sp.	Carapicu	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Genidens genidens</i>	Bagre	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	0	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caboja	1	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Microphis brachyurus</i>	Peixe-cachimbo	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Mugil liza</i>	Tainha	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mugil</i> sp.	Tainha	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Poecilia vivipara</i>	pariviva	0	1	1	0	0	1	1	0	1
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Prochilodus brevis</i>	Piau-carpa	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trinectes paulistanus</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Steindachmerina elegans</i>	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Total de Espécies</b>		<b>8</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>25</b>

Legenda - (0) representa ausência e, (1) presença.

**Quadro 3.9 - Número Total de Indivíduos por Espécies - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) - Maio/2011**

Espécie	Nome Popular	Estações Amostrais								
		AL1 A1	AL2 A1	AL3 A1	C2 A1	C3 A1	C4 A1	C5 A1	C6 A1	C7 A1
Anostomidae (sp.)	Piau	0	6	0	0	0	1	0	0	0
<i>Awaous banana</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	Cabeçudo	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	11	2	7	0	0	0	0	0	1
Characidae (sp.1)	Piaba-branca	0	11	0	18	10	55	0	0	0
Characidae (sp.2)	Piaba-branca	0	11	0	0	0	0	25	0	0
<i>Cichla</i> sp.1	Tucunaré da Amazônia	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre africano/Jaú	0	4	0	0	2	5	0	2	0
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>Dormitator maculatus</i>	Morea	0	10	1	0	3	0	0	22	6
<i>Eleotris pisonis</i>	Morea	1	10	9	0	0	0	0	2	1
<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapeba	6	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Béré	0	5	0	0	1	3	4	0	0
<i>Gobionellus oceanicus</i>	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	0	12	0	1	1	1	1	0	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caboja	0	2	0	3	4	3	0	4	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Agulha	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Loricariidae (sp.)	Cascudo	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Microphis brachyurus</i>	Peixe cachimbo	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Mugil curema</i>	Tainha	1	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Mugil liza</i>	Tainha	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	0	0	1	0	0	0	0	56	2
<i>Poecilia reticulata</i>	Pariviva	0	0	0	3	0	4	0	0	0
<i>Poecilia</i> sp.	Pariviva	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Poecilia vivipara</i>	Pariviva	0	21	11	9	0	22	0	7	9
Siluriformes (sp.)	-	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<b>Total de Espécies</b>		<b>20</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>27</b>	<b>94</b>	<b>32</b>	<b>93</b>	<b>48</b>

**Quadro 3.10 - Número Total de Indivíduos por Espécies - Levantamento da Ictiofauna - Porto Sul - Campanha 2 (Período Seco) - Setembro/2011**

Espécie	Nome Popular	Estações Amostrais								
		AL1 A2	AL2 A2	AL3 A2	C2 A2	C3 A2	C4 A2	C5 A2	C6 A2	C7 A2
<i>Achirus lineatus</i>	-	0		9						
<i>Astronotus ocelatus</i>	Tucunaré-nativo	0							1	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba	0					1			13
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	0								5
<i>Caranx crissus</i>	Carapau	0		2						6
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu	0								1
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	13	1	102		1				4
<i>Centropomus</i> sp.	Robalo	0	2							10
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	2								
<i>Characidae</i> sp.1	Piaba-branca	0	14	26				602		69
<i>Characiformes</i> juvenil	Piaba	0	1	9	3		25			15
<i>Cichla</i> sp.1	Tucunaré-da-amazônia	1		1						1
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano/Jaú	2	28		31	21	22			8
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	-	0	8	10					1	5
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	-	0		5						
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	-	0	1	3						
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	0	1							2
<i>Dormitator maculatus</i>	Morea	0	3	10			1		1	24
<i>Eleotris pisonis</i>	Morea	0								1
<i>Etropus longimanus</i>	-	0		12						
<i>Eucinostomus</i> sp.	Carapicu	1		7						
<i>Genidens genidens</i>	Bagre	0	1							
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	-	0	17							1
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	0	1		3			1		6
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caboja	1			8	6	12			1
<i>Microphis brachyurus</i>	Peixe-cachimbo	0		4						1
<i>Mugil liza</i>	Tainha	3								7
<i>Mugil</i> sp.	Tainha	0		233						160
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	1	7	1	1		2		44	64
<i>Poecilia vivipara</i>	pariviva	0	46	6			2	6		148
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	-	0		10						
<i>Prochilodus brevis</i>	Piau-carpa	0	18							1
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	0								1
<i>Trinectes paulistanus</i>	-	0		1						6
<i>Steindachnerina elegans</i>	-	0						7		
<b>Total de Espécies</b>		<b>24</b>	<b>149</b>	<b>451</b>	<b>46</b>	<b>28</b>	<b>65</b>	<b>616</b>	<b>47</b>	<b>560</b>



**Figura 3.25 - *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) - Bagre - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.26 - *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830) - Carapeba - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.27 - *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) - Tainha - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.28 - *Caranx latus* Agassiz, 1831 - Xaréu - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.29 - *Dormitator maculatus* (Bloch, 1792) - Moréa - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.30 - *Centropomus parallelus* Poey, 1860 - Robalo - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.31 - *Astyanax bimaculatus* - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.32 - *Characidae* (sp1) - Piaba Branca - Biota Aquática - Porto Sul**





Figura 3.33 - Characidae (sp2) - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.34 - - *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) - Traíra - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.35 - *Prochilodus brevis* Steindachner, 1875 - Piau-carpa - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.36 - *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) - Beré - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.37 - *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) - Tilápia - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.38 - *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831) - Tucunaré Apairí - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.39 - *Cichla* sp. - Tucunaré-da-amazônia - Biota Aquática - Porto Sul



Figura 3.40 - *Poecilia vivipara* - Biota Aquática - Porto Sul



**Figura 3.41 - Syngnathidae (sp) - Cachimbo - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.42 - *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) - Caboja - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.43 - *Clarias garimpeus* - Jaú - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.44 - *Poecilia reticulata* - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.45 - Siluriformes (sp.) - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.46 - Loricariidae (sp.) - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.47 - *Awaous banana* - Biota Aquática - Porto Sul**

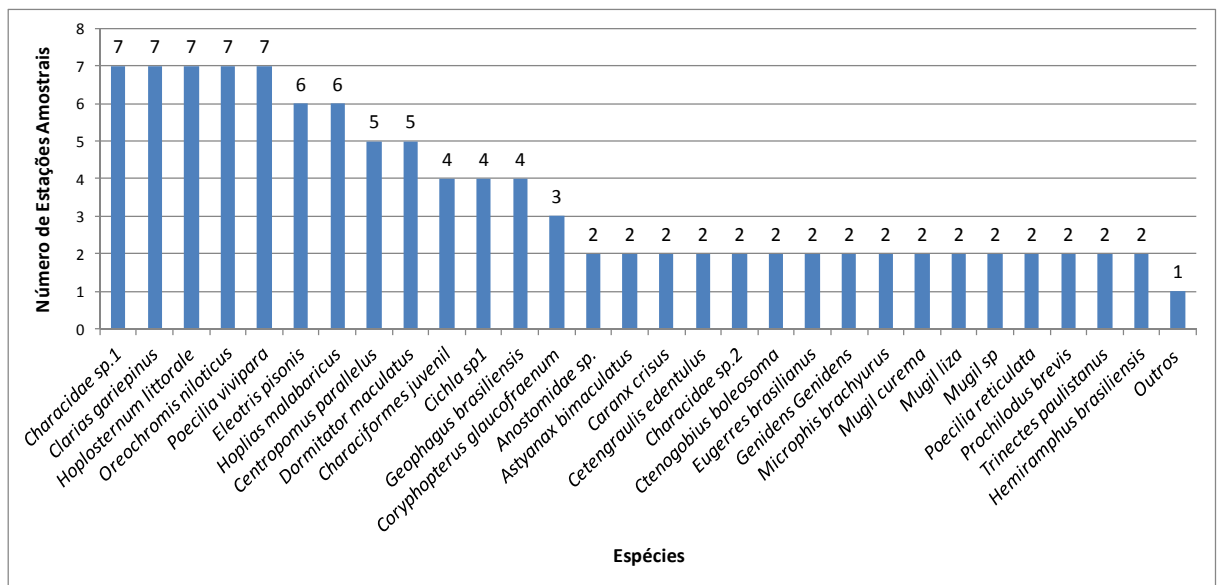


**Figura 3.48 - *Gobionellus oceanicus* - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.49 - *Eleotris pisonis* - Biota Aquática - Porto Sul**

As espécies mais frequentes por estação amostral durante as duas campanhas realizadas (Período Chuvoso e Seco) foram Characidae (sp.1), *Clarias gariepinus*, *Hoplosternum littorale*, *Oreochromis niloticus*, *Poecilia vivipara*, todas ocorreram em sete das nove estações amostradas. Em seguida aparecem *Eleotris pisonis* e *Hoplias malabaricus* (6), *Centropomus parallelus* e *Dormitator maculatus* (5), Characiformes (juvenil), *Cichla* sp. e *Geophagus brasiliensis* (4), *Coryphopterus glaucofraenum* (3), enquanto as demais espécies estiveram presentes em duas ou uma estação (**Figura 3.50**).



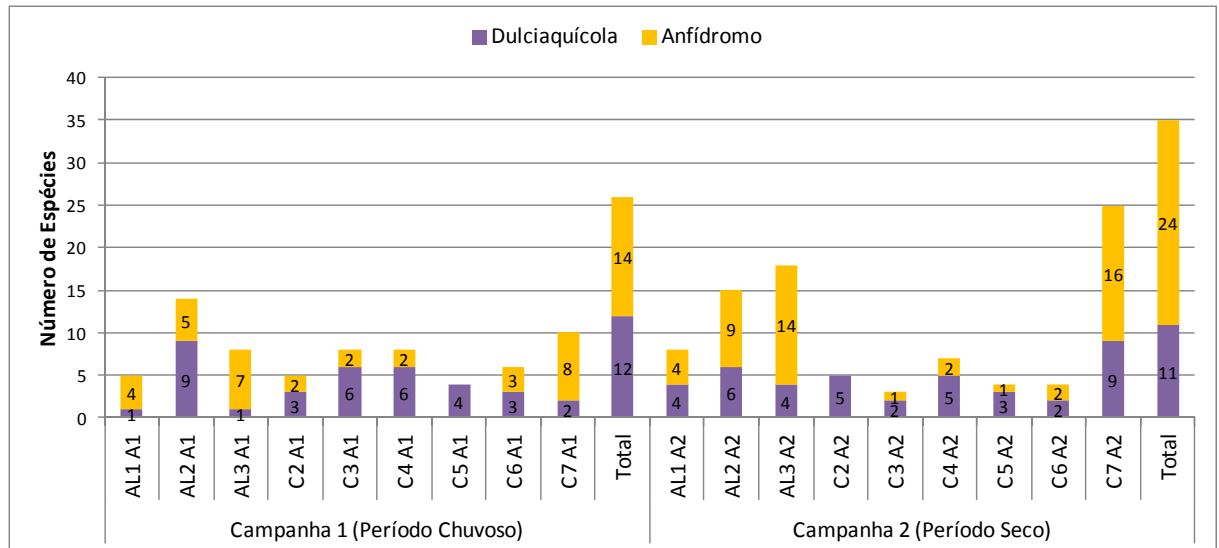
**Figura 3.50 - Frequência de Ocorrência das Espécies nas Estações Amostrais - Biota Aquática - Porto Sul - Campanhas 1 e 2 ( Período Chuvoso e Seco)**

Das espécies coletadas durante a primeira campanha (Período Chuvoso), 12 foram identificadas como dulciaquícolas e 14 como anfídromas, ou seja, espécies marinhas que em algum momento do seu ciclo de vida migram para águas estuarinas ou mesmo para corpos d'água interiores. Já na segunda campanha (Período Seco), foram registradas 11 espécies dulciaquícolas e 24 anfídromas (**Figura 3.51**). Espécies marinhas foram registradas em todas as estações, com exceção da C5 A1 (Período Chuvoso) e C2 A2 (Período Seco), no entanto, a ocorrência de tais espécies nas mesmas ficou comprovada ao fim da realização das duas campanhas.

Foi registrado o predomínio de espécies anfídromas (24) sobre as dulciaquícolas (11) nas áreas amostradas em Aritaguá, tendo se observado em três das nove estações amostradas no período chuvoso o predomínio das anfídromas, foram elas AL1 A1 e C7 A1 (80%) de espécies anfídromas e AL3 A1 (87,5%). No período seco o predomínio dessas espécies foi observado para as estações AL2 A2 (60%), AL3 A2 (77,8%) e C7 A2 (64%)

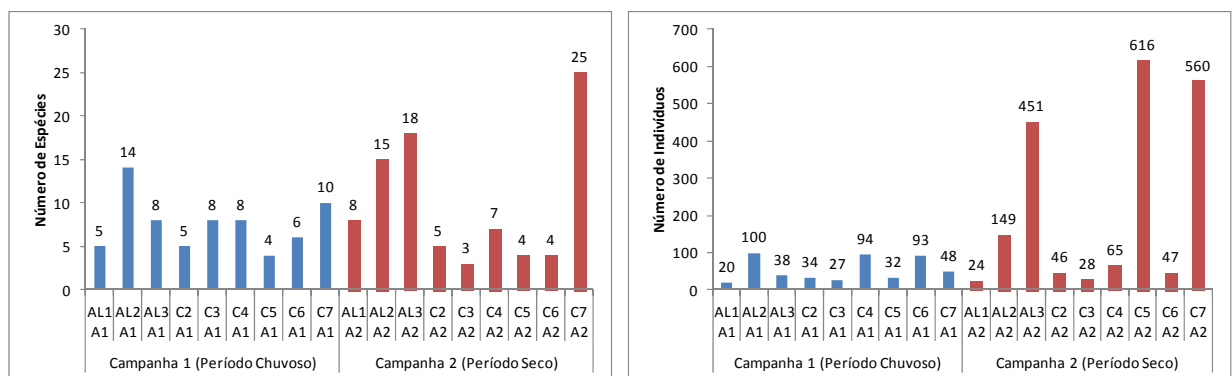
Apesar das coletas terem sido realizadas em corpos d'água continentais, nos quais as concentrações de sal costumam ser baixas ou mesmo nulas, não é inesperado o registro de espécies marinhas, uma vez que existem várias delas que são classificadas como eurialinas, suportando, portanto, grandes variações de salinidade (CARVALHO, 1999).

Há diversos estudos que evidenciam a capacidade de espécies marinhas, a exemplo do robalo, de viverem em ambientes de água doce, sendo inclusive, possível a criação em cativeiros localizados em águas continentais (CAVALHEIRO, 1998; 1999a; 1999b; AMARAL-JUNIOR *et al*, 2009).



**Figura 3.51 - Comparação entre Espécies Dulciaquícolas e Marinhas Amostrais - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Na **Figura 3.52** foram apresentadas a riqueza de espécies por estação e o número de indivíduos coletados nas mesmas. Na primeira campanha (Período Chuvoso) a estação (AL2 A1) apresentou a maior riqueza de espécies (14) entre todas, já na segunda campanha (Período Seco) houve destaque da estação C7 A2 com 25 espécies registradas. De forma geral, o período seco esteve associado à maior riqueza de espécies. Com relação ao número de indivíduos coletados, observou-se grande diferença entre os períodos, principalmente nas estações AL3 A2, C5 A2 e C7 A2, o que esteve relacionado à captura de um elevado número de indivíduos juvenis de *Mugil sp.*, Characidae (sp.1) e *Poecilia vivipara*. Foram plotadas as estimativas das riquezas de espécies em cada estação amostral para ambas as campanhas amostrais (**Figura 3.53** e **Figura 3.54**). As maiores riquezas estão associadas aos pontos amostrais do rio Almada.



**Figura 3.52 - Riqueza de Espécies e Número de Indivíduos por Estação Amostrais - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

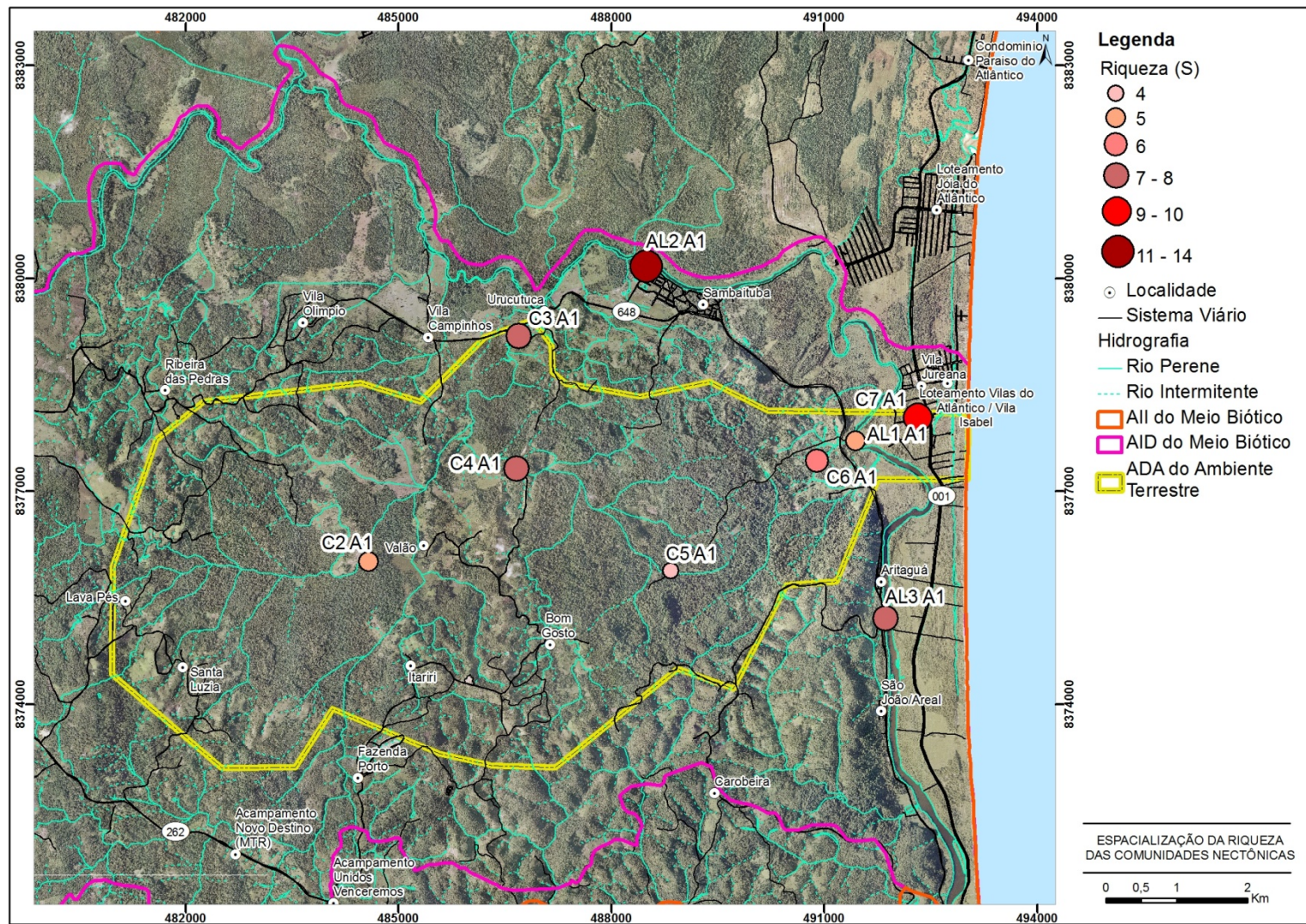


Figura 3.53 - Mapa de Riqueza de Espécies da Ictiofauna por Estação Amostral nas Áreas de Influência do Empreendimento - Biota Aquática - Porto Sul. (Maio/2011)

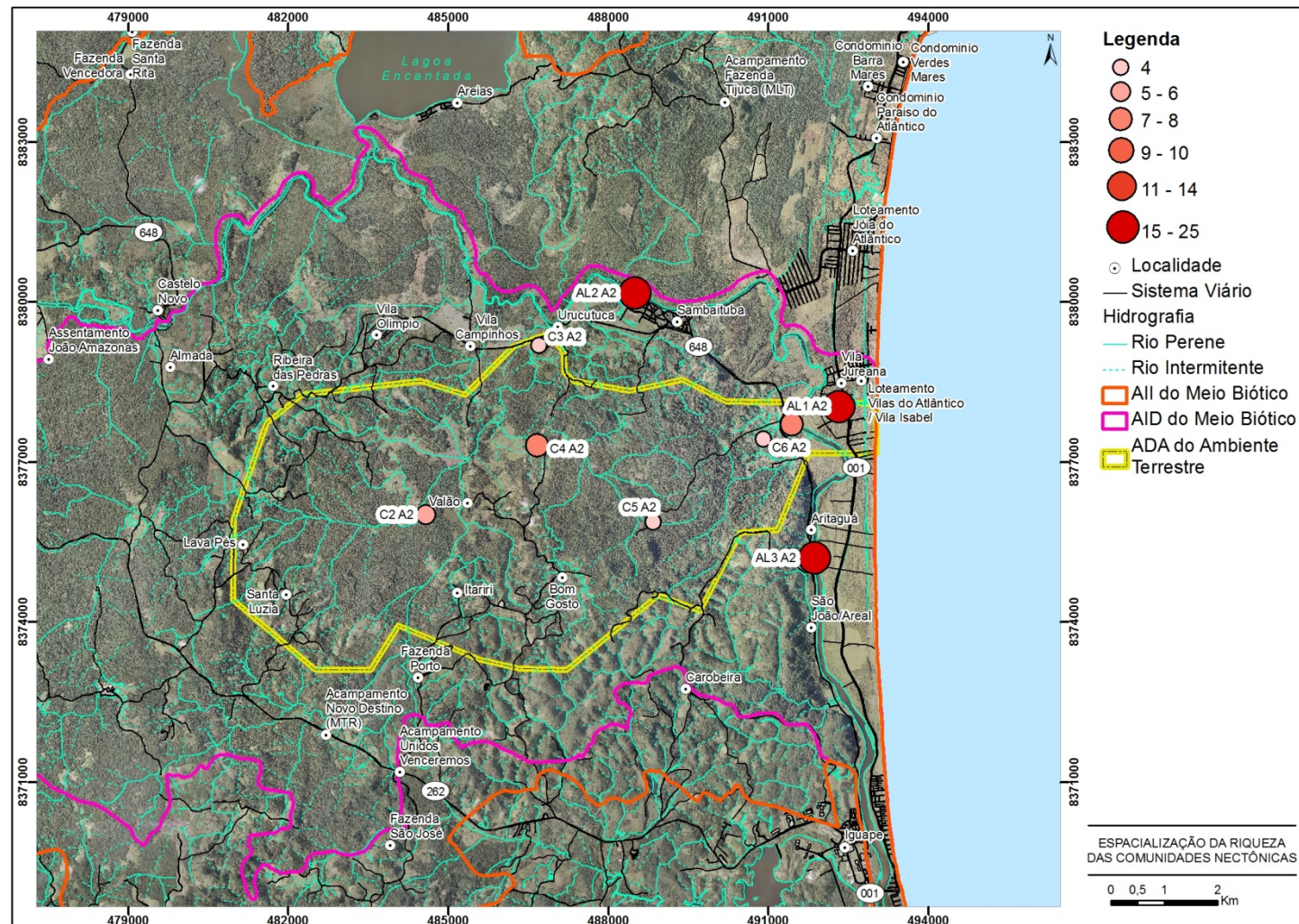
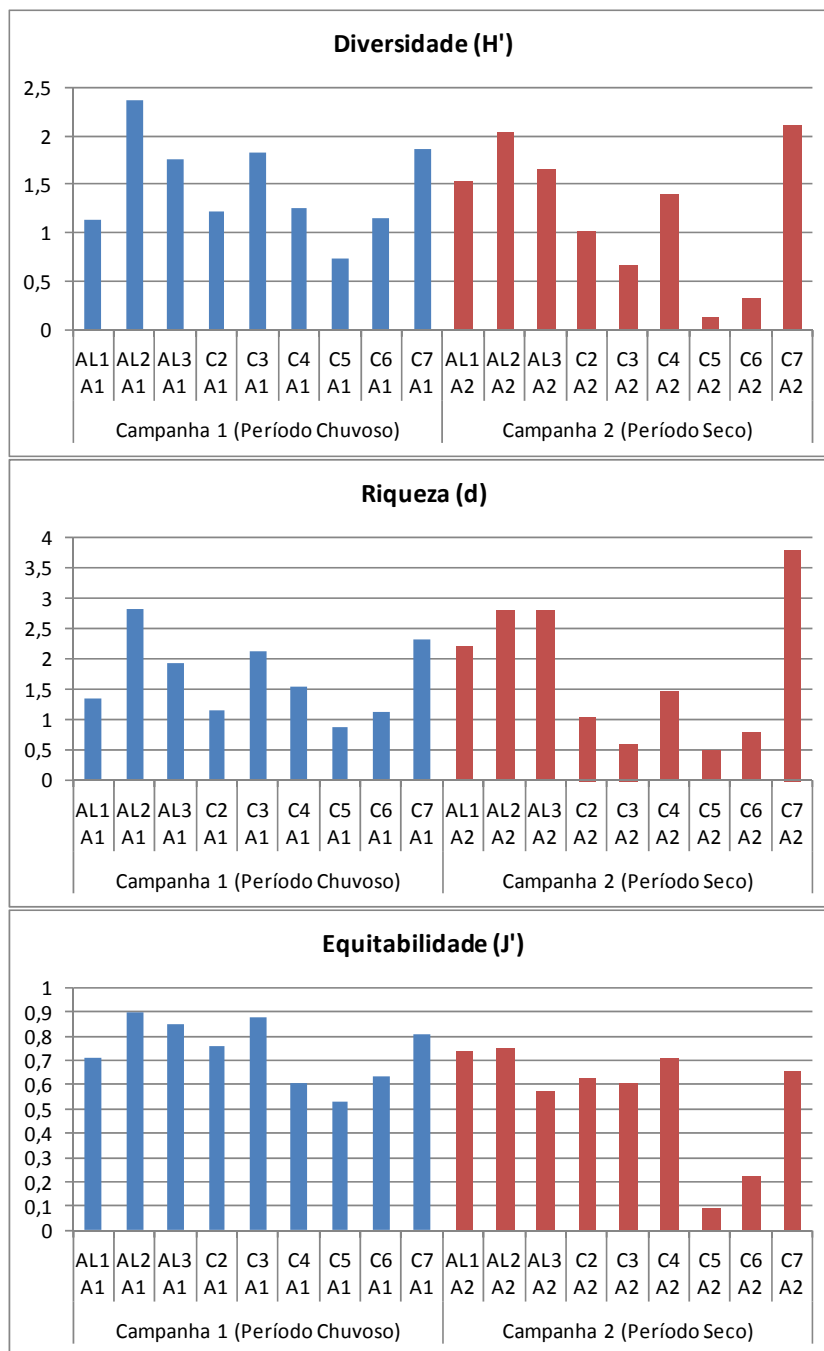


Figura 3.54 - Mapa de Riqueza de Espécies da Ictiofauna por Estação Amostral nas Áreas de Influência do Empreendimento - Biota Aquática - Porto Sul. (Setembro/2011)

Análise de diversidade

Na **Figura 3.55** foram apresentados os valores referentes à Diversidade de Shannon Wiener, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielou, sendo os mesmos descritos de forma detalhada em cada campanha no **Quadro 3.11**.



**Figura 3.55 - Valores de Diversidade de Shanon Wiener (H'), Riqueza de Margalef (d) e Equitabilidade de Pielou (J') - Amostras - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Os maiores valores para diversidade registrados durante a primeira campanha (Período Chuvoso) (AL2 A1, AL3 A1, C3 A1 e C7 A1), todos acima de 1,5, estão relacionados ao fato de terem apresentado um número elevado de espécies com um número proporcionalmente

mais baixo de indivíduos amostrados, com exceção de AL2 A1, cujo número elevado de espécies foi suficiente, apesar do grande número de indivíduos registrados, para uma marca superior a 1,5; por outro lado, o valor mais baixo para diversidade nesse mesmo período (C5 A1) está associado ao oposto do que foi explicitado, ou seja, o baixo número de espécies em relação a um número relativamente alto de indivíduos coletados. Na segunda campanha (Período Seco) as estações AL1 A2, AL2 A2, AL3 A2 e C7 A2 se destacaram com relação ao índice de diversidade, tendo as mesmas apresentado valores acima de 1,5. Para este período os valores de diversidade apresentaram explicabilidade oposta à citada para o período chuvoso, sendo que apenas para AL1 A2 foi registrado elevado número de espécies e pequeno número de indivíduos, enquanto que para as outras três, apesar do número elevado de determinadas espécies, o número total de espécies foi suficiente para determinar os valores de diversidade observados.

Neste caso, além da relação entre o número de espécies e o número de indivíduos descritas para as campanhas discutidas anteriormente, pode-se notar a influência da equitabilidade nos valores de diversidade, visto que apesar do elevado número de espécies observado para C7 A2 (Período Seco), em termos de diversidade, esta estação foi superada por AL2 A1, mesmo tendo sido registrado para esta um número inferior de espécies. A explicação encontra-se justamente na equitabilidade, a qual foi mais elevada em AL2 A1, fazendo com que esta estação superasse C7 A2 em diversidade.

**Quadro 3.11 - Número de Espécies, Número de Indivíduos, Diversidade de Shanon Wiener, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielou - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Área	Estação	Nº de Espécies	Nº de Indivíduos	Diversidade	Riqueza	Equitabilidade
<b>Campanha 1 (Período Chuvoso)</b>	AL1 A1	5	20	1,14	1,34	0,71
	AL2 A1	14	100	2,36	2,82	0,89
	AL3 A1	8	38	1,77	1,92	0,85
	C2 A1	5	34	1,22	1,13	0,76
	C3 A1	8	27	1,82	2,12	0,88
	C4 A1	8	94	1,26	1,54	0,61
	C5 A1	4	32	0,73	0,87	0,53
	C6 A1	6	93	1,14	1,10	0,64
	C7 A1	10	48	1,86	2,33	0,81
<b>Campanha 2 (Período Seco)</b>	AL1 A2	8	24	1,54	2,20	0,74
	AL2 A2	15	149	2,04	2,80	0,75
	AL3 A2	18	451	1,66	2,78	0,57
	C2 A2	5	46	1,01	1,05	0,63
	C3 A2	3	28	0,66	0,60	0,61
	C4 A2	7	65	1,39	1,44	0,71
	C5 A2	4	616	0,13	0,47	0,09
	C6 A2	4	47	0,31	0,78	0,22
	C7 A2	25	560	2,10	3,79	0,65

Os resultados de equitabilidade estimados durante a primeira campanha realizada (Período Chuvoso) variaram entre 0,53 na estação C5 A1 e 0,89 em AL2 A1. O valor mais baixo da equitabilidade registrado na estação C5 A1 (Aritaguá), esteve relacionado ao número desproporcional do morfotipo Characidae sp. 2 em relação às demais espécies. Na segunda campanha (Período Seco) os valores de equitabilidade apresentaram maior variação, indo de 0,09 em C5 A2 (valor extremamente baixo) a 0,75 em AL2 A2, o que novamente esteve relacionado ao número desproporcional de determinada espécie em relação às demais espécies, sendo que neste caso foi Characidae sp. 1a responsável.



Os exemplos descritos para os valores baixos de equitabilidade poderiam indicar dominância das espécies citadas para cada estação, no entanto, não representam necessariamente uma dominância, uma vez que todos os indivíduos eram juvenis e foram capturados apenas com rede de arrasto e puçá, metodologias que favorecem a captura abundante de juvenis devido ao tamanho da malha.

Durante a primeira campanha (Período Chuvoso), os valores de Riqueza de Margalef variaram entre 0,87 na estação C5 A1 e 2,82 em AL2 A1. Já na segunda campanha (Período Seco), assim como para a equitabilidade, observou-se maior variação, tendo os valores ido de 0,46 em C5 A2 a 3,79 em C7 A2. No geral, todos os valores foram relativamente baixos, sendo considerados altos valores de riqueza os superiores a (5,0), indicando grande riqueza biológica (MARGALEF, 1968 *apud* COSTA-JUNIOR, 2006). Contudo vale ressaltar o aumento da riqueza observado no período seco para a estação C7 A2 em relação ao período chuvoso, visto que apesar do elevado número de indivíduos de *Mugil* sp. e *Poecilia vivipara*, cujo número total de espécies registradas foi o mais alto (25).

Com relação ao número de espécies em cada estação, destacou-se na primeira campanha a estação AL2 A1 com 14 espécies, enquanto que na segunda campanha o destaque foi para a C7 A2, conforme citado anteriormente.

#### *Análises de similaridade*

A **Figura 3.56** e a **Figura 3.58** apresentam o diagrama de ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Esta análise visa gerar um mapa bidimensional que melhor reflita a matriz de distâncias calculadas entre os pontos amostrais. A matriz de distâncias considera a ocorrência de todas as espécies para calcular a similaridade entre as amostras.

Foram realizados dois tipos de agrupamentos nos dados para testar duas hipóteses distintas com relação aos mesmos. Na **Figura 3.57** as estações amostrais foram ordenadas com relação às áreas de influência (ADA e AID). Este agrupamento visou testar a hipótese de influência espacial na estrutura das comunidades de peixes. Na **Figura 3.59** as estações amostrais foram plotadas em cores distintas com relação aos diferentes períodos de amostragem (Período Chuvoso e Período Seco), o que buscou identificar a influência temporal na estrutura das comunidades.

Para estas análises, além do NMDS, foi realizada uma análise de similaridade (ANOSIM) para testar o efeito do fator espacial, considerando áreas estudadas (ADA e AID) e o fator temporal (Período Chuvoso e Período Seco). O teste de ANOSIM para o efeito espacial relacionado às áreas estudadas não foi significativo ( $p = 0,898$ ). Portanto, não existiu influência espacial na estrutura das comunidades de peixes avaliadas. O oposto foi observado com relação ao efeito temporal associado aos diferentes períodos de amostragem ( $p = 0,037$ ), o que indica que a estrutura da comunidade de peixes em Aritaguá difere em função da época do ano.

Uma vez que foi identificada a influência do fator temporal na estrutura das comunidades, foi realizada a análise de Cluster para identificar o agrupamento das estações amostrais em função da similaridade entre a composição das espécies, estando a mesma apresentada na **Figura 3.56**. Mesmo não tendo sido significativa a influência do fator espacial, foi realizada a análise de Cluster para melhor visualização do agrupamento das estações amostrais em função do fator espacial **Figura 3.57**.

No agrupamento que levou em consideração o fator Temporal (**Figura 3.59**), observou-se que a estação C5 foi a mais dissimilar com relação às demais, e inclusive entre si ao considerar os períodos chuvoso e seco, menos de 5%. As únicas estações amostrais que apresentaram similaridade superior a 50% com relação à composição das espécies entre os períodos chuvoso e seco foram AL1 A1/A2 (55%) e C6 A1/A2 (65%). Para todas as demais estações, a similaridade da composição de espécies entre período chuvoso e seco foi inferior a 20%.

Buscando identificar grupos mais representativos em termos de similaridade, foi plotado um ponto de corte de 50% de similaridade, que evidenciou o agrupamento de 2 grupos além dos já citados anteriormente, sendo que para estes a similaridade ocorreu para estações diferentes dentro do mesmo período. O primeiro foi formado pelas estações C2 A1 e C4 A1 (Período Chuvoso), com pouco mais de 50% de similaridade e o segundo pelas estações C2 A2 C3 A2 e C4 A2 (Período Seco), com similaridade de 60%.

Apesar de não ter sido significativo para a composição das espécies, o fator área de influência teve como menor similaridade entre uma estação localizada na ADA com relação a uma localizada na AID o percentual de aproximadamente 30%. Por outro lado, nesse mesmo contexto, a maior similaridade foi observada entre a estação C7A2 localizada na ADA e AL 3 A2 localizada na AID e correspondeu a aproximadamente 45% (**Figura 3.57**).

Uma vez que o fator temporal foi significativo, foi realizada uma análise do percentual de contribuição de espécies para a dissimilaridade (SIMPER) para avaliar quais táxons foram responsáveis pelas diferenças detectadas pelo (ANOSIM). Para o fator espacial não foi realizada a análise (SIMPER), visto que não foi identificada diferença significativa entre a estrutura das comunidades na ADA e na AID.

Ao considerar o fator temporal comparativo entre os períodos (Chuvoso e Seco), observou-se que as principais espécies responsáveis pela dissimilaridade entre as duas campanhas foram Characidae sp.1, *Clarias gariepinus*, *Poecilia vivipara*, *Oreochromis niloticus*, *Mugil* sp, *Centropomus parallelus*, Characiformes juvenil e *Hoplosternum littorale*, mais abundantes no período seco, e Characidae sp.2 e *Dormitator maculatus*, mais abundantes no período chuvoso. Vale ressaltar que as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade foram aquelas que apresentaram um grande número de indivíduos juvenis capturados **Quadro 3.12**. De forma geral, algumas espécies listadas para a área de Aritaguá, são observadas com certa frequência em ambientes que apresentam interferência antrópica, a exemplo de espécies do gênero *Poecilia*, cuja presença em rios comprovadamente poluídos por efluentes antrópicos foi constatada em estudos realizados por Lins (2007), Dyer (2003) *apud* Cunico *et al* (2006). Para essas espécies, a presença em ambientes que apresentam qualidade da água alterada, está associada à grande plasticidade apresentada pela mesma, que possui hábitos alimentares adaptados para consumir o recurso mais abundante no ambiente (TEIXEIRA, 2004).

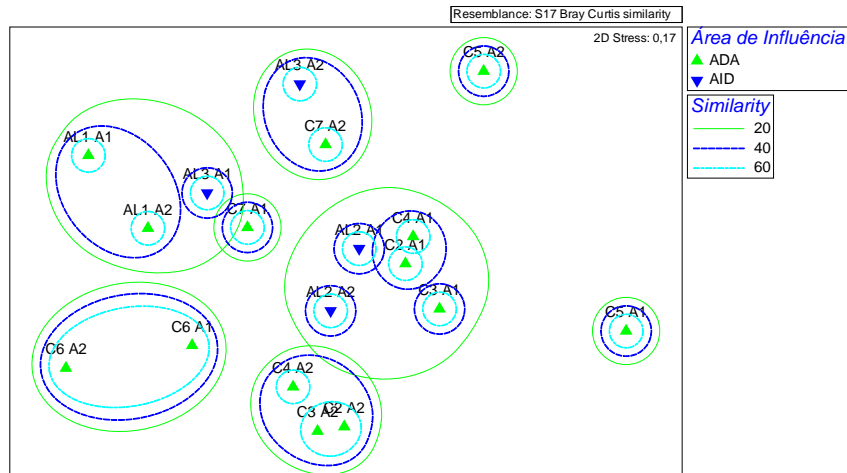


Figura 3.56 - Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies das da ADA e AID

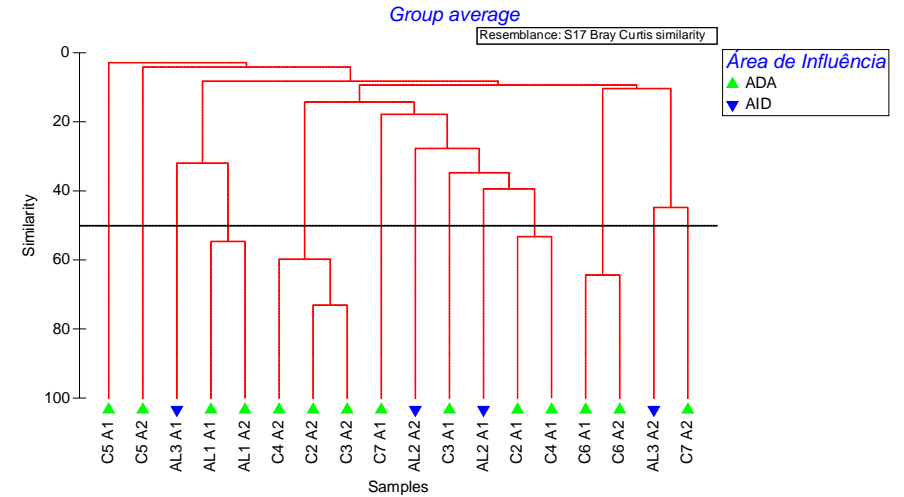


Figura 3.57 - Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies da ADA e AID

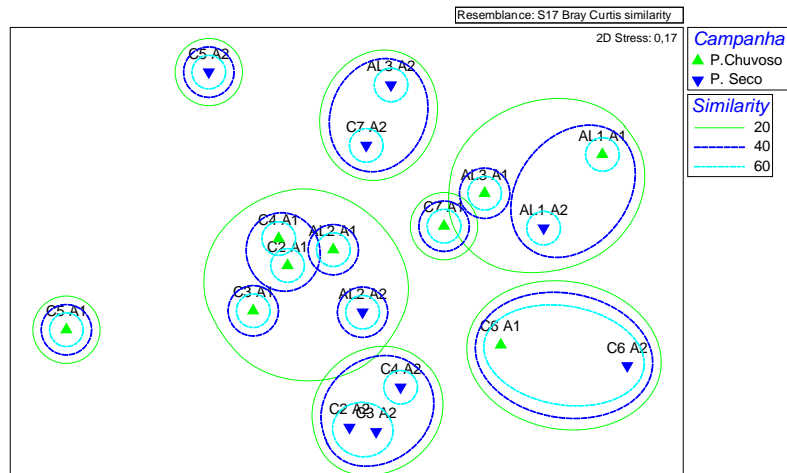


Figura 3.58 - Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Campanha

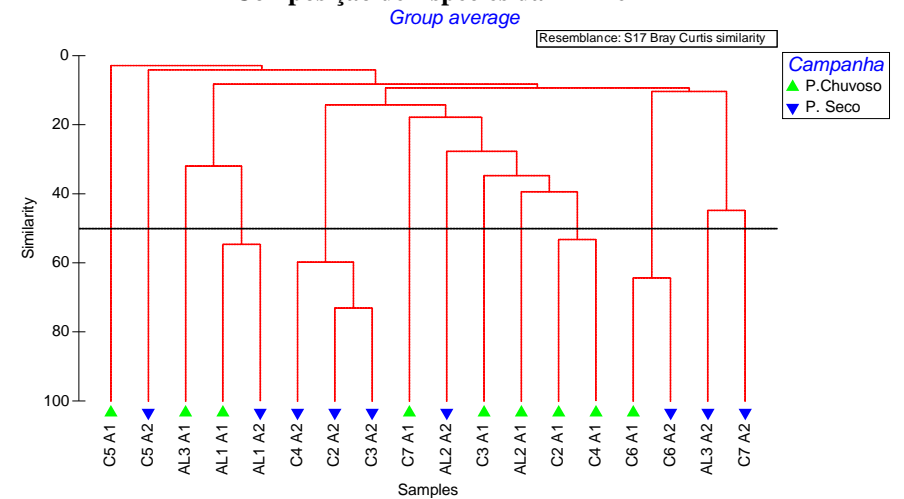


Figura 3.59 - Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Campanha

**Quadro 3.12 - Relação das espécies que Mais Contribuíram com a Dissimilaridade entre as Áreas de Aritaguá e Ponta da Tulha - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Taxon	Área Amostrada		Contribuição (%)	Contribuição Acumulada (%)
	Período Chuvoso	Período Seco		
	Abundância Média	Abundância Média		
<i>Characidae sp.1</i>	10,44	79,00	19,49	80,94
<i>Clarias gariepinus</i>	1,44	12,44	12,00	
<i>Poecilia vivipara</i>	8,78	23,11	10,43	
<i>Oreochromis niloticus</i>	6,56	13,33	10,32	
<i>Mugil sp</i>	0	43,67	8,92	
<i>Centropomus parallelus</i>	2,33	13,44	6,1	
Characiformes juvenil	0	5,89	3,73	
<i>Hoplosternum littorale</i>	1,78	3,11	3,47	
Characidae sp.2	4,00	0	3,44	
<i>Dormitator maculatus</i>	4,67	0,33	3,01	

### Análise de CPUE

A seguir são apresentados os dados de captura por unidade de esforço - CPUE para cada arte de pesca utilizada. Optou-se por não analisar a CPUE da rede de arrasto manual em função da dificuldade de padronizar o esforço empregado pela mesma.

As amostragens através de rede de emalhe durante a primeira campanha (Período Chuvoso), proporcionaram a captura de 40 indivíduos, considerando todas as estações amostrais. A estação mais representativa em termos de CPUE foi C6 A1 com 0,0017 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora de pesca. Na segunda campanha (Período Seco) destacou-se a estação C2 A2, onde foram capturados 32 indivíduos, o que correspondeu a uma CPUE de 0,009 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora de pesca (**Quadro 3.13**).

O menor esforço associado às estações C2, C4, C6, C7, foi decorrente da impossibilidade de armar a rede de malha 70 mm entre nós. Pode-se dizer que este fato não proporcionou prejuízo amostral, visto que a única espécie amostrada através desta malha foi *Clarias gariepinus* (bagre africano).

Considerando que as redes foram montadas em lugares semelhantes nas duas campanhas realizadas, o aumento observado para a captura através desse petrecho não representa necessariamente aumento do estoque pesqueiro, pois se trata de um método de captura passivo, que está sujeito a esse tipo de variação, uma vez que o grupo zoológico em questão, apresenta grande mobilidade, além de terem sido realizadas apenas duas amostragens, o que não confere representatividade para uma avaliação com relação à estoque pesqueiro, sendo necessário para tal, um acompanhamento dos números relacionados a esta atividade por um longo período de tempo.

**Quadro 3.13 - Cálculo de CPUE Indivíduos por m<sup>2</sup> de Rede por hora das Redes de Espera - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Estação	Esforço (m <sup>2</sup> x (h))	Campanha 1 (Período Chuvoso)		Campanha 2 (Período Seco)	
		Nº indivíduos	CPUE (ind./m <sup>2</sup> /h)	Nº indivíduos	CPUE (ind./m <sup>2</sup> /h)
AL1	6960	10	0,0014	11	0,002
AL2	6960	6	0,0009	31	0,004
AL3	6960	0	-	7	0,001
C2	3600	4	0,0011	32	0,009
C3	6960	4	0,0006	9	0,001
C4	3600	5	0,0014	12	0,003
C5	0	0	-	-	-
C6	3600	6	0,0017	-	-
C7	3600	5	0,0014	27	0,008

\*(h) = quantidade de horas de pesca efetiva (24 horas)

A amostragem através de tarrafa durante a primeira campanha (Período Chuvoso) proporcionou a captura 67 indivíduos no total. A estação C6 A1 foi a mais representativa com 44 indivíduos capturados, correspondendo a 1,47 indivíduos/lance. Na segunda campanha (Período Seco) foram capturados 64 indivíduos, destacando-se a estação AL2 A2 (24), o que correspondeu a 0,8 indivíduos/lance (**Quadro 3.14**).

Na estação e C5 não foi empregado esforço de tarrafa em função das condições do local. Além disso, é importante ressaltar que foram realizados 30 lances por estação, sendo 15 com malha 30 mm e 15 com malha 20 mm. Optou-se pela utilização de dois tamanhos de malha com a finalidade de aumentar a chance de amostrar de forma mais eficiente a riqueza de espécies do local, através da captura de indivíduos juvenis ou de espécies de menor porte as quais não são capturadas pela malha de 30 mm.

**Quadro 3.14 - Cálculo de CPUE em Indivíduos por Lance de Redes de Tarrafa - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Estação	Esforço (Lance)	Campanha 1 Tulha		Campanha 2 Tulha	
		Nº indivíduos	CPUE (Indivíduos/Lance)	Nº indivíduos	CPUE (Indivíduos/Lance)
AL1	30	7	0,23	-	-
AL2	30	-	-	24	0,80
AL3	30	4	0,13	4	0,13
C2	30	-	-	-	-
C3	30	-	-	9	0,30
C4	0	-	-	17	0,57
C5	0	-	-	-	-
C6	30	44	1,47	2	0,07
C7	30	12	0,40	8	0,27

A amostragem por meio de Linha durante a primeira campanha (Período Chuvoso) proporcionou a captura 45 indivíduos no total. A estação C6 A1 foi a mais representativa com 36 indivíduos capturados, correspondendo a 6 indivíduos/h de pesca. Na segunda campanha (Período Seco) foram capturados 144 indivíduos, com destaque para a estação C6 A2 (44), o que corresponde a 7,3 indivíduos/h de pesca (**Quadro 3.15**).

**Quadro 3.15 – Cálculo de CPUE em Indivíduos por Pescador por Hora de Pesca Efetiva - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Estação	Esforço (pescador.h)	Campanha 1 (Período Chuvoso)		Campanha 2 (Período Seco)	
		Nº indivíduos	CPUE (Ind/h)	Nº indivíduos	CPUE (Ind/h)
AL1	6	1	0,17	12	2,00
AL2	6	-	-	-	-
AL3	6	-	-	33	5,50
C2	6	-	-	11	1,83
C3	6	4	0,67	10	1,67
C4	6	4	0,67	9	1,50
C5	0	-	-	3	0,50
C6	6	36	6,00	44	7,33
C7	0	-	-	22	3,67

\*(h) = quantidade de horas de pesca efetiva (6 horas) realizada por um pescador por ponto

Para a rede de arrasto não foi apresentada a CPUE, o que se deve à dificuldade de padronização do esforço para esta arte, visto que em diversas estações não foi possível a utilização da mesma devido às condições do ambiente, a exemplo da presença de galhos e troncos no fundo, ou mesmo da vegetação abundante nas margens, inviabilizando a despesca. Além disso, observou-se que para este petrecho, predominou a captura de indivíduos juvenis ou de espécies de pequeno porte, tendo sido importante em termos de amostragem qualitativa.

Considerando todas as estações de coleta em ambos os períodos, a pesca com puçá foi a metodologia mais eficiente em termos de número de indivíduos capturados (1027 indivíduos). Com relação ao número de espécies capturadas, o destaque foi para a rede de arrasto (29 espécies) seguida pelo puçá (25). A comparação quanto à CPUE não pode ser realizada, visto que as unidades de medida foram diferenciadas conforme apresentado no **Quadro 3.16**.

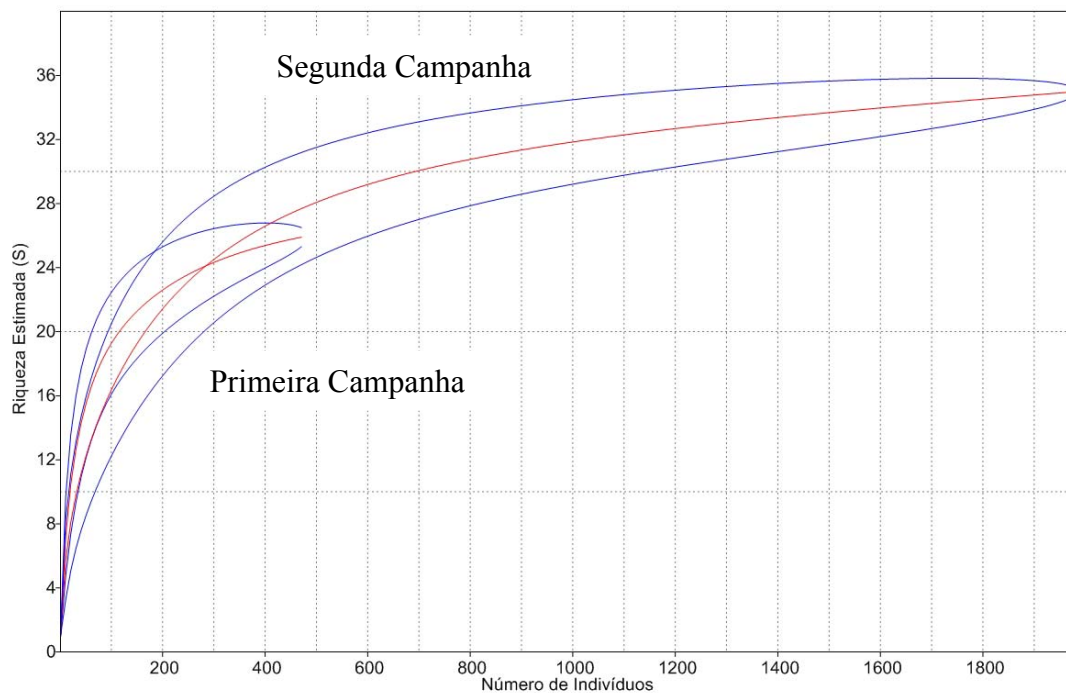
Todas as artes de pesca apresentaram grande importância em termos de amostragem qualitativa, visto que cada uma favorece a captura de determinadas espécies, cuja captura não seria possível através de uma outra arte. Portanto fica evidenciada a importância da utilização de um conjunto complementar de metodologias para que se possa chegar o mais próximo da composição de espécies de uma determinada região.

**Quadro 3.16 - Comparação Geral Entre as Capturas por Unidade de Esforço (CPUE) de Todos os Petrechos - Biota Aquática - Porto Sul - Campanha 1 (Período Chuvoso) e Campanha 2 (Período Seco)**

Campanha	Petrecho	Nº de espécies capturadas	Nº de indivíduos capturados	CPUE
Campanha 1 Período Chuvoso	Rede de Espera	7	40	0,0009 (ind.m <sup>2</sup> /h)
	Tarrafa	4	67	0,28 (ind/lance)
	Linha e Anzol	7	45	0,71 (ind/h)
	Rede de Arrasto	13	74	-
	Puçá	17	260	-
Campanha 2 Período Seco	Rede de Espera	13	129	0,003 (ind.m <sup>2</sup> /h)
	Tarrafa	8	64	0,27 (ind/lance)
	Linha e Anzol	13	144	2,29 (ind/h)
	Rede de Arrasto	21	882	-
	Puçá	13	767	-
Total	Rede de Espera	15	169	0,002 (ind.m <sup>2</sup> /h)
	Tarrafa	10	131	0,27 (ind/lance)
	Linha e Anzol	15	189	1,5 (ind/h)
	Rede de Arrasto	29	956	-
	Puçá	25	1027	-

A curva de rarefação (**Figura 3.60**), que visa comparar a riqueza de diferentes áreas ou tempos onde foram coletados número de indivíduos diferentes, indicou maior riqueza estimada para a segunda campanha, entretanto, o intervalo de confiança das duas campanhas foram superpostos indicando que estas diferenças não foram significativas.

Uma vez que espécies presentes na região, registradas por entrevistas com pescadores, assim como por meio de revisão da literatura, não foram capturadas durante a campanha; é esperado que a riqueza das áreas possa ser mais elevada, uma vez que a diversidade de peixes do sul da Bahia é pouco estudada, e como vem ocorrendo, com a intensificação dos estudos, é esperado registro de novas ocorrências para a região, ou até mesmo descrição de novas espécies, a exemplo de Zanata (2009) e do EIA realizado pela BAMIM em 2010.



**Figura 3.60 - Curva de Rarefação Apresentando a Riqueza de Espécies em Função do Número de Indivíduos Coletados - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

### *Espécies de interesse comercial*

Segundo Burda e Schiavetti (2008) de acordo com Cordell (2001), os pescadores da Bahia são essencialmente artesanais, sendo que a pesca de subsistência e para complementação de renda é uma alternativa essencial para o modo de vida dos moradores dessa região.

Segundo Silva *et al* (2007), a maior fonte de renda da população do povoado de Areias está relacionada à pesca. Os produtos advindos desta atividade são comercializados, na sua maioria, na sede do município de Ilhéus e a outra parte nos restaurantes do próprio povoado.

Durante a realização das duas campanhas, algumas espécies foram apontadas pelos pescadores locais como boas para comercialização, enquanto que outras foram rejeitadas para tal propósito (mas não para consumo próprio) e, portanto, sem valor comercial.

Dentre as espécies introduzidas, apenas *Clarias gariepinus* (Bagre-africano) não foi apontada como de importância para o comércio, sendo percebido até certa rejeição quanto à mesma. Além das espécies introduzidas, outras foram consideradas de interesse comercial, como, *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Prochilodus brevis* (Piau-carpa), *Oreochromis niloticus* (Tilápia), *Cichla* sp. (Tucunaré), *Genidens genidens* (Bagre), *Centropomus parallelus* (Robalo), *Eugerres brasiliensis* e *Diapterus rhombeus* (Carapeba) e *Mugil curema* e *Mugil liza* (Tainha), das quais as quatro primeiras são dulciaquícolas e as demais marinhas (estuarinas e eurialinas).

### *Espécies Introduzidas*

O histórico da introdução de espécies de peixes por ação do homem no Brasil seja originário de outras bacias hidrográficas ou de outros continentes, mostra que essa prática ocorre há bastante tempo. Com isso, quando se fala em comunidade de peixes em ambientes naturais, dificilmente espécies introduzidas estarão ausentes (VITULE, 2009).

O sucesso no estabelecimento dessas espécies traz consequências que vão do simples estabelecimento da população introduzida até a completa dominação da comunidade pelas mesmas, podendo levar a diminuição das espécies nativas ou mesmo sua extinção no local, assim como a diminuição da biodiversidade e rendimento pesqueiro. Este é o resultado causado por fatores como: competição por recursos, predação exacerbada, modificação do habitat e do funcionamento do sistema, introdução de patógenos e parasitas e alterações genéticas (AGOSTINHO *et al*, 2005; VITULE, 2009).

Durante a realização das campanhas foram registradas cinco espécies introduzidas: *Clarias gariepinus* (Bagre-africano), *Astronotus* sp. (Tucunaré-nativo), *Cichla* sp. (Tucunaré-da-Amazônia), *Oreochromis niloticus* (Tilápia) e *Poecilia reticulata* (Pare-viva). Todas são consideradas exclusivas de água doce.

No Brasil, muitas espécies piscívoras foram transpostas entre bacias, como o caso do Tucunaré (*Cichla* sp.) originário da bacia Amazônica, espécie registrada no presente estudo. Neste caso, por serem predadores vorazes, podem dizimar populações inteiras de espécies tidas como suas presas (AGOSTINHO *et al*, 2005).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*), observada em número relativamente alto em ambos os períodos de amostragem nas campanhas da Ponta da Tulha, trata-se de uma espécie originária da África, conhecida por se alimentar do zooplâncton herbívoro que pode provocar proliferação de algas, levando a impactos negativos em relação à qualidade da água (ATTAYDE *et al*, 2007).

O Bagre-africano (*Clarias gariepinus* sp.), diferente do local de origem, onde é classificado como carnívoro, no Brasil, apresenta uma alimentação variada, incluindo além de peixes, crustáceos, moluscos, sementes de palmeiras oleaginosas, etc. (ROCHA, 2008), como vem sendo registrado em estudos como os de Leme (2006) e Rocha (2008). Este fato o coloca como grande competidor, além de predador em relação às espécies nativas e potencial causador de desequilíbrio na comunidade dos peixes da lagoa.



### *Estágio de conservação das espécies*

Estudos sistematizados a respeito da ameaça de extinção de espécies de peixes no Brasil tiveram início em 1989, quando uma lista que continha 78 espécies ameaçadas ou presumivelmente ameaçadas foi elaborada. A partir do processo de revisão da lista nacional da fauna ameaçada segundo os critérios da União Mundial para a Natureza (IUCN), outras espécies foram acrescentadas à lista, sendo a lista dos peixes oficializada em 21 de maio de 2004, através da Instrução Normativa 05 do Ministério do Meio Ambiente. Tal documento contém 159 espécies de peixes ameaçadas (135 de água doce e 24 marinhas) em seu Anexo I, e um táxon e outras 36 espécies classificadas como “Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação” em seu Anexo II (ROSA; LIMA, 2008).

Das espécies de peixes de água doce ameaçadas de extinção do Brasil, a família Rivulidae é a que apresenta o maior número de espécies (52), seguida pela família Characidae (32 espécies), Trichomycteridae (dez espécies), Loricariidae (nove espécies), Heptapteridae (seis espécies), Pimelodidae (cinco espécies), Cichlidae (cinco espécies), Crenuchidae (três espécies), Poeciliidae (três espécies), Callichthyidae (duas espécies), Anostomidae (duas espécies), Doradidae, Batrachoididae, Apterontidae, Sternopygidae e família incerta (cada uma com uma espécie).

As Bacias do Leste brasileiro, compreendidas entre a foz do rio São Francisco e o norte do Estado de Santa Catarina, possuem pelo menos 285 espécies de peixes de água doce conhecidas, e constituem a região de endemismo com o maior número de espécies ameaçadas (59) (BIZERRIL, 1994). Esta situação deve-se, sobretudo, ao alto grau de degradação ambiental da região, combinado ao nível de endemismo acentuado de sua ictiofauna. Os peixes-anaís representam o grupo numericamente predominante em espécies ameaçadas, com 16 espécies incluídas na lista (ROSA; LIMA, 2008).

Um grande número de espécies de peixes ameaçadas desta região (26), como, por exemplo, as piabas/lambaris, o canivete, a corredora, o bagrinho, a cambeva de água doce, são peixes de pequeno porte que habitam riachos e ribeirões de Mata Atlântica, ameaçados devido à destruição de seus habitats pela remoção da cobertura florestal e deterioração dos pequenos cursos d'água. As espécies de médio a grande porte que habitam a calha dos principais rios da região, como o piau, as piabanhas, a vermelha, o andirá, os cascudos, o peracuca e o surubim, estão ameaçados em razão da avançada deterioração destes cursos d'água por uma combinação de fatores que inclui desmatamento, assoreamento, poluição e construção de hidrelétricas (ROSA; LIMA, 2008).

A espécie *Mugil liza*, registrada no presente estudo, apesar de não está ameaçada de extinção, está classificada como espécie sobreexplotada ou ameaçada de sobreexplotação na Instrução Normativa de 28 de maio de 2004. Esta foi a única espécie registrada por meio de coletas em campo neste estudo que está presente nas listas de espécies ameaçadas.

Por meio de dados secundários foram identificadas algumas espécies que merecem maior atenção com relação ao estágio de conservação, a exemplo de *Lignobrycon myersi* (piabafacão) esta descrita como espécie vulnerável. Endêmica do estado da Bahia, é conhecida somente nos rios do Braço e de Contas (CASTRO; JUCÁ-CHAGAS, 2008), correndo risco de extinção devido a sua limitada distribuição geográfica e a fragilidade dos ambientes onde são encontradas (BENEVIDES *et al.*, 2007).

Estudos de dieta alimentar da piaba facão indicam que sua área de forrageamento é na porção litorânea e a predominância de insetos alóctones em sua dieta, que geralmente estão associados à vegetação riparia, evidencia a importância da mata ciliar para a biologia alimentar desta espécie (LIMA *et al.*, 2007).

Outra espécie registrada neste contexto que também compõe a lista de espécies vulneráveis, *Nematocharax venustus* (piaba-amarela) ocorre em rios costeiros de porte médio a grande, como o rio Jequitinhonha, de onde foi originalmente descrita. Esta espécie é conhecida de uma área relativamente ampla em rios costeiros do sudeste da Bahia e nordeste de Minas Gerais, que abrange desde o rio de Contas, ao norte, até o rio Jequitinhonha, ao sul, ocorrendo tanto em áreas de domínio da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, como em regiões com formações vegetais de transição (MENEZES; LIMA, 2008).

Embora a espécie venha sendo coletada nos últimos anos, em drenagens do leste, bastante impactadas, é possível que as atuais condições desses rios, decorrentes do desmatamento (acréscimo da carga de silte, insolação, aumento da amplitude de temperatura, variação da descarga hídrica, disponibilidade de alimento etc.) possam estar prejudicando-a em detrimento de algumas espécies introduzidas que são mais tolerantes ao *stress* físicoquímico (WEITZMAN *et al.*, 1986 *apud* MENEZES; LIMA, 2008).

Ainda através do levantamento de dados secundários foi identificada mais uma espécie classificada como vulnerável, *Simpsonichthys bokermanni*. Segundo Costa (2002), algumas populações desta espécie vivem na Reserva Florestal da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), o que não torna seu estágio de conservação menos preocupante, visto o intenso processo de urbanização pelo qual vem passando as áreas costeiras. Nesse mesmo estudo foi coletada uma espécie ainda não descrita pela ciência, *Simpsonichthys* sp., que apesar de não constar nas listas de espécies ameaçadas deve se encontrar pelo menos classificada como vulnerável, visto a distribuição restrita que geralmente é observada para as espécies deste gênero da Família Rivulidae.

Na **Figura 3.61** foram plotados os locais de ocorrência das espécies relacionadas na Instrução Normativa nº5, de 21 de maio de 2004, anexos I e II (LIVRO VERMELHO, 2008), e espécie recentemente descrita pela ciência.

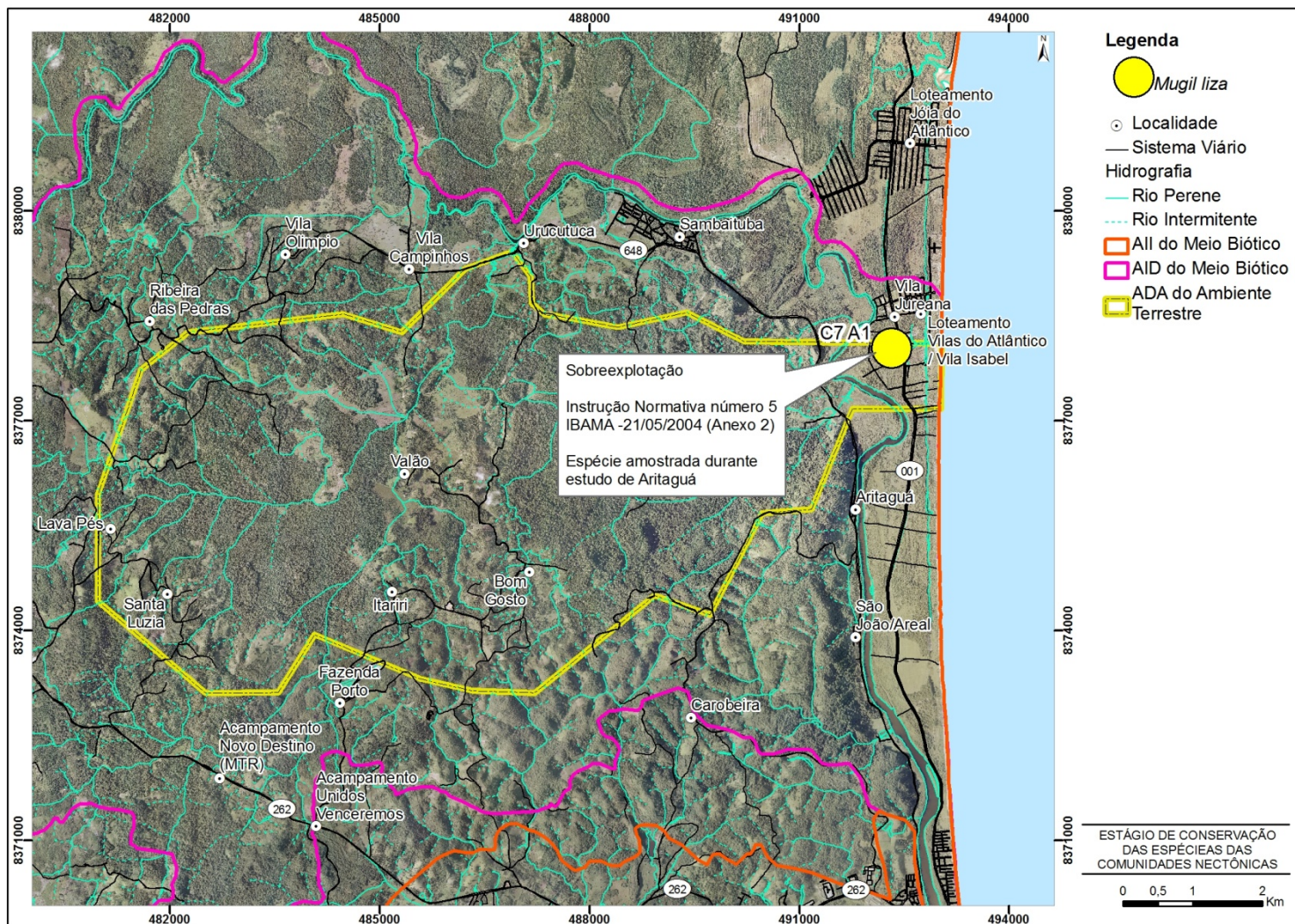


Figura 3.61 - Áreas de Ocorrência das Espécies Vulneráveis, Ameaçadas de Sobreexploração ou Recentemente Descritas Pela Ciência - Biota Aquática - Porto Sul

### *Espécies Bioindicadoras*

Os peixes constituem um grupo de grande potencial como indicadores biológicos da qualidade ambiental dos corpos d' água, Alterações ambientais negativas que levem à mortandade de organismos vivos, podem ser detectadas de forma simples através deste grupo, pois chamam atenção de forma imediata e é facilmente perceptível.

A capacidade de algumas espécies de suportar variações ambientais mais extremas torna as mesmas, potenciais indicadoras de alteração da qualidade dos ambientes aquáticos, visto que a dominância das mesmas em detrimento de espécies mais sensíveis sugere alterações que possivelmente reflitam ações antrópicas causadoras de desequilíbrio.

No presente estudo foram registradas espécies que podem ser consideradas como bioindicadoras, condição que geralmente está associada a hábitos generalistas dessas espécies, que as tornam mais adaptáveis à condições “estressantes”, a exemplo de *Poecilia reticulata*, conforme discutido anteriormente, cuja presença abundante já foi associada a corpos d' água com qualidade comprometida devido à ação antrópica em determinados estudos. Outro exemplo, diz respeito a duas espécies exóticas encontradas na região estudada, *Oreochromis niloticus* e *Clarias gariepinus*, ambas de origem no continente africano e de hábito generalista.

Segundo (DUFECH, 2009), algumas vantagens da utilização de peixes como bioindicadores da qualidade dos ambientes aquáticos foi listada por Karr (1981) e confirmada por diversos autores, sendo as principais: variedade de categorias tróficas, além de utilizar alimentos de origem terrestre e aquática; sua posição no topo da cadeia alimentar aquática permite uma visão integrada do corpo hídrico, se comparado a organismos mais basais; seu ciclo de vida longo permite boa indicação de efeitos negativos a longo prazo; são menos suscetíveis a variabilidade natural, já que apresentam grande mobilidade se comparado a outros organismos; vivem todo seu ciclo na água, integrando informações históricas físicas, químicas e biológicas do corpo d' água; são persistentes e apresentam rápida capacidade de recuperação com relação a distúrbios naturais; possui espécies com diferentes níveis de tolerância às alterações; são relativamente fáceis de capturar ; pode servir para avaliação de toxicidade aguda (ausência de táxons) ou crônicas (redução de biomassa ou abundância); podem ser capturados durante todo ano, permitindo comparações sazonais; substâncias contaminantes geralmente resultam em deformidades morfológicas facilmente perceptíveis; permite comparação entre dados provenientes de áreas não perturbadas; além de agregarem valor comercial e cultural, o que de certa forma sensibiliza a população, levando à denúncias em casos de situações que indiquem redução da qualidade ambiental; e por fim são fonte de alimento importante para a população humana, conferindo aos mesmos grande valor para medir riscos ecológicos e à saúde pública.

#### 3.3.3 Considerações Finais sobre a Ictiofauna Dulciaquícola

A área do empreendimento Porto Público, parte integrante do Complexo Porto Sul, está inserida no bioma Mata Atlântica, cuja diversidade biológica é bastante elevada. Além disso, o fato de ser a região com maior número de espécies ameaçadas registradas oficialmente, concomitante à presença de inúmeras espécies endêmicas faz da Bacia do Leste e suas sub Bacias, a exemplo da Bacia do rio Almada, onde o estudo foi realizado, uma região que requer atenção especial no que se refere a interferências que venham causar alterações ambientais que representem ameaças à biodiversidade local.

A riqueza de espécies da ictiofauna foi alta, estando dentro dos padrões registrados para a região, mas poderá aumentar com a intensificação das coletas, uma vez que espécies de conhecimento dos pescadores locais, não foram capturadas durante as três coletas realizadas. O fato do baixo esforço investido no conhecimento da composição da comunidade de peixes na região, e no nordeste de forma geral, também contribui para um possível aumento no registro da riqueza de espécies.

A utilização de diversas metodologias de coleta foi fundamental para identificar a composição da comunidade de peixes, a riqueza de espécies teria sido menor sem a utilização de diferentes petrechos.

A presença de espécies marinhas em águas continentais, apesar de comum, sugere a importância desses ambientes para tais espécies, a exemplo da grande quantidade de Robalos capturados, além de outras espécies que não apresentam valor comercial, e reforça a necessidade de atentar para a conservação dos rios, lagos, lagoas e manguezais, que além de abrigar sua própria fauna, são fundamentais para determinadas espécies que, durante algum momento do seu ciclo de vida, dependem desses ambientes. Do ponto de vista social, vale lembrar que, praticamente todas as espécies marinhas registradas no rio Almada foram apontadas como tendo grande valor comercial, com destaque para o robalo, e uma vez que as populações ribeirinhas têm na pesca uma importante fonte de renda, essas espécies contribuem para o sustento de diversas famílias locais.

O registro de espécies introduzidas na área de estudo, apesar de sugerir o comprometimento da fauna nativa, não apresentou evidências de tal fato, o que pode estar relacionado à importância comercial que as espécies introduzidas apresentam, sendo as mesmas bastante procuradas pelos consumidores, e conseqüentemente, pressionadas pela atividade pesqueira. De certa forma isso pode funcionar como controle populacional dessas espécies, diminuindo a competição, predação e outros fatores mais que prejudicam a conservação das espécies nativas. Porém são necessários estudos mais específicos para investigar a relação entre espécies nativas, introduzida e atividade pesqueira.

Dentre as espécies registradas em corpos d'água continentais localizados nas áreas de influência do empreendimento amostradas neste estudo (ADA e AID), *Mugil liza* foi a única presente nas listas de espécies ameaçadas, estando a mesma classificada como ameaçada de sobreexploração. No entanto, os registros através de dados secundários indicaram na (AII) a presença de outras espécies que merecem preocupação com relação à conservação, como *Lignobrycon myersi* (piaba-facão) e *Nematocharax venustus* (piaba-amarela), consideradas em estágio de conservação vulnerável e o peixe anual *Simpsonichthys bockermanni* e *Simpsonichthys* sp. espécie ainda não descrita pela ciência.

Não foram detectadas diferenças na composição da comunidade de peixes que possam ter uma relação espacial, apesar de diferença no registro de espécies nas ADA e AID, o que provavelmente está relacionado à intensificação do esforço amostral, resultando no aumento do número de espécies registradas, conforme esperado, devido à grande diversidade presente em áreas de mata atlântica.

Com relação ao fator temporal, foi identificada diferença entre as campanhas realizadas nos períodos chuvoso e seco, sendo que no período seco foi registrada maior riqueza específica. A diferença mais expressiva entre as campanhas ocorreu na estação C7, onde foi registrado um grande número de espécies no período seco. Esse resultado pode ter relação com o fato da

desembocadura do rio estar bloqueada por um banco de areia, fazendo com que determinadas espécies marinha registradas nesta estação estivessem confinadas nesta área.

### 3.4 ICTIOFAUNA DO AMBIENTE MARINHO

O “Catálogo de Espécies de Peixes Marinhos e de água doce do Brasil”, de autoria de Menezes e Buckup (2003), registra 1.298 espécies (quatro de lampreias e peixes-bruxa, 139 de tubarões e raias e 1.155 de peixes ósseos). Dessas, 243 (20% do total) são exclusivas da costa atlântica da América do Sul e 123 (10% do total) só existem no Brasil (e aqui está incluída a faixa costeira do Brasil) e concentra altos níveis de endemismo. Contudo os estudos ainda são insuficientes em algumas regiões da imensa costa brasileira e os autores do “Catálogo” sugerem que esse número pode ser bem maior o que vem sendo comprovado com os inúmeros registros de novas espécies, a cada ano. Considerando a faixa costeira do Brasil, segundo Menezes *et al.* (2007) “cerca de 50% dos corais e 20% dos peixes dessa parte do Atlântico não são observados em outros oceanos”.

Nas regiões tropicais, que apresentam águas costeiras pouco produtivas, característica observada no sul da Bahia, é comum o registro de alta riqueza específica e baixa densidade nos estoques (HAIMOVICI; KLIPPEL, 1999), o que pode ser constatado, observando a produtividade pesqueira das regiões costeiras influenciadas por correntes marinhas que proporcionam maior produtividade, se comparada às regiões de águas pouco produtivas.

#### 3.4.1 Metodologia Aplicada

Entre os dias 15 e 21 de maio de 2011 foi realizada a primeira campanha (Período Chuvoso) referente ao diagnóstico da ictiofauna presente nas áreas de influência do empreendimento Porto Sul na localidade de Aritaguá. A segunda Campanha (Período Seco) foi realizada entre os dias 14 e 24 de setembro de 2011. 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 3.62**). 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 3.62**).

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 3.63**);

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 3.64**);
- 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 3.65**).

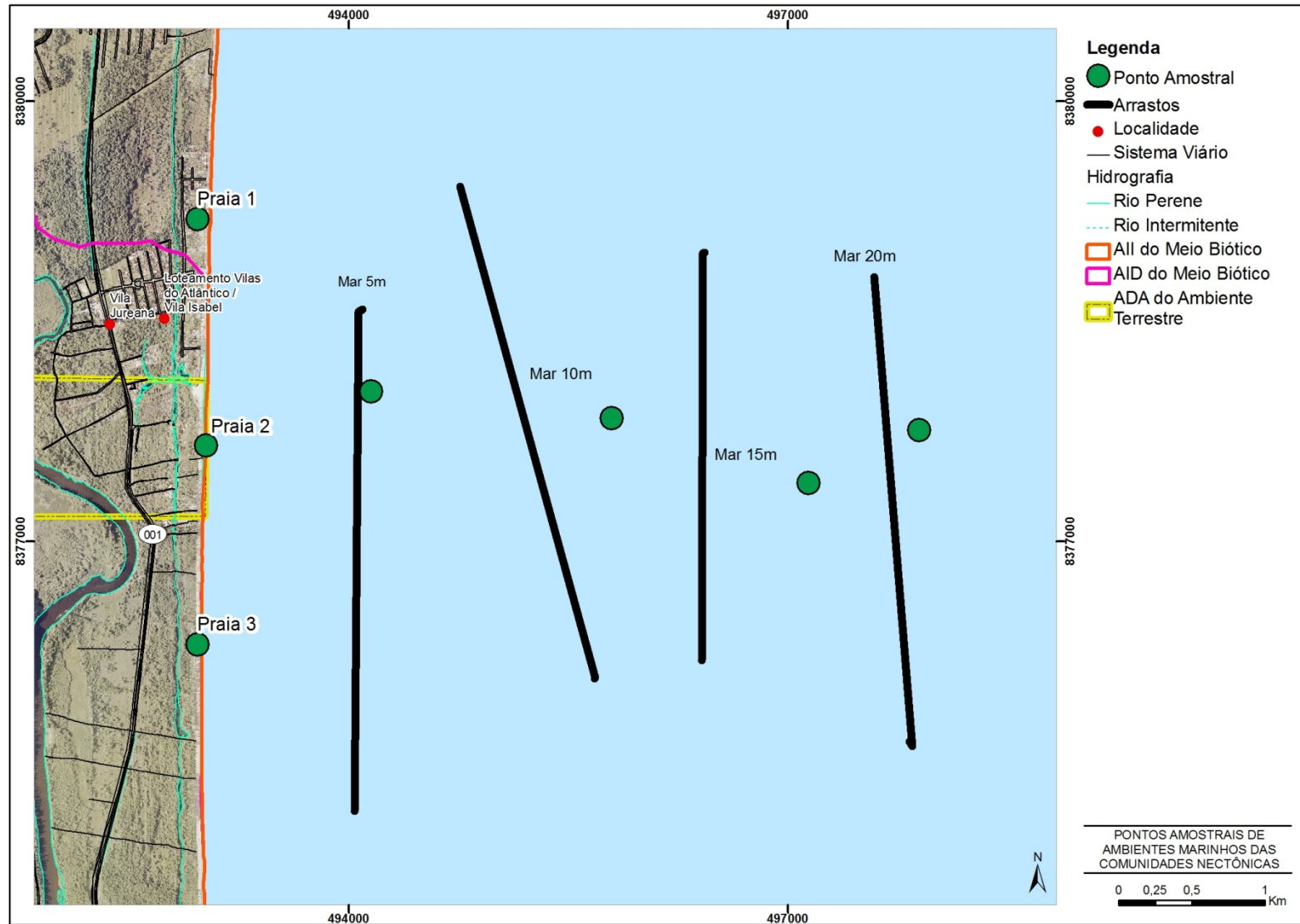


Figura 3.62 - Mapa de Localização das Estações Amostrais da Ictiofauna de Ambiente Marinho - Porto Sul - Biota Aquática - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)





**Figura 3.63 - Coletas com Redes de Espera (Petrecho Passivo)**



**Figura 3.64 - Coletas Através de Arrasto de Calão (Petrecho Ativo)**



**Figura 3.65 - Coletas com Rede de Arrasto com Porta (Petrecho Ativo)**

O **Quadro 3.17** 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 3.17 - Petrechos de Coleta e Esforço Amostral para Cada Estação em Ambiente Marinho - Levantamento da Ictiofauna - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

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;

Para a 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.

### 3.4.2 Resultados e Discussão

Durante a primeira campanha (Período Chuvoso) referente ao diagnóstico das comunidades ictiofaunísticas realizada entre os dias 15 a 20 de maio de 2011 nas sete estações amostrais em ambiente marinho, foram coletados 3032 indivíduos. Foram registradas 15 Ordens, representadas por 40 Famílias e 73 morfotipos. Na segunda campanha (Período Seco) foram amostrados nas mesmas sete estações 3487 indivíduos, totalizando 63 morfotipos representantes de 31 Famílias e 15 Ordens. Ao considerar as amostragens realizadas nas duas campanhas, foram registrados para a área do empreendimento 93 morfotipos representantes de 43 Famílias e 16 Ordens.

Para a área de influência do empreendimento foi estimado um total de 314 espécies de potencial ocorrência, as quais se encontram distribuídas em 81 famílias agrupadas em 22 ordens de peixes marinhos e estuarinos, estando as mesmas relacionadas no **Quadro 3.18**.

Foram diagnosticadas 13 espécies que possuem padrão diádromo entre as de potencial ocorrência na área de estudo, sendo que apenas as três espécies de tainha (*Mugil curema*, *M. liza* e *Mugil sp.*) fazem migração com fins reprodutivos sendo classificadas como catádrômas, ou seja, migram para o mar. As demais espécies são anfídromas, migrando entre a água doce e a água salgada por outras razões fisiológicas, a exemplo dos dentões (*Lutjanus jocu*) normalmente observado em áreas estuarinas na fase juvenil.

A escassez de informações sobre a biologia reprodutiva de muitas das espécies listadas como de potencial ocorrência para a região, dificultam um diagnóstico que agrupem determinadas espécies quanto ao período reprodutivo, o que poderia ser de grande importância na tomada de decisões conservacionistas dessas espécies, como determinação do período de defeso daquelas que estiverem baixo estoque, ou estejam relacionadas em algum nível de ameaça nas listas de espécies elaboradas para conservação da biodiversidade.

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul**

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<b>CHONDRICHTHYES</b>								
<b>ORECTOLOBIFORMES</b>								
<b>Ginglymostomatidae</b>								
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Cação-lixia	E, RR e RB	De		1 2 - DD , VU , An.I	ND	OV	C
<b>CARCHARHINIFORMES</b>								
<b>Carcharhinidae</b>								
<i>Carcharhinus acronotus</i>		E, RR, RB, PC, FInA, AB	De		DD1	ND	V	CIc
<i>Carcharhinus perezii</i>		RR, RB	De		AM1	ND	V	CIc
<i>Galeocerdo cuvier</i>	Cação- tintureira	E, PC, RB, FM	BP		RBA1	Oc	OV	C
<i>Negaprion brevirostris</i>		E*, BA, PC, RR, RB	De		1 2 - RBA , VU , AN.I	Oc	V	C
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Cação-bico-doce							
<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Cação- frango	E*, BA, RR, RB	Pel		1PM	ND	V	C
<b>Sphyrnidae</b>								
<i>Sphyrna sp.</i>	Cação- martelo	ND	Pel		ND1	ND	ND	CIc
<b>TORPEDINIFORMES</b>								
<b>Narcinidae</b>								
<i>Narcine brasiliensis</i>	Raia-elétrica	RR, RB, PC, FInL	De		DD1	Oc	V	CBf
<b>RAJIFORMES</b>								
<b>Rhinobatidae</b>								
<i>Rhinobatos horkelii</i>	Raia-viola	PC, FIn	De		CP1, PE2 - An.I	Oc	V	C
<i>Rhinobatos percellens</i>	Raia-viola	PC, FIn	De		DD1	ND	V	C
<b>Dasyatidae</b>								
<i>Dasyatis americana</i>		E*, BA, PC FIn, FM	De		DD1	ND	OV	C
<i>Dasyatis guttata</i>		PC, FIn	De		DD1	ND	OV	C
<i>Dasyatis marianae</i>		E, FIn, RC	De	Brasil - NE	DD1	ND	OV	C
<i>Dasyatis say</i>		E, BA, PC, FIn	De		PM1	ND	OV	C
<b>Gymnuridae</b>								
<i>Gymnura micrura</i>	Raia- manteiga	E, BA, PC FIn	B		DD1	ND	ND	CBf
<b>Myliobatidae</b>								
<i>Aetobatus narinari</i>	Raia- manteiga	E, BA, PC, RR, RB	BP		AM1	DiAnf	V	CC
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raia-morcego							
<b>ACTINOPTERYGII</b>								
<b>ELOPIFORMES</b>								
<b>Elopidae</b>								
<i>Elops saurus</i>	Ubarana							
<b>ALBULIFORMES</b>								
<b>Albulidae</b>								
<i>Albula vulpes</i>	Ubarana- rato	E, BA, PC, FIn	De		NA1	Di Anf	O	CBf

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<b>ANGUILLIFORMES</b>								
<b>Chlopsidae</b>								
<i>Chlorhinus suensonii</i>		PC, FIn, FM	De		NA1	ND	O	C
<b>Muraenidae</b>								
<i>Gymnothorax funebris</i>	Caramuru	MA, RR, RB	B		NA1	ND	O	C
<i>Gymnothorax moringa</i>	Moreia	RR, RB, FM	B		NA1	ND	O	C
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Moréia- pintada	E, PC, FIn, RR	B		NA1	ND	O	C
<i>Gymnothorax vicinus</i>	Moreia	RR, RB	B		NA1	ND	O	C
<b>Ophichthidae</b>								
<i>Ahlia egmontis</i>		E, BA, MA, PC, FIn, FM	B		NA1	ND	O	C
<i>Myrichthys breviceps</i>		RR, RB	B		NA1	ND	O	C
<i>Myrichthys ocellatus</i>		RR, RB, FIn, FM	B		NA1	ND	O	C
<i>Myrophis punctatus</i>		E*, PC, FIn	B		NA1	ND	O	C
<i>Ophichthus ophis</i>		PC, FIn	B		NA1	ND	O	C
<i>Ophichthus parilis</i>	Mututuca	PC, FIn	B		NA1	ND	O	C
<b>Muraenesocidae</b>								
<i>Cynoponticus savanna</i>		E, BA, PC, FIn, FR	B		NA1	ND	O	C
<b>Congridae</b>								
<i>Conger triporiceps</i>		PC, FIn	B		NA1	Oc	O	C
<i>Heteroconger longissimus</i>		PC, FIn, FR	B		NA1	ND	O	PL, Dt
<b>CLUPEIFORMES</b>								
<b>Engraulidae</b>								
<i>Achovia clupeioides</i>	Manjubão							
<i>Anchoa filifera</i>		E, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Anchoa januaria</i>		E, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Anchoa lyoleps</i>		MA, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Anchoa spinifer</i>		E*, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Anchoa tricolor</i>		E*, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Anchovia clupeioides</i>		E*, MA, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba	E*, PC	Pel		NA1	DiAn	O	PL
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha- maçambê	E*, SZ, PC	Pel		NA1	DiAn	O	PL
<i>Engraulis af. eurystole</i>		E*, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Sardinha- xangó	E*, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	C
<b>Pristigasteridae</b>								
<i>Chirocentron bleekermanus</i>		PC, FIn	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Odontognathus mucronatus</i>		E*, PC	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Pellona harroweri</i>		E, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<b>Clupeidae</b>								
<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha- cascuda	E, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	PL

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Harengula jaguana</i>	Sardinha	E, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Lile piquitinga</i>	Pititinga							
<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha- maçambê	E, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Pellona harroweri</i>	Apapá							
<b>SILURIFORMES</b>								
<b>Ariidae</b>								
<i>Amphiarius phrygiatus</i>	Bagre	E*, PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Aspistor quadriscutis</i>	Bagre	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Aspistor luniscutis</i>	Bagre	E*, PC, FIn	BP		NA1	ND	O	C
<i>Bagre bagre</i>	Bagre- fidalgo	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Bagre marinus</i>	Bagre- bandeira	E, MA, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Cathorops spixii</i>	Bagre- amarelo	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Notarius grandicassis</i>	Bagre	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<b>AULOPIFORMES</b>								
<b>Synodontidae</b>								
<i>Saurida brasiliensis</i>	Peixe- lagarto	PC, FIn	De		NA1	ND	O	CIc
<i>Saurida caribbaea</i>	Peixe- lagarto	PC, FIn	De		NA1	ND	O	CIc
<i>Synodus foetens</i>	Peixe- lagarto	BA, FM, PC, FIn, FR	De		NA1	ND	O	CIc
<i>Synodus intermedius</i>	Peixe- lagarto	PC, FIn, FR	De		NA1	ND	O	CIc
<i>Synodus poeyi</i>	Peixe- lagarto	PC, FIn	De		NA1	ND	O	CIc
<i>Trachinocephalus myops</i>		E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	CIc
<b>OPHIDIIFORMES</b>								
<b>Ophidiidae</b>								
<i>Lepophidium sp.</i>		PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Ophidion holbrooki</i>		PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<b>BATRACHOIDIFORMES</b>								
<b>Batrachoididae</b>								
<i>Porichthys plectrodon</i>	Mamangá	PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Porichthys porosissimus</i>	Mangangá-liso							
<i>Thalassophryne nattereri</i>	Niquim	E, PC, FIn, FR	De		NA1	ND	O	CIc
<i>Thalassophryne punctata</i>	Niquim	E, PC, FIn, FR	De	Bahia - SSA a P. Seguro	NA1	ND	O	CIc
<b>LOPHIIFORMES</b>								
<b>Antennariidae</b>								
<i>Antennarius multiocellatus</i>		RR, RB	B		NA1	ND	O	CIc
<i>Antennarius striatus</i>	Peixe-sapo	E, RR, RB	B		NA1	ND	O	CIc
<b>Ogcocephalidae</b>								
<i>Ogcocephalus notatus</i>	Peixe- morcego	E, PC, FIn, FR	B		NA1	ND	O	C
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	Peixe- morcego	E, PC, FIn, FR	B		NA1	ND	O	C

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<b>MUGILIFORMES</b>								
<b>Mugilidae</b>								
<i>Mugil curema</i>	Tainha	E*, BA, SZ, PC, FIn, RB	De		NA1	DiCt	O	PL, IL
<i>Mugil liza</i>	Tainha	E*, BA, SZ, PC, FIn	De		NA1, 2AnII	DiCt	O	PL, IL
<i>Mugil trichodon</i>	Tainha	E*, SZ, PC, FIn	De		NA1	DiCt	O	IL
<b>ATHERINIFORMES</b>								
<b>Atherinopsidae</b>								
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	E, BA, MA, SZ	De		NA1	ND	O	C
<b>BELONIFORMES</b>								
<b>Belonidae</b>								
<i>Strongylura timucu</i>	Agulhão	E, BA, MA, SZ	Pel		NA1	ND	O	Clc
<i>Tylosurus acus</i>		E, PC	Pel		NA1	ND	O	Clc
<b>Hemiramphidae</b>								
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	Agulha-preta	SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	On
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Farnangaio	E, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	On
<b>CYPRINODONTIFORMES</b>								
<b>Poeciliidae</b>								
<i>Poecilia sp.</i>	Pariviva	E*	De		NA1	ND	V	On
<b>BERYCIFORMES</b>								
<b>Holocentridae</b>								
<i>Holocentrus adscensionis</i>	Jaguaraça	PC, FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Myripristis jacobus</i>	Cu-de-pinto	RR, RB	De		NA1	ND	O	PL
<b>GASTEROSTEIFORMES</b>								
<b>Syngnathidae</b>								
<i>Cosmocampus albirostris</i>	Peixe- cachimbo	RR, RB, FM	BP		NA1	ND	OV	C
<i>Hippocampus reidi</i>	Cavalo- marinho	E, BA, MA, RR, RB, FM, FR	B		1 AnII, DD,2, 4 AnII	ND	OV	CCar
<b>Fistulariidae</b>								
<i>Fistularia petimba</i>		PC, FIn, FR	B		NA1	ND	O	Clc
<i>Fistularia tabacaria</i>		PC, FIn, FR	B		NA1	ND	O	Clc
<b>SCORPAENIFORMES</b>								
<b>Dactylopteridae</b>								
<i>Dactylopterus volitans</i>		E, PC, FIn	B		NA1	ND	O	C
<b>Scorpaenidae</b>								
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	Mangagá	BA, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Scorpaena dispar</i>		PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Scorpaena grandicornis</i>		BA, PC, FIn, FM	De		NA1	ND	O	C
<i>Scorpaena plumieri</i>	Mangagá	RR, RB, FR	De		NA1	ND	O	C
<b>Triglidae</b>								
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	PC, FIn	De		NA1	ND	O	C

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<b>PERCIFORMES</b>								
<b>Centropomidae</b>								
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo- barriga-mole	E*, BA, MA SZ, PC, FIn	De		NA1	DiAnf	O	C
<i>Centropomus mexicanus</i>	Robalo	E, BA, SZ	De		NA1	ND	O	C
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo- cremurim	E*, BA, MA SZ, PC, FIn	De		NA1	DiAnf	O	C
<b>Serranidae</b>								
<i>Alphestes afer</i>		RR, RB, FM	De		NA1	NM	O	CCar
<i>Cephalopholis fulva</i>	Jabu	RR, RB	De		NA1	NM	O1	C
<i>Dermatolepis inermis</i>		RR, RB	De		VU1	ND	O	C
<i>Diplectrum formosum</i>	Michole-da-areia	PC, FIn,FR	De		NA1	ND	O2	C
<i>Diplectrum radiale</i>	Margarida	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Epinephelus adscensionis</i>	Mero-gato	RR	De		NA1	ND	O	C
<i>Epinephelus itajara</i>	Mero- canapu	E, MAJ,BA, FIn, RR, RB	De		CPI, 2 AnII	ND	O	C
<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa-são-tomé	RR, RB, FIn	De		AM1, 2 AnII	NM	O1	C
<i>Epinephelus mystacinus</i>		FR, FIn	BDe		NA1	ND	O	C
<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherne	FR, FIn	De		VU1, 2 AnII	ND	O	C
<i>Mycteroperca acutirostris</i>		MAJ, FMJ, RB, RR	De		NA1	ND	O	C
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Badejo- quadrado	MAJ , RR,RB	De		NA1, 2 AnII	ND	O1	CIc
<i>Mycteroperca interstitialis</i>		MAJ , RR,RB	De		VU1	ND	O3	CIc
<i>Mycteroperca venenosa</i>		FMJ , RR,RB	De		AM1	ND	O3	CIc
<i>Mycteroperca microlepis</i>	Badejo	EJ , FMJ , RR	De		VU1	Oc	O	CIc
<i>Paranthias furcifer</i>	Mata- caboclo	FR, RB	Pel		NA1	ND	O	PL
<i>Rypticus randalli</i>	Peixe-sabão	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Rypticus saponaceus</i>		RR, RB, FR, FInA	De		NA1	ND	O	C
<i>Serranus baldwini</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O2	C
<i>Serranus flaviventris</i>	Mariquita	RR, RB, FM	De		NA1	ND	O2	C
<b>Grammatidae</b>								
<i>Gramma brasiliensis</i>		RR, RB	De		VU2 - An.I	ND	O	PL
<b>Priacanthidae</b>								
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	Olho-de-cão	PC, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Priacanthus arenatus</i>	Piranema	RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<b>Apogonidae</b>								
<i>Apogon americanus</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	PL
<i>Apogon planifrons</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Phaeoptyx pigmentaria</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<b>Malacanthidae</b>								
<i>Malacanthus plumieri</i>	Bom-nome	PC, FIn, FR, FM	De		NA1	ND	O	C
<b>Echeneidae</b>								

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)**

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Echeneis naucrates</i>	Rêmora	PC, RR, RB, Fixa-se em animais e objetos.	De		NA1	ND	O	C
<b>Rachycentridae</b>								
<i>Rachycentron canadum</i>	Bejupirá	E, MA, FIn RR, RB	Pel		NA1	ND	O	C
<b>Coryphaenidae</b>								
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	PC	EPel		NA1	ND	O	CIc
<b>Carangidae</b>								
<i>Carangoides bartholomaei</i>		FMJ,BMAJ ,MAJ, RR, RB, PC	Pel		NA1	ND	O	CIc
<i>Carangoides ruber</i>		BMAJ ,RR, RB	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Caranx crysos</i>	Guaricema	BMAJ ,SZJ, PC	Pel		NA1	ND	O	CIc
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu	E*J , SZJ ,FMJ, PC	Pel		NA1	Oc	O	C
<i>Caranx latus</i>	Graçari	E*J, MAJ, SZJ, FMJ, PC	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Caranx lugubris</i>	Xaréu-preto	PC	Pel		NA1	Oc	O	C
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	E, BA, MA, PC	Pel		NA1	ND	O	C, Dt
<i>Oligoplites palombeta</i>		E*, BA, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Oligoplites saliens</i>	Guaivira							
<i>Oligoplites saurus</i>	Guaibira	E*, BA, SZ, PC	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Pseudocaranx dentex</i>	Garapoá	EJ, BAJ,PCJ, RR, RB	Pel		NA1	ND	O	CBf, PL
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Cicharro- olho-de-boi	PC, RR, RB	Pel		NA1	ND	O	CBf, PL
<i>Selene brownii</i>	Peixe-galo	EJ, BAJ,PC	BP		NA1	ND	O	C
<i>Selene setapinnis</i>	Peixe-galo	EJ , BAJ ,PC	BP		NA1	ND	O	C
<i>Selene vomer</i>	Peixe-galo	EJ, SZJ,PC, FIn, FR	De		NA1	ND	O	C
<i>Seriola lalandi</i>	Olho-de-boi	E, BMA, PC, FR	BP		NA1	ND	O	C
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo-espinha- mole	E, BA, SZ	BP		NA1	Oc	O	C
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo- redondo	E, BA,SZ, RR, RB	BP		NA1	Oc	O	C
<i>Trachinotus goodei</i>	Pampo-galhudo	E, SZ, RR, RB	BP		NA1	ND	O	C
<i>Uraspis secunda</i>	Cara-de-gato	PC	Pel		NA1	ND	O	C
<b>Lutjanidae</b>								
<i>Etelis oculatus</i>	Saramonete- de-fundo	FR	BDe		NA1	ND	O	C
<i>Lutjanus alexandrei</i>		EJ , MAJ , RR, RB	De	Brasil - NE	NA1	ND	O	C
<i>Lutjanus analis</i>	Cioba	E, BA, MA, PC, RR, RB	De		VU1, 2, 3	ND	O	C
<i>Lutjanus apodus</i>	Carapitanga	E, MA, FInA, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Lutjanus buccanella</i>	Boca-negra	PC, FInA, FR	De		NA1	ND	O	C
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Caranha	J, MA , FR, RR, RB	De		VU1	ND	O	C
<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão	E*, MA, RR, RB	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Lutjanus purpureus</i>	Vermelho	FR, RR	BDe		NA1, 2AnII	ND	O	C
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariocó	PC, FIn, FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Lutjanus vivanus</i>	Vermelho- do-olho- amarelo	PCJ , FIn, RR, RB	De/BDe		NA1	ND	O	C

Continua



**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiuba	RR, RB	De		NA1, 2 AnII	ND	O	C
<i>Pristipomoides aquilonaris</i>		PC, FR	De		NA1	ND	O	C
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Paramirim	PC, FR, FIn, RR	De/BDe		NA1, 2 AnII	ND	O	C
<b>Gerreidae</b>								
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	E, MA, BA, SZ, PC	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Diapterus auratus</i>	Carapeba	E*, MA, BA, SZ, PC	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu- preto	E*, MA, BA, SZ, PC	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu	E*, MA, BA, SZ, PC	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Eucinostomus havana</i>	Carapicu	MA, FM	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Carapicu	SZ	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu- branco	E, MA, BA, SZ, PC	De		NA1	Di, Anf	O	CBf
<b>Haemulidae</b>								
<i>Anisotremus moricandi</i>	Sargo	RR, RB	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Anisotremus surinamensis</i>	Sargo-de- beijo	RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Anisotremus virginicus</i>	Sargo	RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Conodon nobilis</i>	Roncador- branco	SZ, PC, FR	De		NA1	ND	O	C
<i>Genyatremus luteus</i>		E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Quatinga	RR, RB, FM	De		NA1	ND	O	On
<i>Haemulon parra</i>		FMJ, RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Haemulon plumieri</i>	Biquara	RR, RB, FM	De		NA1	ND	O	C
<i>Haemulon squamipinna</i>		RR, RB	BP		NA1	ND	O	C
<i>Haemulon steindachneri</i>	Corcoroca- boca-larga	FMJ, PC, FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Roncador amarelo	PC, SZ, FR, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Pomadasys croco</i>	Cutupá	E*, BA, MA, PC, FIn, FM	De		NA1	ND	O	C
<i>Pomadasys ramosus</i>		E*, BA, SZ	De		NA1	ND	O	C
<b>Sparidae</b>								
<i>Calamus pennatula</i>	Peixe-pena	RR, RB	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Diplodus argenteus</i>	Peixe-pena	FR, RR	De		NA1	ND	O	On
<b>Polynemidae</b>								
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo	E, MA, SZ, PC, FIn	De		NA1	ND	O	On
<b>Sciaenidae</b>								
<i>Bairdiella ronchus</i>	Mirucaia	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	Papa-terra	PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada- amarela	E*, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada- branca	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C
<i>Cynoscion microleptodus</i>	Pescada-dentão	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C
<i>Cynoscion virescens</i>	Pescada	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Pescadinha	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	C

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)**

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Larimus breviceps</i>	Boca-torta	E, SZ, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada-foguete	E, PC, FInA L	De		NA1, 2AnII	ND	O	C
<i>Menticirrhus americanus</i>	Papa-terra	E, SZ, PC, FInA L	De		NA1	Oc	O	CBf
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Papa-terra	E, SZ, PC, FInA L	De		NA1	Oc	O	CBf
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	E, PC, FInA L	De		NA1, 2AnII	Oc	O	CBf
<i>Nebris microps</i>	Pescada- banana	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Odontoscion dentex</i>	Pescada- verdadeira	PC, FInA L,RR, RB	De		NA1	ND	O	Car
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Cabeça-dura	SZ, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Conicosta	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Pareques acuminatus</i>		BA, FInA L, FR, FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Cangoá	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Stellifer rastrifer</i>	Mirucaia	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Stellifer stellifer</i>	Boca-torta	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Umbrina coroides</i>	Castanha- riscada	E, PC, FInA L	De		NA1	ND	O	CBf
<b>Mullidae</b>								
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Salmonete	FM , PC, FInA , FR	De		NA1	ND	O	C
<i>Upeneus parvus</i>		PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf
<b>Pempheridae</b>								
<i>Pempheris schomburgki</i>	Piaba-do- mar	RR, RB	De		NA1	ND	O	PL
<b>Chaetodontidae</b>								
<i>Chaetodon striatus</i>	Peixe- borboleta	FM J, RR,RB	De		NA1	ND	4O	CBf
<b>Pomacanthidae</b>								
<i>Holacanthus tricolor</i>	Soldado	RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Pomacanthus arcuatus</i>		RR, RB	De		NA1	NM	O4	On
<i>Pomacanthus paru</i>	Frade	RR, RB	De		NA1	ND	O4	On
<b>Kyphosidae</b>								
<i>Kyphosus sectatrix</i>	Pirajica	FM, BMA, RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<b>Cirrhitidae</b>								
<i>Amblycirrhitus pinos</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	CCar
<b>Pomacentridae</b>								
<i>Abudefduf saxatilis</i>	Sargentinho	RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Chromis multilineata</i>		RR, RB	De		NA1	NM	O	PL
<i>Stegastes fuscus</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Stegastes pictus</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<b>Labridae</b>								
<i>Bodianus pulchellus</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Bodianus rufus</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O1	C
<i>Clepticus brasiliensis</i>		RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	PL
<i>Halichoeres brasiliensis</i>		RR, RB, FM	De	Brasil	NA1	ND	O	C

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Halichoeres dimidiatus</i>		RR, RB, FM	De		NA1	ND	O	C
<i>Halichoeres penrosei</i>		RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	C
<i>Thalassoma noronhanum</i>		RR, RB	De	Brasil e Ilhas oceân.	NA1	ND	O	PL
<i>Xyrichthys novacula</i>		FIn A , RR,RB	De		NA1	ND	O1	CCar
<b>Scaridae</b>								
<i>Cryptotomus roseus</i>		FM, RR, RB	De		NA1	ND	O1	H
<i>Scarus trispinosus</i>	Budião	FM, RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O1	H
<i>Scarus zelindae</i>	Budião	RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	H
<i>Sparisoma amplum</i>	Budião	FM, RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	H
<i>Sparisoma axillare</i>	Budião	FM, RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	H
<i>Sparisoma frondosum</i>	Budião	FM, RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	H
<i>Sparisoma radians</i>	Budião	FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<b>Tripterygiidae</b>								
<i>Enneanectes altivelis</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	ND
<b>Dactyloscopidae</b>								
<i>Dactyloscopus crossotus</i>		FIn A , RR,RB	De		NA1	ND	O	C
<b>Labrisomidae</b>								
<i>Labrisomus kalisheriae</i>		FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	CCar
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	Bilênio	FM, FR, RR, RB	De		NA1	NM	O	On
<i>Labrisomus cricota</i>		FM, RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	CCar
<i>Paraclinus arcanus</i>		RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	ND
<i>Starksia brasiliensis</i>		RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	ND
<b>Chaenopsidae</b>								
<i>Emblemariopsis signifera</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<b>Blenniidae</b>								
<i>Hyppleurochilus pseudoaequipinnis</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	ND
<i>Lupinoblennius paivai</i>		E, MA	De	Brasil	NA1	ND	O	C
<i>Parablennius marmoreus</i>		MA, FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Scartella cf. cristata</i>	Maria-da- toca	FM, FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<b>Eleotridae</b>								
<i>Eleotris pisonis</i>		E*, MA, BA	De		NA1	DiAnf	O	C
<b>Gobiidae</b>								
<i>Barbulifer ceuthoecus</i>		FIn CC, FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Bathygobius soporator</i>	Emborê	E, PC, FIn, FR	De		NA1	NM	O	C
<i>Coryphopterus dicrus</i>		FInA, PC, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>		FInA, PC, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Coryphopterus thrix</i>		FInA A, PC,RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Ctenogobius boleosoma</i>		E*, BA, MA	De		NA1	DiAnf	O	C

Continua

**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul** (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Ctenogobius saepepallens</i>		FIn, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Ctenogobius schufeldti</i>		FIn, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Elacatinus figaro</i>		RR, RB	De	Brasil	NA 1, 2, VU, An.I	ND	O	C
<i>Gobiosoma hemigynnum</i>		FIn, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Lythrypnus brasiliensis</i>		RR, RB	De	Brasil meridional	NA1	ND	O	C
<i>Microgobius carri</i>		FInA, CC, FR, RR, RB	De	Brasil	NA1	ND	O	C
<i>Parrella macropteryx</i>	Bilênio	ND	De		NA1	ND	O	C
<i>Priolepis dawsoni</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Psilotris celsus</i>		RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<b>Ephippidae</b>								
<i>Chaetodipterus faber</i>	Enxada	E, MA, SZ, PC, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<b>Acanthuridae</b>								
<i>Acanthurus bahianus</i>	Barbeiro	RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<i>Acanthurus chirurgus</i>	Barbeiro	RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<i>Acanthurus coeruleus</i>	Barbeiro	RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<b>Sphyraenidae</b>								
<i>Sphyraena barracuda</i>	Barracuda	E J, MA J, SZ J, PC, RR, RB	Pel		NA1	ND	O	Clc
<i>Sphyraena guachancho</i>	Bicuda	E, PC, RR, RB	Pel		NA1	ND	O	Cic
<b>Trichiuridae</b>								
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	E, SZ, PC	BP		NA1	DiAnf	O	C
<b>Scombridae</b>								
<i>Euthynnus alleteratus</i>	Bonito, atum	PC	Pel		NA1	Oc	O	C
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Sororoca	PC, RR, RB	Pel		NA1	Oc	O	C
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala	PC, RR, RB	Pel		NA1	Oc	O	C
<i>Thunnus albacares</i>	Albacora	PC, RR, RB	Pel		NA1	Oc	O	C
<b>Stromateidae</b>								
<i>Peprilus paru</i>	Jacumandá	PC	Pel		NA1	ND	O	C
<b>PLEURONECTIFORMES</b>								
<b>Bothidae</b>								
<i>Bothus lunatus</i>	Linguado	MA, FM, PC, FInA, CC, FR	B		NA1	ND	O	C
<i>Bothus ocellatus</i>	Linguado	MA, PC, FInA, CC	B		NA1	ND	O	C
<i>Bothus robinsi</i>	Linguado	PC, FIn	B		NA1	ND	O	C
<b>Paralichthyidae</b>								
<i>Etropus crossotus</i>	Linguado							
<i>Citharichthys macrops</i>	Linguado	PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Citharichthys spilopterus</i>	Linguado	E*, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Cyclopsetta chittendeni</i>	Linguado	E, BA, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	Linguado	PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Etropus crossotus</i>	Linguado	E, BA, PC, FIn	De		NA1	Oc	O	C

Continua

Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<i>Paralichthys isosceles</i>	Linguado	PC, FIn, FR	De		NA1	ND	O	C
<i>Paralichthys sp.1</i>	Linguado	-	De				OV	C
<i>Paralichthys sp.2</i>	Linguado	-					OV	C
<i>Syacium micrurum</i>	Linguado	PC, FIn	BP		NA1	ND	O	C
<i>Syacium papillosum</i>	Linguado	PC, FIn	BP		NA1	ND	O	C
<b>Achiridae</b>								
<i>Achirus declives</i>	Linguado	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Achirus lineatus</i>	Linguado	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Trinectes microphthalmus</i>	Linguado	E, SZ, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Trinectes paulistanus</i>	Linguado	E*, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<b>Cynoglossidae</b>								
<i>Symphurus diomedianus</i>	Língua-de- mulata	PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<i>Symphurus tessellatus</i>	Língua-de- mulata	E, BA, PC, FIn	De		NA1	ND	O	C
<b>TETRAODONTIFORMES</b>								
<b>Balistidae</b>								
<i>Balistes vetula</i>	Peixe-porco	RR, RB, FM	De		VU1	ND	O	C
<b>Monacanthidae</b>								
<i>Aluterus heudelotii</i>	Peixe-porco	E, PC, FIn, FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<i>Aluterus monoceros</i>	Peixe-porco	E, PC, RR, RB	B		NA1	ND	O	CBf
<i>Aluterus schoepfi</i>	Peixe-porco	E, PC, FIn, FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	H
<i>Aluterus scriptus</i>	Peixe-porco	PC, RR, RB	BP		NA1	ND	O	On
<i>Cantherhines macrocerus</i>	Peixe-porco	RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Cantherhines pullus</i>	Peixe-porco	RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Monacanthus ciliatus</i>	Peixe-porco	PC, FIn A ,FR, FM	De		NA1	ND	O	On
<i>Stephanolepis hispidus</i>	Peixe-porco	PC, FIn A ,FM	De		NA1	ND	O	CBf
<b>Ostraciidae</b>								
<i>Acanthostracion polygonius</i>	Peixe-cofre	FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	C
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Peixe-cofre	PC, FR, FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Lactophrys trigonus</i>	Peixe-cofre	FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<b>Tetraodontidae</b>								
<i>Canthigaster figueiredoi</i>		FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	On
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu	E, PC, RR, RB	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	Baiacu	PC	BP		NA1	Oc	O	C
<i>Sphoeroides dorsalis</i>	Baiacu	PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	Baiacu							
<i>Sphoeroides greileyi</i>	Baiacu	E, BA, MA, PC, FIn, FM	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Sphoeroides spengleri</i>	Baiacu	PC, FIn, FM, RR, RB	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu- pintado	E*, BA, MA, PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Sphoeroides tyleri</i>	Baiacu	PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf

Continua

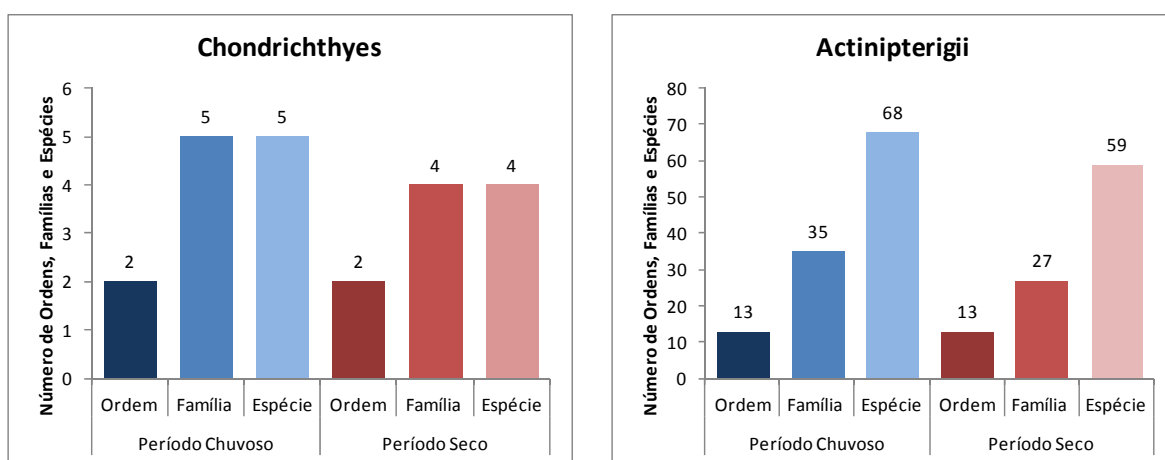
**Quadro 3.18 - Relação das Espécies de Potencial Ocorrência na Costa de Ilhéus e Área do Empreendimento com Informações Sobre o Hábito, Habitat, Endemismo, Estágio de Conservação, Migração, Modo Reprodutivo e Hábito Alimentar - Biota Aquática - Porto Sul (Continuação)**

Nome do Táxon	Nome popular	Habitat	Hábito	Endemismo	Categoria de ameaça	Migração	Modo reprodutivo	Hábito alimentar
<b>Diodontidae</b>								
<i>Chilomycterus antillarum</i>	Baiacu-de- espinho	E, PC, FIn, FM	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Chilomycterus spinosus</i>	Baiacu-de- espinho	E, PC, FIn	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Diodon holocanthus</i>	Baiacu-de- espinho	FR, RR, RB	De		NA1	ND	O	CBf
<i>Diodon hystrix</i>	Baiacu-de- espinho	FR, RR, RB	B		NA1	ND	O	CBf
<b>Molidae</b>								
<i>Masturus lanceolatus</i>	Peixe-lua	PC	Pel		NA1	ND	O	C
<i>Mola mola</i>	Peixe-lua	PC	Pel		NA1	Oc	O	C
<i>Ranzania laevis</i>	Peixe-lua	PC	Pel		NA1	ND	O	C

**Legenda:** **Hábitat:** E - Estuários (\* Pode ser encontrado em água com salinidade baixa, inclusive água doce); MA - Manguezais; BA - Baías; PC - Plataforma Continental; SZ - Surf Zone (zona de surf); RR - Recifes rochosos e áreas adjacentes; RB - Recifes biogênicos e área adjacente; FIn - Fundos inconsolidados (A - areia, L - lama, CC - Cascalho; AB - areia biogênica); FR - Fundos Rochosos; FM - Cama de Fanerógamas marinhas; BMA - Banco de Macroalgas (ou associação a macroalgas flutuantes, ex. *Sargassum* sp.). **Hábito:** Pel - Pelágico; EPel - Epipelágico; BP - Bentopelágico; De - Demersal; B - Bentônico; BDe - Batidemersal. **Categoria de ameaça:** NA - Não avaliada; DD - Dados deficientes; PM - Preocupação Menor; RBA - Risco Mais Baixo de Ameaça; AM - Ameaçada; VU - Vulnerável; PE - Em Perigo; CP - Criticamente em Perigo; ExN - Extinta na Natureza; EX - Extinta (1 - IUCN; 2 - IBAMA: Instrução Normativa nº 05, de 21/05/2004 - Anexo I (An.I) e Anexo II (An.II); 3 - IBAMA: Instrução Normativa nº 52, de 09/11/2005; 4 - CITES - Anexo I (An.I), Anexo II (An.II) e Anexo III (An.III). **Migração:** Oc - oceanódromo; Di - diádromo (An - anádromo; Ct - catádromo; Anf - anfídromo); NM - não-migratório. **Período reprodutivo:** As informações apresentadas correspondem ao período de pico da reprodução. **Modo reprodutivo:** O - ovíparo (1 - hermafroditismo protogínico; 2 - hermafroditismo sincrônico; 3 - reversão sexual; 4 - monogamia); OV - ovovivíparo; V - vivíparo. **Período de atividade:** N - noturno; D - diurno; V - vespertino; etc. **Hábito alimentar:** C - carnívoro (Ic - ictiofago, Car - carcinófago; Bf - bentófago); PL - planctívoro; H - herbívoro; On - onívoro; Dt - detritívoro; IL - iliófago. ND - dados não-disponíveis.

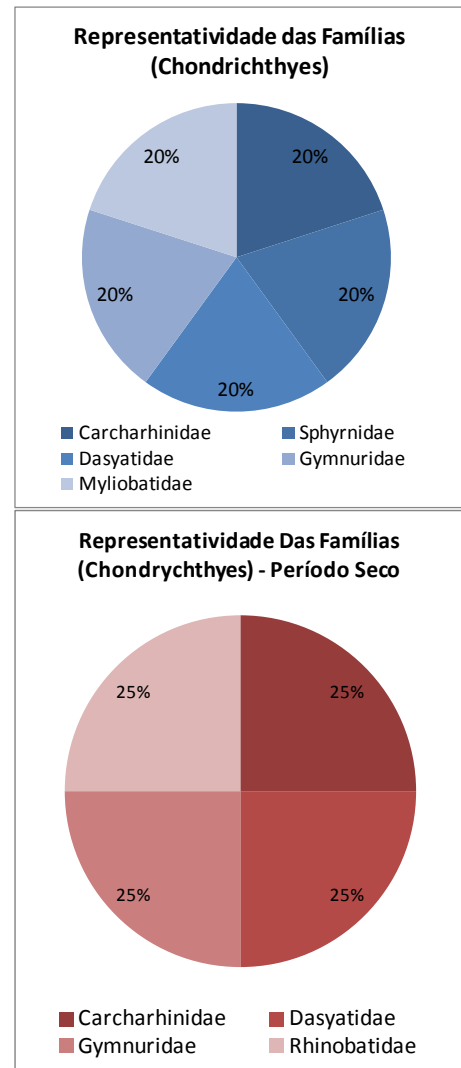
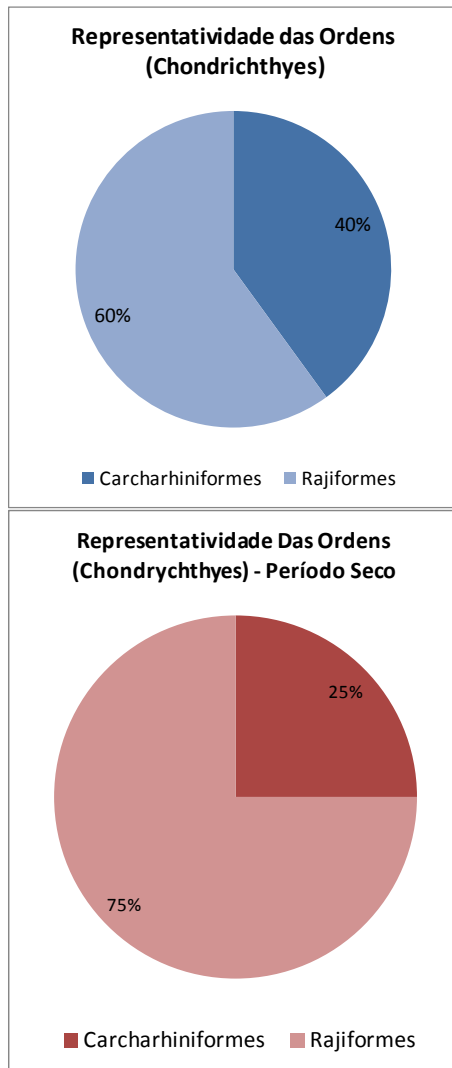
Nos resultados apresentados a seguir foram consideradas apenas as espécies coletadas em campo.

A representatividade dos grupos de peixes ósseos e cartilagosos quanto ao número de Ordens, Famílias e espécies foi apresentada na **Figura 3.66**. Na primeira campanha (Período Chuvoso) foram registradas 2 ordens, 5 famílias e 5 espécies pertencentes ao grupo dos peixes cartilagosos (*Chondrichthyes* - tubarões e raias) e; 13 ordens, 35 famílias e 68 espécies ao grupo dos peixes ósseos (*Actinopterygii*). Na segunda campanha (Período Seco) o grupo dos peixes cartilagosos foi representado por 2 ordens, 4 Famílias e 4 Espécies, enquanto o grupo dos peixes ósseos foi representado por 13 ordens, 27 Famílias e 59 Espécies. Estes números são relativamente baixos, o que está relacionado à composição do fundo nas áreas amostrais, para a qual foi observado o predomínio de lama.



**Figura 3.66 - Representatividade das Classe Quanto ao Número de Ordens, Famílias e Espécies - Biotá Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Na primeira campanha (Período Chuvoso), para o grupo de peixes cartilagosos, a ordem Rajiformes foi representada por três famílias (*Dasyatidae*, *Gymnuridae* e *Myliobatidae*); e a Ordem Carcharhiniformes por duas famílias (*Carcharhinidae* e *Sphyrnidae*). A ordem Rajiformes foi responsável por (60%) das famílias registradas, seguida por Carcharhiniformes com (40%) (**Figura 3.67**). Quanto ao número de espécies nesse grupo, cada Família representou 20% das espécies registradas (1) cada. (**Figura 3.68**). Na segunda campanha (Período Seco), para o grupo de peixes cartilagosos, a ordem Rajiformes foi representada por três famílias (*Dasyatidae*, *Gymnuridae* e *Rhinobatidae*); e a Ordem Carcharhiniformes por uma família (*Carcharhinidae*). A ordem Rajiformes foi responsável por (75%) das famílias registradas, seguida por Carcharhiniformes com (25%) (**Figura 3.67**). Quanto ao número de espécies nesse grupo, cada Família representou 25% das espécies registradas (1) cada (**Figura 3.68**).



**Figura 3.67 - Representatividade das Ordens de Peixes Cartilagosos - Biota Aquática Porto Sul**

**Figura 3.68 - Representatividade das Famílias de Peixes Cartilagosos - Biota Aquática Porto Sul**

Na primeira campanha (Período Chuvoso), para o grupo dos peixes ósseos, todas as ordens estão agrupadas na classe Actinopterygii, e três delas representaram 59% de todas as famílias registradas. Os resultados mostram que Perciformes contribuíram com 43%, seguido de Pleuronectiformes e Tetraodontiformes com 8%, Pleuronectiformes, Clupeiformes, Elopiformes e Lophiiformes, com 6%, cada, enquanto as outras 6 ordens representam apenas 29,7% do total de famílias registradas (**Figura 3.69**). Na segunda campanha (Período Seco), para o grupo dos peixes ósseos, todas as ordens estão agrupadas na classe Actinopterygii, e três delas representaram 56% de todas as famílias registradas. Os resultados mostram que Perciformes contribuíram com 37%, seguido de Pleuronectiformes (12%) e Clupeiformes com 8%, Scorpaeniformes e Tetraodontiformes, com 7%, cada, enquanto as outras 10 ordens representam apenas 30% do total de famílias registradas (**Figura 3.69**).

Neste grupo, na primeira campanha (Período Chuvoso) 11 famílias foram responsáveis por 65% de todas as espécies registradas, sendo que três delas se destacaram: Charangidae e Sciaenidae com oito espécies (12%), Engraulidae com sete espécies (10%), Clupeidae com cinco espécies (7%), Ariidae e Mugilidae com três espécies cada (5%) e Diodondidae, Haemulidae, Ophichthidae, Paralichthyidae e Tetraodontidae com duas espécies cada (3%). As outras 24 famílias contribuíram juntas com 24 espécies o que representa (35%) do total de



espécies registradas (**Figura 3.70**). Na segunda campanha (Período Seco) 9 famílias foram responsáveis por 69% de todas as espécies registradas, sendo que três delas se destacaram: Sciaenidae com doze espécies (20%), Engraulidae com sete espécies (12%), Carangidae com seis espécies (10%), em seguida vieram as Famílias Clupeidae e Ariidae (7%) com quatro espécies cada, Haemulidae com três espécies (4%) e Cynoglossidae, Diodontidae e Tetraodontidae com duas espécies cada (3%). As outras 18 famílias contribuíram juntas com 1 espécie o que representa (31%) do total de espécies registradas (**Figura 3.70**).

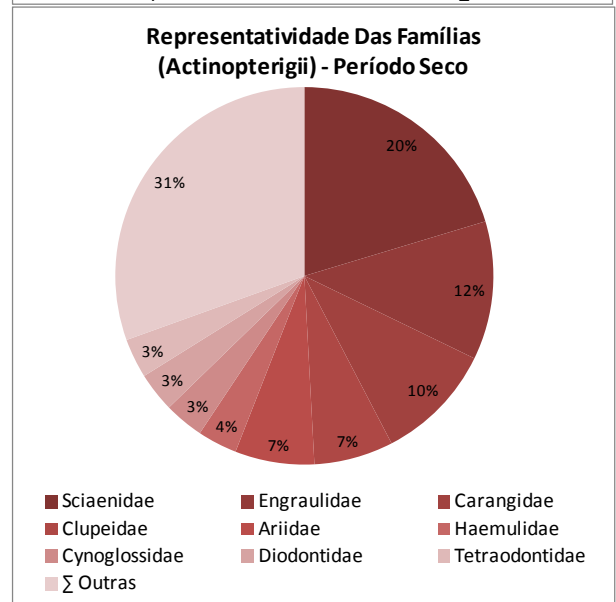
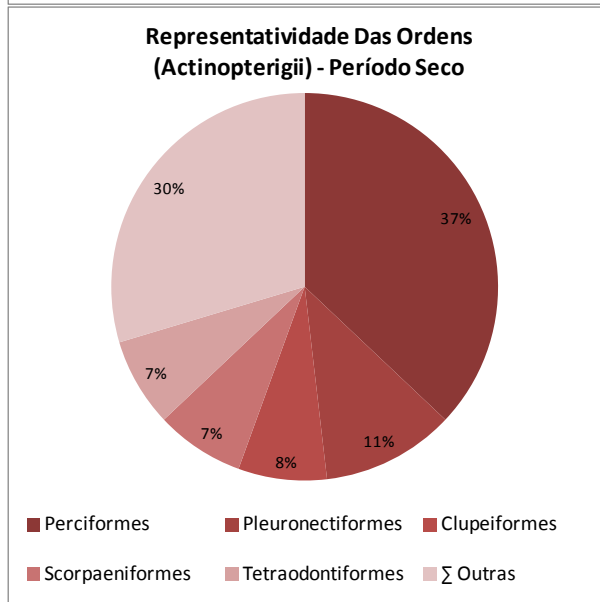
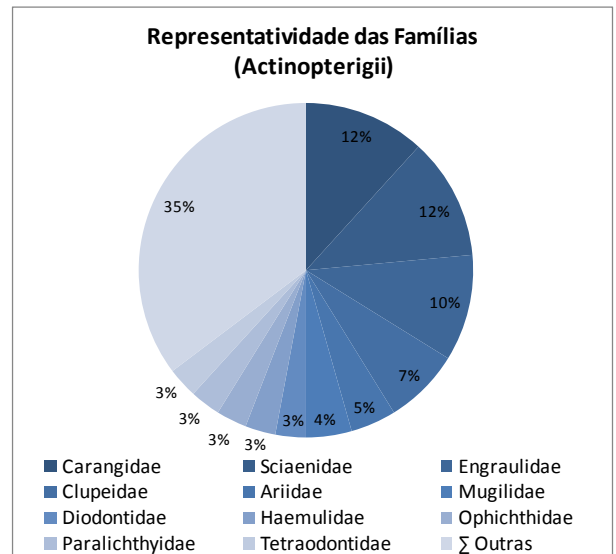
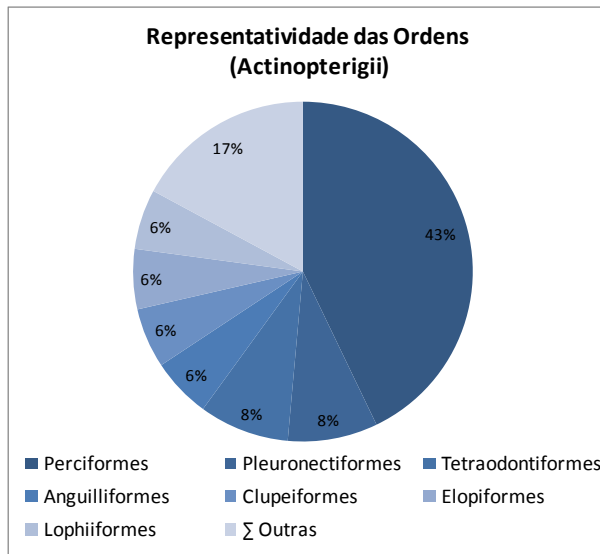
Na primeira campanha (Período Chuvoso), a ordem Perciformes apresentou maior riqueza de espécies ( $S = 27$ ), com destaque para as Famílias Sciaenidae e Carangidae (8), seguida pela ordem Clupeiformes ( $S = 12$ ), para a qual se destacou a Família Engraulidae (7). Na segunda campanha (Período Seco), novamente houve destaque da Ordem Perciformes ( $S = 27$ ), com destaque para as Famílias Sciaenidae (12) e Carangidae (8), seguida pela Ordem Clupeiformes ( $S = 12$ ), para a qual se destacou a Família Engraulidae (7).

A ordem Perciformes é representada pelo maior número de famílias dentre todos os peixes, 160 de um total de 515 e engloba cerca de 10.000 das 26.000 conhecidas pela ciência. Em número de espécies que habitam os mares, esta ordem é superada apenas por Ciprinodontiformes e Siluriformes e engloba 2.335 das 12.457 espécies registradas para este tipo de ambiente. Já a Ordem Clupeiformes, segunda mais representativa quanto à riqueza de espécies no presente estudo, é representada por apenas 5 Famílias e 85 espécies de peixes marinhos (NELSON, 2006).

Os peixes da família Sciaenidae são mais comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental, sobre fundos de areia ou lama (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980) e constituem o mais importante recurso pesqueiro em águas costeiras e estuarinas do mundo (CHAO, 1986), sendo representados no Brasil por 21 gêneros e cerca de 50 espécies marinhas (MENEZES *et al.* 2003). A maior representatividade da família Sciaenidae quanto ao número de espécies é característica comum para a maior parte da costa brasileira, sendo também comum a dominância desta família em número de indivíduos (VAZZOLER *et al.*, 1999).

Conforme constatado por Moraes (2006), de acordo com diversos estudos, apesar de ser comum a dominância dos cienídeos em número de espécies e de indivíduos, a composição específica dos cienídeos dominantes, varia conforme a região da costa brasileira, estando essa variação relacionada principalmente a fatores como temperatura, profundidade, tipo de substrato e condições oceanográficas.

Neste estudo, os sciaenídeos corresponderam a 42,5% do total de indivíduos capturados na primeira campanha (Período Chuvoso) e as espécies que mais contribuíram para este resultado foram *Larimus breviceps* (567), *Cynoscion* sp.1 (315), *Menticirrhus americanus* (314). Com relação à abundância das espécies, destacou-se ainda *Pomadasys corvinaeformis* (348). A família Carangidae, que dividiu com Sciaenidae o posto de família mais representativa quanto ao número de espécies nesta campanha, apresentou a segunda maior abundância (444), com destaque para *Selene setapinnis* (183) e *Chloroscombrus chrysurus* (111). Na segunda campanha (Período Seco) os sciaenídeos corresponderam a 36,6% do total de indivíduos capturados, e as espécies que mais contribuíram para este resultado foram *Menticirrhus americanus* (528), *Cynoscion* sp. (269) e *Larimus breviceps* (167). No entanto, nesta campanha, a espécie mais abundante foi *Pellona harroweri* (724), pertencente à Família Clupeidae.



**Figura 3.69 - Representatividade das Ordens de Peixes Ósseos - Biota Aquática Porto Sul**

**Figura 3.70 - Representatividade das Famílias de Peixes Ósseos - Biota Aquática Porto Sul**

O **Quadro 3.19** representa as estações amostrais onde cada espécie foi registrada durante a primeira campanha (Período Chuvoso) realizada em abril de 2011. A maior riqueza de espécies ocorreu na estação Mar 15 m, 38 espécies, enquanto a menor foi observada na estação Praia 1, sete espécies.

**Quadro 3.19 - Lista Qualitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso)**

Espécie	Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Achovia clupeioides</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Albula vulpes</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aluterus monóceros</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anchoa filifera</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anchovia clupeioides</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Antennarius striatus</i>	0	0	0	1	0	0	0
Ariidae(sp1)	1	1	1	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Bagre bagre</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Bagre marinus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Caranx hippos</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	1	0	1	1	1	1	0
<i>Centropomus parallelus</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cetengraulis edentulus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Chilomycterus antillarum</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	1	1	1	0	1	0
<i>Conodon nobilis</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Cynoscion</i> sp1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Dasyatis guttata</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diodon histrix</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Elops saurus</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Etropus crossotus</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Gymnura micrura</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Harengula jaguana</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Harengula</i> sp1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Larimus breviceps</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Licengraulis grossidens</i>	0	0	1	1	0	1	0
<i>Lile piquitinga</i>	0	1	1	1	0	0	0
<i>Lutjanus synagris</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Macrodon ancylodon</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	1	1	1	1	0	1	0
<i>Mugil curvidens</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mugil Liza</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mugil</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	0	0	0	0	0	1	0
Ophichthidae (sp1)	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ophichthus parilis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0	0	0	0	1	1
<i>Pellona harroweri</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Peprilus paru</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Polydactylus virginicus</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformes</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Rhinoptera bonasus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Saurida brasiliensis</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Scomberomorus cavalla</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Selene setapinnis</i>	1	1	1	1	0	1	1
<i>Selene vômer</i>	1	1	1	1	0	0	1
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Sphyaena guachancho</i>	1	1	1	1	0	1	1

Continua

**Quadro 3.19 - Lista Qualitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso)**

(Continuação)

Espécie	Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Sphyrna</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Syacium papillosum</i>	0	1	1	1	0	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	1	1	1	0	0	0
<i>Trachinotus carolinus</i>	0	0	0	1	0	1	1
<i>Trachinotus falcatus</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Upeneus parvus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<b>Total Geral</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>10</b>

Presença (1) - Ausência (0)

O **Quadro 3.20** representa as estações amostrais onde cada espécie foi registrada durante a segunda campanha (Período Seco) realizada em setembro de 2011. A maior riqueza de espécies ocorreu na estação Mar 15 m, 33 espécies, enquanto a menor foi observada na estação Praia 3, 10 espécies.

**Quadro 3.20 - Lista Qualitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Seco)**

Espécie	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Mar 5m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Anchoa filifera</i>	1	0	1	0	0	1	0
<i>Anchoa januaria</i>	0	0	0	0	1	1	0
<i>Anchovia clupeioides</i>	0	1	0	1	1	0	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	1	1	1	0	1	0	0
<i>Aspistor luniscutis</i>	1	1	0	1	0	1	1
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Bagre bagre</i>	1	1	0	1	1	1	1
<i>Bagre marinus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cathorops spixii</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Chilomycterus reticulatus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	1	1	1	0	1	1
<i>Conodon nobilis</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cynoscion</i> sp.	1	1	1	1	0	0	0
<i>Cynoscion virescens</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dactylopterys volitans</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dasyatis guttata</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Elops saurus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Engraulis anchoita</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Etropus crossotus</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	0	1	1	1	0	0	0
<i>Gymnura micrura</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Isopisthus</i> sp.	1	1	1	0	1	1	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Larimus breviceps</i>	1	1	1	1	1	1	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Macrodon ancylodon</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	1	1	1	1	0	0	0

Continua

**Quadro 3.20 - Lista Qualitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Seco)**

(Continuação)

Espécie	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Mar 5m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Mugil liza</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Odontognathus mucronatus</i>	1	1	0	0	1	1	0
<i>Ogcocephalus notatus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pellona harroweri</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Polydactylus virginicus</i>	1	1	1	1	0	1	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Raneya</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhinobatus percellens</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rypticus saponaceus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Saurida brasiliensis</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Selene setapinnis</i>	1	1	0	0	1	0	1
<i>Selene vomer</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Sphyraena guachancho</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Stellifer Stellifer</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Symphurus</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Symphurus tesselatus</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Trachinotus carolinus</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Trachinotus falcatus</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	1	1	0	0	1	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<b>Total Geral</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>10</b>

Presença (1) - Ausência (0)

No **Quadro 3.21**, as espécies foram relacionadas de forma a apresentar a abundância das mesmas em cada estação amostral da primeira campanha (Período Chuvoso).

**Quadro 3.21 - Lista Quantitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso)**

Espécie	Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Achovia clupeioides</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Albula vulpes</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aluterus monoceros</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anchoa filifera</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	6	0	0	0	0
<i>Anchovia clupeioides</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	5	0	0	0	0	0	0
<i>Antennarius striatus</i>	0	0	0	1	0	0	0
Ariidae (sp1)	69	12	11	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Bagre bagre</i>	0	3	1	0	0	0	0
<i>Bagre marinus</i>	0	6	7	0	0	0	0
<i>Caranx hippos</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	1	0	2	3	1	7	0
<i>Centropomus parallelus</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cetengraulis edentulus</i>	10	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	1	3	4	0	0	0
<i>Chilomycterus antillarum</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	32	1	2	6	0	70	0
<i>Conodon nobilis</i>	21	10	1	3	0	0	0

Continua

**Quadro 3.21 - Lista Quantitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso)** (Continuação)

Espécie	Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	0	0	1	31	0	0	0
<i>Cynoscion</i> sp1	2	284	4	25	0	0	0
<i>Dasyatis guttata</i>	1	0	4	0	0	0	0
<i>Diodon histrix</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Elops saurus</i>	0	0	0	0	2	1	1
<i>Etropus crossotus</i>	18	5	2	0	0	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	0	4	0	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	1	0	1	3	0	0	0
<i>Gymnura micrura</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Harengula jaguana</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Harengula</i> sp1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Larimus breviceps</i>	278	239	46	4	0	0	0
<i>Licengraulis grossidens</i>	0	0	3	2	0	5	0
<i>Lile piquitinga</i>	0	2	3	20	0	0	0
<i>Lutjanus synagris</i>	0	0	3	0	0	0	0
<i>Macrodon ancylodon</i>	10	1	0	0	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	137	149	27	1	0	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	5	4	8	2	1	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	2	1	4	1	0	1	0
<i>Mugil curvidens</i>	0	0	0	0	0	2	0
<i>Mugil Liza</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mugil</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	0	0	0	0	0	2	0
Ophichthidae (sp1)	0	0	0	0	0	2	0
<i>Ophichthus parilis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0	0	0	0	19	4
<i>Pellona harroweri</i>	142	71	14	23	0	0	0
<i>Peprilus paru</i>	3	11	3	0	0	0	0
<i>Polydactylus virginicus</i>	47	21	30	8	0	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformes</i>	129	131	86	2	0	0	0
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	0	0	17	9	0	0	0
<i>Rhinoptera bonasus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Saurida brasiliensis</i>	0	0	7	7	0	0	0
<i>Scomberomorus cavalla</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Selene setapinnis</i>	92	30	37	24	0	13	3
<i>Selene vômer</i>	7	11	4	56	0	0	1
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	0	0	0	3	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Sphyaena guachancho</i>	112	24	13	1	0	1	3
<i>Sphyrna</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	2	7	8	3	0	0	0
<i>Syacium papillosum</i>	0	3	5	35	0	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	1	4	11	0	0	0
<i>Trachinotus carolinus</i>	0	0	0	1	0	16	6
<i>Trachinotus falcatus</i>	0	0	0	0	1	1	13
<i>Trichiurus lepturus</i>	2	1	0	1	0	0	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	3	0	0	0	0	0
<i>Upeneus parvus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<b>Total Geral</b>	<b>1134</b>	<b>1038</b>	<b>376</b>	<b>298</b>	<b>8</b>	<b>144</b>	<b>34</b>

No **Quadro 3.22**, as espécies foram relacionadas de forma a apresentar a abundância das mesmas em cada estação amostral da segunda campanha (Período Seco).

**Quadro 3.22 - Lista Quantitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Segunda Campanha (Período Seco)**

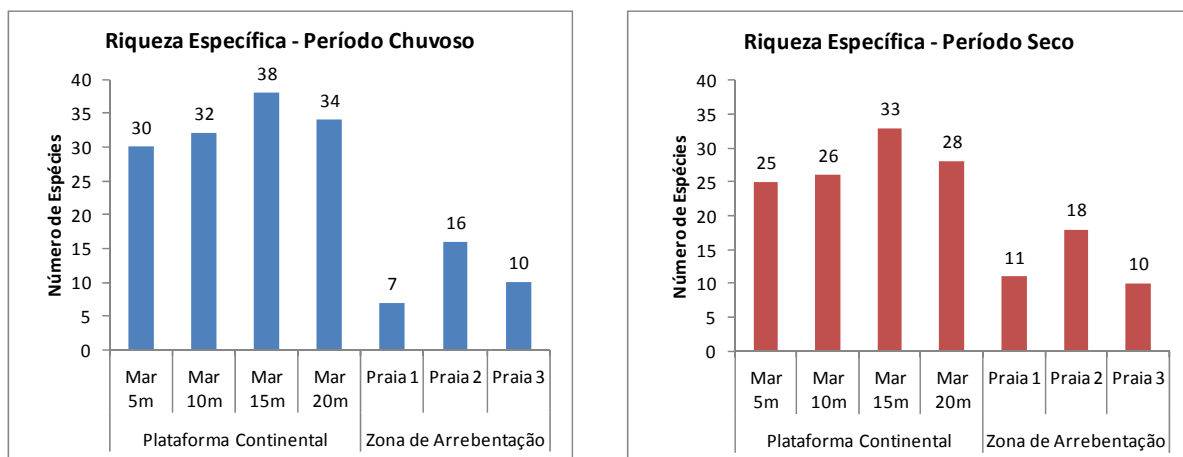
Espécie	Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Anchoa filifera</i>	0	6	0	52	0	7	0
<i>Anchoa januaria</i>	0	0	0	0	3	11	0
<i>Anchovia clupeoides</i>	4	0	2	0	9	0	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	0	12	14	12	2	0	0
<i>Aspistor luniscutis</i>	15	22	2	0	0	6	11
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	2	0	1
<i>Bagre bagre</i>	9	2	5	0	1	19	2
<i>Bagre marinus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cathorops spixii</i>	1	0	0	0	0	1	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	39	3	0	0	0	0	0
<i>Chilomycterus reticulatos</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	8	4	1	0	0	0	0
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	163	59	51	49	0	2	33
<i>Conodon nobilis</i>	57	39	61	0	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	0	0	0	10	0	0	0
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cynoscion sp.</i>	1	30	143	95	0	0	0
<i>Cynoscion virescens</i>	0	0	2	0	0	0	0
<i>Dactylopterys volitans</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dasyatis guttata</i>	2	0	0	1	0	0	0
<i>Elops saurus</i>	0	0	0	0	0	3	1
<i>Engraulis anchoita</i>	6	0	36	0	0	0	0
<i>Etropus crossotus</i>	25	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	1	0	7	4	0	0	0
<i>Gymnura micrura</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Isopisthus sp.</i>	0	30	32	44	3	8	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Larimus breviceps</i>	19	36	13	96	2	1	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0	0	0	8	0	0	18
<i>Macrodon ancylodon</i>	12	7	32	0	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	227	157	84	60	0	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	33	11	5	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	6	1	6	1	0	0	0
<i>Mugil liza</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Odontognathus mucronatus</i>	0	46	24	0	4	13	0
<i>Ogcocephalus notatus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	0	0	0	0	0	2	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pellona harroweri</i>	6	424	90	131	17	52	4
<i>Polydactylus virginicus</i>	12	17	3	1	0	1	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	202	24	9	0	0	0	0
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	0	0	7	0	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Raneya sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhinobatus percellens</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rypticus saponaceus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Saurida brasiliensis</i>	0	0	0	8	0	0	0
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Selene setapinnis</i>	0	3	1	0	2	0	1
<i>Selene vomer</i>	0	2	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Sphyraena guachancho</i>	5	6	6	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	0	0	20	41	0	0	0
<i>Stellifer Stellifer</i>	0	0	0	8	0	0	0

Continua

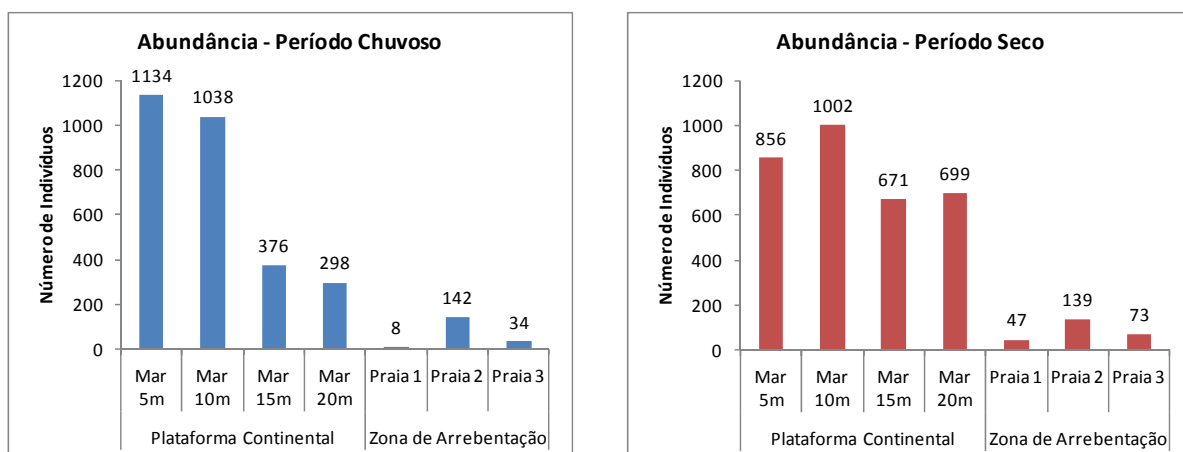
**Quadro 3.22 - Lista Quantitativa das Espécies por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Segunda Campanha (Período Seco)** (Continuação)

Espécie	Mar 5m	Mar 10m	Mar 15m	Mar 20m	Praia 1	Praia 2	Praia 3
<i>Symphurus</i> sp.	0	0	3	0	0	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	1	0	0	18	0	0	0
<i>Trachinotus carolinus</i>	0	0	0	0	2	2	1
<i>Trachinotus falcatus</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	58	12	44	0	8	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<b>Total Geral</b>	<b>856</b>	<b>1002</b>	<b>671</b>	<b>699</b>	<b>47</b>	<b>139</b>	<b>73</b>

As estações amostrais foram separadas em dois grupos, plataforma continental, composta por Mar 5m, Mar 10m, Mar 15m e Mar 20m e zona de arrebentação, a qual engloba as estações Praia 1, Praia 2 e Praia 3. Na **Figura 3.71** foram apresentadas as riquezas específicas para a primeira e segunda campanha em cada estação amostral nas duas áreas, enquanto a abundância das espécies foi apresentada na **Figura 3.72**.



**Figura 3.71 - Riqueza de Espécies Por Estação na Plataforma Continental e Zona de Arrebentação - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**



**Figura 3.72 - Abundância de Espécies Por Estação na Plataforma Continental e Zona de Arrebentação - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Para a primeira campanha (Período Chuvoso) de forma geral, as estações da zona de arrebentação apresentaram menor riqueza específica (24), variando de 7 em Praia 1 e 17 em Praia 2. A riqueza específica das estações da plataforma continental foi mais elevada (59),



variando entre 30 espécies na estação correspondente à profundidade de 5 metros e 38 na de 15 metros. Na segunda campanha, as estações da zona de arrebentação apresentaram o total de 24 espécies, variando de 10 espécies na estação Praia 3 a 18 na estação Praia 2. Na plataforma continental, novamente foi registrada maior riqueza (54), variando de 25 espécies na estação Mar 5 metros a 33 espécies na estação Mar 15 metros.

Para as estações da plataforma continental as estações de maior e menor riqueza específica foram as mesmas, Mar 15 metros e Mar 5 metros respectivamente. Já para a zona de arrebentação, apenas a estação Praia 2 apresentou a mesma representatividade em termos de riqueza específica nas duas campanhas, sendo a mesma a de maior riqueza, enquanto que as que apresentaram o menor número de espécies na primeira e segunda campanha foram Praia 1 e Praia 3 respectivamente.

No que se refere a abundância das espécies para a primeira campanha (Período Chuvoso), assim como observado para a riqueza específica, destacou-se a Plataforma Continental, com 1134 espécimes amostrados em (Mar 5m), enquanto na Zona de Arrebentação, em Praia 1 foram registrados apenas oito indivíduos. De forma geral, na primeira campanha, a maior abundância esteve associada a profundidades entre 5 e 10 metros da Plataforma Continental. Na segunda campanha (Período Seco) observou-se o mesmo quadro, tendo a plataforma continental apresentado maior abundância, sendo que nesta campanha, destacou-se a estação Mar 10 metros. Na zona de arrebentação foi registrada menor abundância, 47 indivíduos na estação Praia 1, a mesma cuja menor abundância foi registrada para a primeira campanha.

Analisando os resultados de abundância, percebe-se que foi registrado o mesmo padrão para as duas campanhas, com maior número de indivíduos capturados nas estações mais rasas da plataforma continental, e um número de indivíduos relativamente reduzido capturados na zona de arrebentação. Contudo, deve-se considerar a diferença entre os métodos amostrais utilizados em cada área, visto que o arrasto de fundo, utilizado normalmente para a captura do camarão utiliza uma rede de malha reduzida, proporcionando a captura de um elevado número de indivíduos em estágio juvenil.

No Brasil, podemos dividir a plataforma continental de acordo com suas diferentes características hidrológicas, as quais proporcionam diferentes produtividades. Nesse contexto, a Plataforma foi dividida em quatro grandes regiões: a Norte, que se restringe à região entre o Cabo Orange até a foz do rio Parnaíba; a Nordeste, que vai desde a foz do Parnaíba até a Baía de Todos os Santos; a Central, que compreende desde a Baía de Todos os Santos até o Cabo de São Tomé; e finalmente a região Sul, que vai do Cabo de São Tomé ao Chuí. A região Central na qual está inserida a área de estudo, é caracterizada por uma baixa produtividade, à exceção da ressurgência de Cabo Frio. Geralmente as áreas tropicais que se apresentam pobres em nutrientes, são caracterizadas por elevada riqueza e baixa abundância (INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, 2007) sendo a ictiofauna demersal da faixa costeira mais abundante até a profundidade de 50 m e próximo a ilhas (LOWE-McCONNELL, 1999).

Por outro lado, por se tratar de uma área que apresenta condições “estressantes”, a zona de arrebentação torna-se adversa a várias espécies, sendo favorável apenas àquelas que possuem adaptações para tais condições, o que pode ser uma explicação para a menor riqueza de espécies observada. Porém, segundo Cowley *et al.* (2001), as zonas de arrebentação são consideradas ambientes de alta energia e graças a sua riqueza alimentar é que diversos peixes desovam próximo a essa região, dando-lhe a característica de um berçário natural, oferecendo proteção e suprimento alimentar adequado para o crescimento e desenvolvimento de muitas espécies ícticas, antes de seu recrutamento para a população adulta.

No **Quadro 3.23** foram relacionadas as espécies amostradas em campo nas duas campanhas, indicando as áreas nas quais as mesmas estiveram presentes. Foram também plotadas as representativas das riquezas de espécies em cada estação amostral (**Figura 3.73 e 3.74**).

**Quadro 3.23 - Relação das Espécies Registradas em Campo no Diagnostico da Ictiofauna Marinha/Costeira, Indicando a Área de Registro - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Espécie	Nome Popular	Plataforma Continental	Zona de Arrebentação
Anguilliformes			
Muraenidae			
<i>Gymnothorax ocelatus</i>	Moréia pintada	1	
Ophichthidae			
<i>Ophichthidae</i> (sp1)			1
<i>Ophichthus parilis</i>		1	
Atheriniformes			
Atherinidae			
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei		1
Batrachoidiformes			
Batrachoididae			
<i>Porichthys porosissimus</i>	Mangangá-liso	1	
Beloniformes			
Hemiramphidae			
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Agulha-preta		1
Carcharhiniformes			
Carcharhinidae			
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Cação-bico-doce	1	
Sphyrnidae			
<i>Sphyrna</i> sp.	Cação-martelo	1	
Clupeiformes			
Clupeidae			
<i>Harengula jaguana</i>	Sardinha	1	
<i>Harengula</i> sp1	Sardinha	1	
<i>Lile piquitinga</i>	Pititinga	1	
<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha-facão	1	1
<i>Pellona harroweri</i>	Apapá	1	
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	(vazio)	1	
<i>Odontognathus mucronatus</i>	(vazio)	1	1
Engraulidae			
<i>Anchoa filifera</i>			1
<i>Anchoa tricolor</i>	Pititinga	1	
<i>Anchovia clupeoides</i>	Manjuba	1	
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Pititinga	1	
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Manjuba	1	
<i>Licengraulis grossidens</i>	Sardinha- xangó	1	1
<i>Anchoa januaria</i>	(vazio)		1
<i>Engraulis anchoita</i>	(vazio)	1	
Albuliformes			
Albulidae			
<i>Albula vulpes</i>	Ubarana-focinho-de-rato		1
Elopiformes			
Elopidae			
<i>Elops saurus</i>	Ubarana		1
Lophiiformes			
Antennariidae			
<i>Antennarius striatus</i>	Peixe-sapo	1	
Ogcocephalidae			
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	Peixe-morcego	1	
<i>Ogcocephalus notatus</i>	Peixe-morcego	1	
Aulopiformes			
Synodontidae			
<i>Saurida brasiliensis</i>	Lagartinho	1	
Perciformes			
Carangidae			
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu-branco	1	
<i>Caranx latus</i>	Cabeçudo	1	1
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	1	1
<i>Oligoplites saliens</i>	Guaivira		1
<i>Selene setapinnis</i>	Galo	1	1
<i>Selene vomer</i>	Galo-de-penacho	1	1
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	1	1
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo		1
Centropomidae			
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo		1

Continua

**Quadro 3.23 - Relação das Espécies Registradas em Campo no Diagnóstico da Ictiofauna Marinha/Costeira, Indicando a Área de Registro - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) (Continuação)**

Espécie	Nome Popular	Plataforma Continental	Zona de Arrebentação
<i>Centropomus undecimalis</i>	Cambriaçu		1
Ephippidae			
<i>Chaetodipterus faber</i>	Parú-branco	1	
Gerreidae			
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicú	1	
Haemulidae			
<i>Conodon nobilis</i>	Roncador	1	
<i>Pomadasys corvinaeformes</i>	Cocoroca	1	
Lutjanidae			
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó	1	
Mullidae			
<i>Upeneus parvus</i>	Trilha	1	
Polynemidae			
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo	1	
Sciaenidae			
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	Papa-terra	1	
<i>Cynoscion</i> sp1	Pescada	1	
<i>Larimus breviceps</i>	Boca-torta	1	
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada-foguete	1	
<i>Menticirrus americanus</i>	Papa-terra	1	
<i>Menticirrus littoralis</i>	Papa-terra	1	1
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	1	1
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Papa-terra	1	
<i>Cynoscion leiarchus</i>	pescada branca		1
<i>Cynoscion</i> sp.	Pescada	1	
<i>Cynoscion virescens</i>	Pescada	1	
<i>Isopisthus</i> sp.	Pescada	1	1
<i>Stellifer Stellifer</i>	(vazio)	1	
Scombridae			
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala	1	
Serranidae			
<i>Diplectrum radiale</i>	Michole-de-areia	1	
<i>Rypticus saponaceus</i>	Badejo-sabão	1	
Sphyraenidae			
<i>Sphyraena guachancho</i>	Bicuda	1	1
Stromateidae			
<i>Peprilus paru</i>	Gordinho	1	
Trichiuridae			
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	1	
Pleuronectiformes			
Achiridae			
<i>Trinectes paulistanus</i>	Linguado	1	
Cynoglossidae			
<i>Symphurus tessellatus</i>	Lingua-de-mulata	1	
<i>Symphurus</i> sp.	(vazio)	1	
Paralichthyidae			
<i>Etropus crossotus</i>	Linguado	1	
<i>Syacium papillosum</i>	Linguado	1	
Rajiformes			
Dasyatidae			
<i>Dasyatis guttata</i>	Arraia	1	
Gymnuridae			
<i>Gymnura micrura</i>	Arraia-manteiga	1	
Myliobatidae			
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raia-morcego		1
Rhinobatidae			
<i>Rhinobatus percellens</i>	Raia viola	1	
Scorpaeniformes			
Triglidae			
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	1	
Dactylopteridae			
<i>Dactylopterys volitans</i>	coió	1	
Siluriformes			
Ariidae			
<i>Ariidae</i> (sp1)	Bagre-amarelo	1	
<i>Bagre bagre</i>	Bagre-bandeira	1	
<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	1	
<i>Aspistor luniscutis</i>	bagre	1	1
<i>Cathorops spixii</i>	(vazio)	1	1
Tetraodontiformes			
Diodontidae			
<i>Chilomycterus antillarum</i>	Baiacú-espinho	1	

Continua

**Quadro 3.23 - Relação das Espécies Registradas em Campo no Diagnostico da Ictiofauna Marinha/Costeira, Indicando a Área de Registro - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco) (Continuação)**

Espécie	Nome Popular	Plataforma Continental	Zona de Arrebentação
<i>Diodon histrix</i>	Baiacú-espinho	1	
<i>Chilomycterus reticulatos</i>	Baiacú de espinho	1	
<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	Baiacú de espinho	1	
Monacanthidae			
<i>Aluterus monoceros</i>			1
Tetraodontidae			
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	Baiacú	1	
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacú	1	
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacú	1	
Mugiliformes			
Mugilidae			
<i>Mugil curvidens</i>	Tainha		1
<i>Mugil liza</i>	Tainha		1
<i>Mugil sp.</i>	Tainha		1
Ophidiiformes			
Ophidiidae			
<i>Raneya sp.</i>		1	

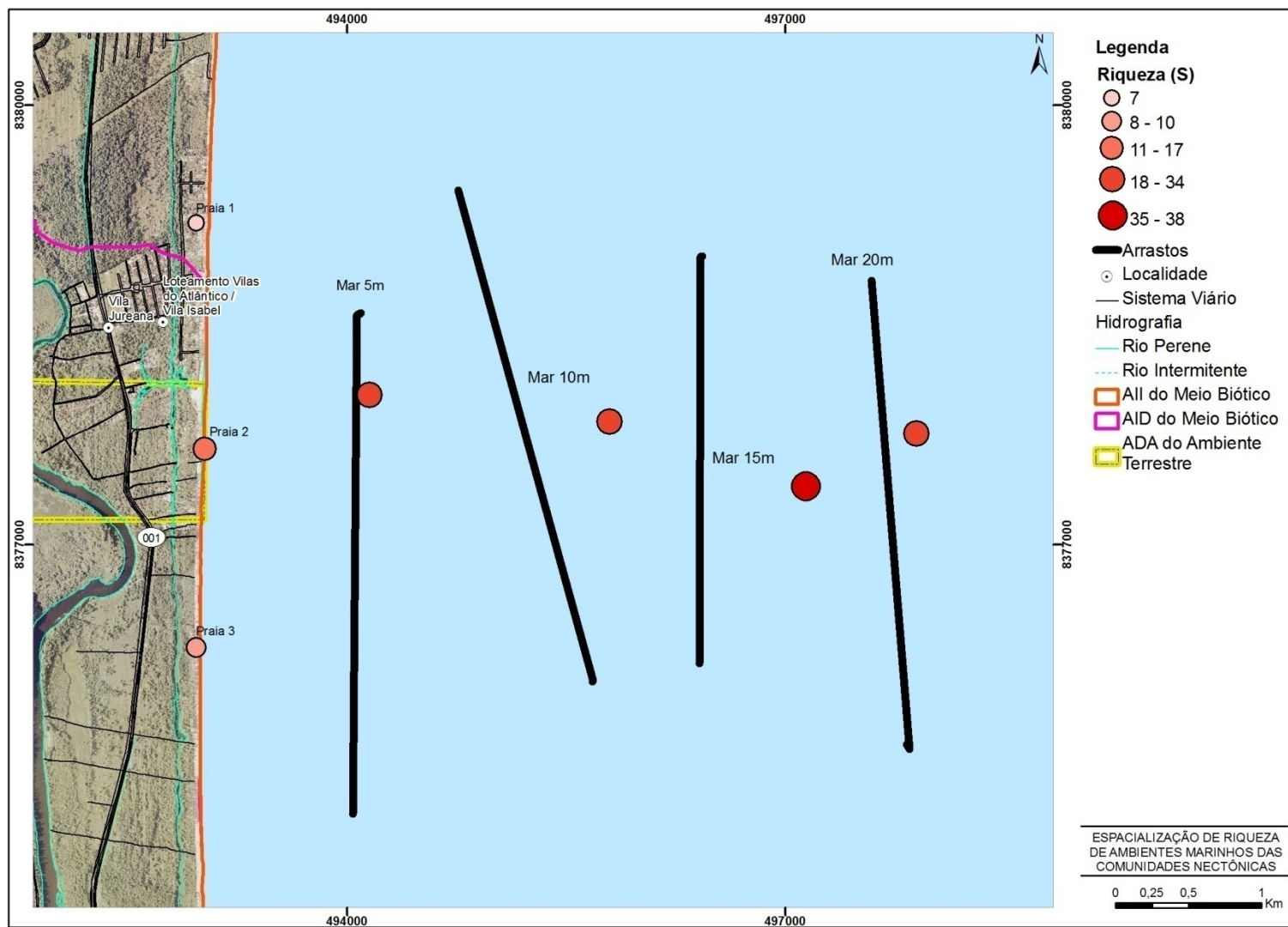


Figura 3.73 - Mapa da Riqueza de Espécies por Estação Amostral do Ambiente Marinho - Biota Aquática - Porto Sul (Maio/2011)

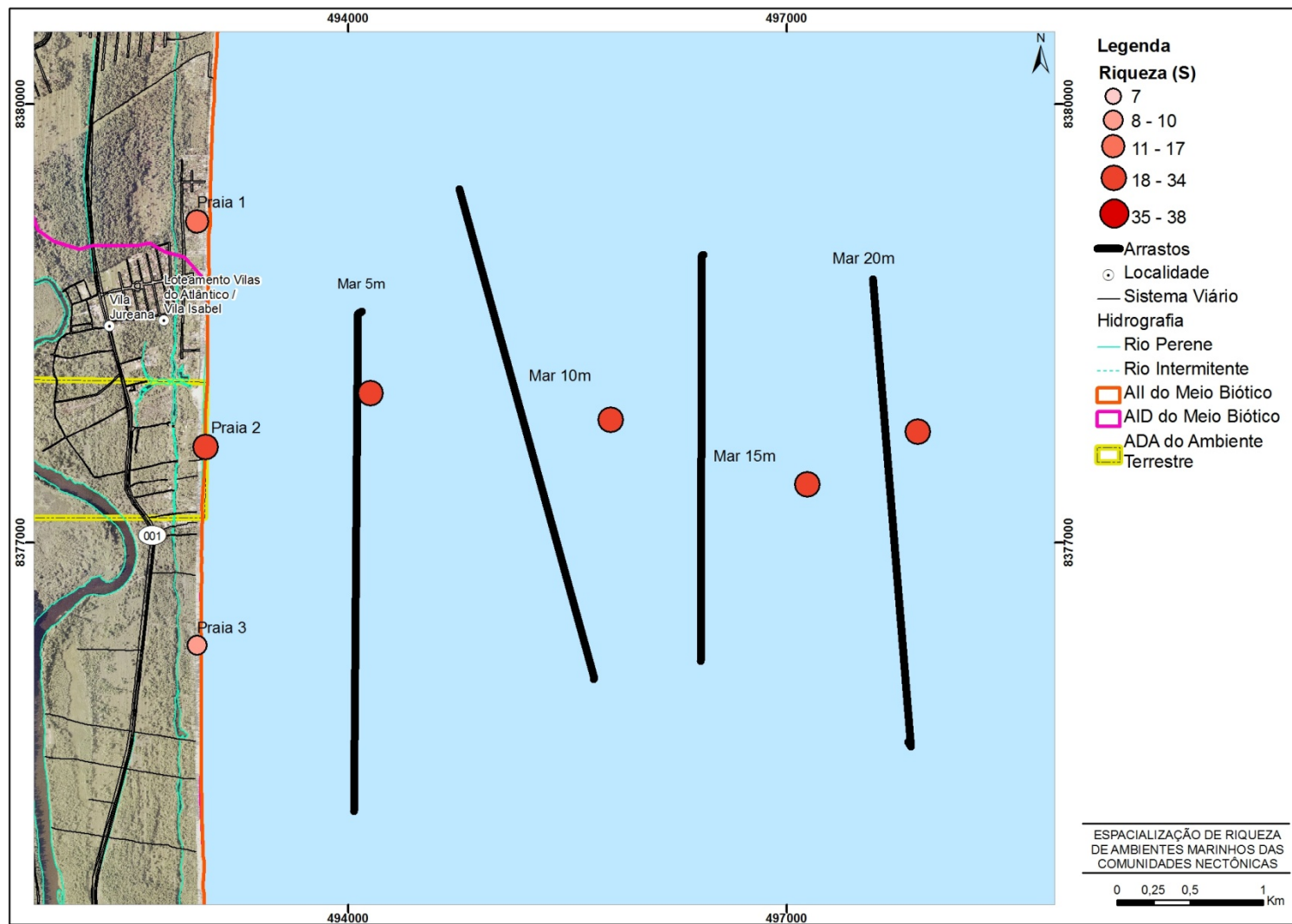


Figura 3.74 - Mapa da Riqueza de Espécies por Estação Amostral do Ambiente Marinho - Biota Aquática - Porto Sul (Setembro/2011)

### Análise de diversidade

Para a primeira campanha (Período Chuvoso) (**Figura 3.75**), os valores de diversidade variaram entre áreas plataforma continental e zona de arrebentação, no entanto, a variação entre as estações de cada área não foi elevada. Para a plataforma continental a diversidade variou entre 2,13 na estação Mar 10 m e 2,84 na Mar 15 m. Com relação à riqueza de Margalef, destacaram-se as estações Mar 15 m e Mar 20 m, o que o que esteve relacionado com o maior número de espécies registradas associado ao menor número de indivíduos coletados. Os valores de equitabilidade representam a distribuição da abundância entre a diversidade das espécies e foram mais baixos nas estações Mar 5m e Mar 10 m, em função de do elevado número de indivíduos da espécie *Larimus breviceps* na estação Mar 5m e de *Cynoscion* sp1 e *Larimus breviceps* na estação Mar 10m, o que representa, de certa forma, uma dominância das mesmas nas respectivas estações. Por outro lado, na zona de arrebentação, apenas a estação Praia 2 apresentou valor de equitabilidade inferior a 0,70, o que esteve associado elevado número de indivíduos de *Chloroscombrus chrysurus* em proporção ao das demais espécies. Com relação à diversidade e riqueza de Margalef registradas para a zona de arrebentação, era esperado valores inferiores aos registrados para a plataforma continental, conforme observado anteriormente para a riqueza específica.

Para a segunda campanha (Período Seco) (**Figura 3.76**), assim como observado para a primeira campanha, os valores de diversidade variaram entre áreas plataforma continental e zona de arrebentação, no entanto, a variação entre as estações menor. Para a plataforma continental a diversidade variou entre 2,13 na estação Mar 10m e 2,62 na Mar 15 m. Uma outra diferença observada para este período foi que uma das estações da zona de arrebentação (Praia 2) apresentou diversidade superior à observada em uma das estações da plataforma continental (Mar 10 metros), além de terem sido menores as diferenças de valores desse índice ecológico entre as duas áreas. Com relação à riqueza de Margalef, destacaram-se as estações Mar 15 m e Mar 20 m, o que o que esteve relacionado com o maior número de espécies registradas associado ao menor número de indivíduos coletados. Os valores de equitabilidade representam a distribuição da abundância entre a diversidade das espécies e foram mais baixos nas estações Mar 5m e Mar 10 m, em função de do elevado número de indivíduos das espécies *Pomadasys corvinaeformes*, *Chloroscombrus chrysurus* e *Menticirrhus americanus* na estação Mar 5 m e de *Pellona harroweri* e *Menticirrhus americanus* na estação Mar 10m, o que representa, de certa forma, uma dominância das mesmas nas respectivas estações nesse período. Para a zona de arrebentação, apenas a estação Praia 3 apresentou valor de equitabilidade inferior a 0,70, o que esteve associado elevado número de indivíduos de *Chloroscombrus chrysurus* em proporção ao das demais espécies. Com relação à diversidade e riqueza de Margalef registradas para a zona de arrebentação, observou-se que a estação Praia 2 superou as estações Mar 5 metros e Mar 10 Metros em Diversidadee apresentou riqueza semelhante, o que esteve relacionado à equitabilidade e à menor diferença entre o número total de espécies registradas nestas estações amostrais do que a observada na primeira campanha.

A diferença entre as diversidades observada para as estações da plataforma continental corresponderam às observadas em outros estudos na região de Ilhéus, a exemplo da (BAMIM, 2010), onde os valores mais baixos estiveram associados às menores profundidades.

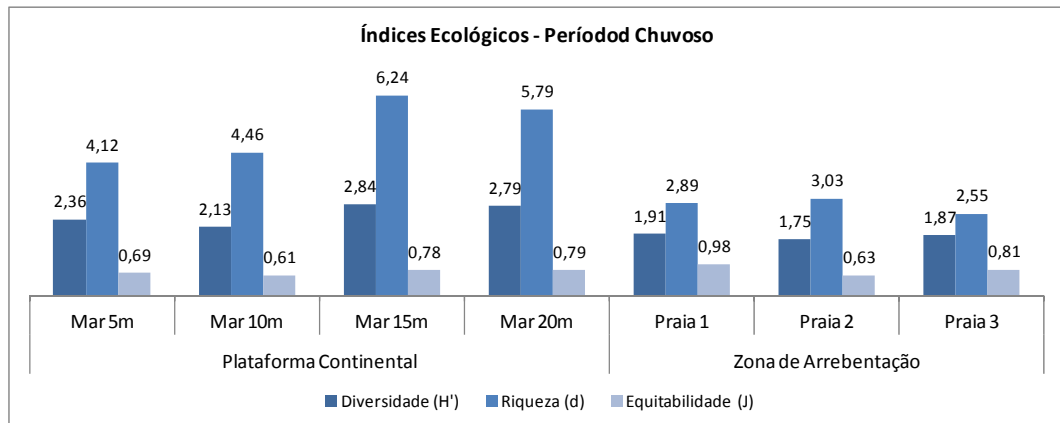


Figura 3.75 - Diversidade de Shannon, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielout Por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso)

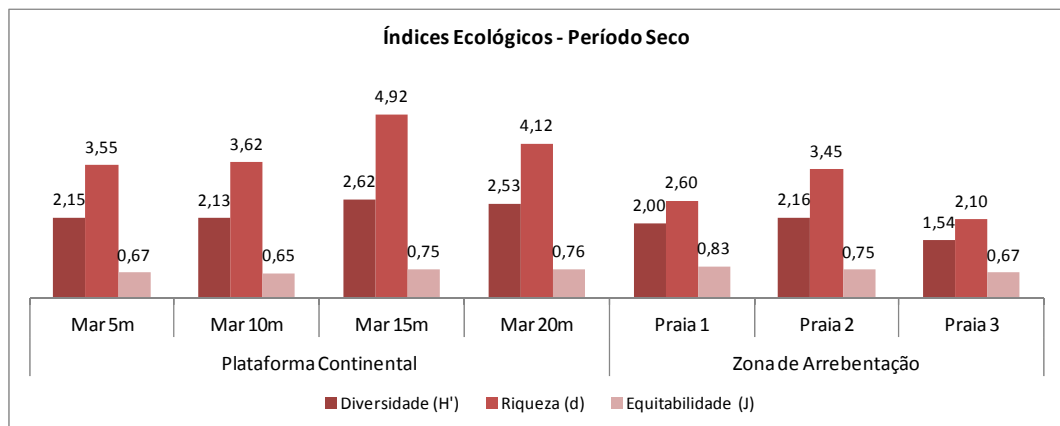


Figura 3.76 - Diversidade de Shannon, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielout Por Estação Amostral - Biota Aquática - Porto Sul - Segunda Campanha (Período Seco)

Moraes (2006) fez uma compilação com dados relacionados aos índices ecológicos de Diversidade de Shannon, Riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielout em algumas áreas da costa brasileira (em plataforma continental), incluindo o seu próprio estudo realizado na costa de Ilhéus, cujos resultados estão descritos no **Quadro 3.24**. Os valores descritos para a região considerada como de influência do empreendimento Porto Sul, estão dentro dos padrões registrados para a costa brasileira.

**Quadro 3.24 - Valores Relacionados a Índices de Diversidade (H'), Riqueza (D) e Equitabilidade (J') em Estudos Realizados em Plataforma Continental em Locais Variados da Costa Brasileira (Modificado de Moraes, 2006)**

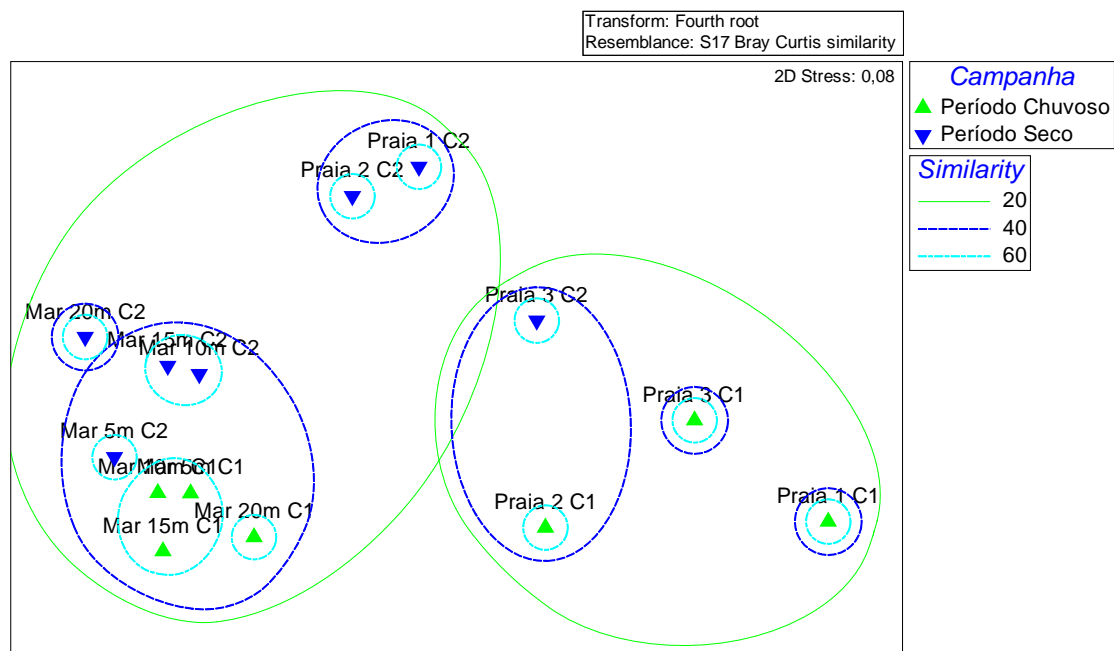
Autores	Latitude	H' nist/ind.	D	J'
EIA BAMIN b	14° S	1,38 a 2,55	7,42 a 13,42	0,6 a 0,73
FERRAZ (2008)	14° S			
MORAES (2006) a	14° S	2,79	8,22	0,65
MORAES (2006) b	14° S	2,63 a 2,71	6,50 a 6,92	0,67 a 0,69
NUNES & ROSA (1998) c	6° S	2,50 a 2,74	6,40 a 7,46	0,61 a 0,67
SANTOS (2000)		2,38	5,25	0,61
ROCHA (1990) d	23° S	2,44 a 3,15	6,21 a 8,41	0,59 a 0,75
MUTO et al. (2000)	23° S	1,94	6,96	0,47
VIANNA & ALMEIDA (2005) e	23° S	3	9,23	0,66
GODEFROID et al. (2004) e	25° S	2,74	7,73	0,65
BAIL & BRANCO (2003)	26° S	0,40 a 2,16	0,45 a 2,51	0,29 a 0,87

a - Valores acumulados para a área. b - Valores por ponto. c - Valores acumulados por ponto amostrado. Os resultados foram recalculados, exceto H' e J'. d - Valores acumulados por estações do ano. Os resultados foram recalculados, exceto H'. e - Valores acumulados para a área (recalculados).



### Análise de similaridade

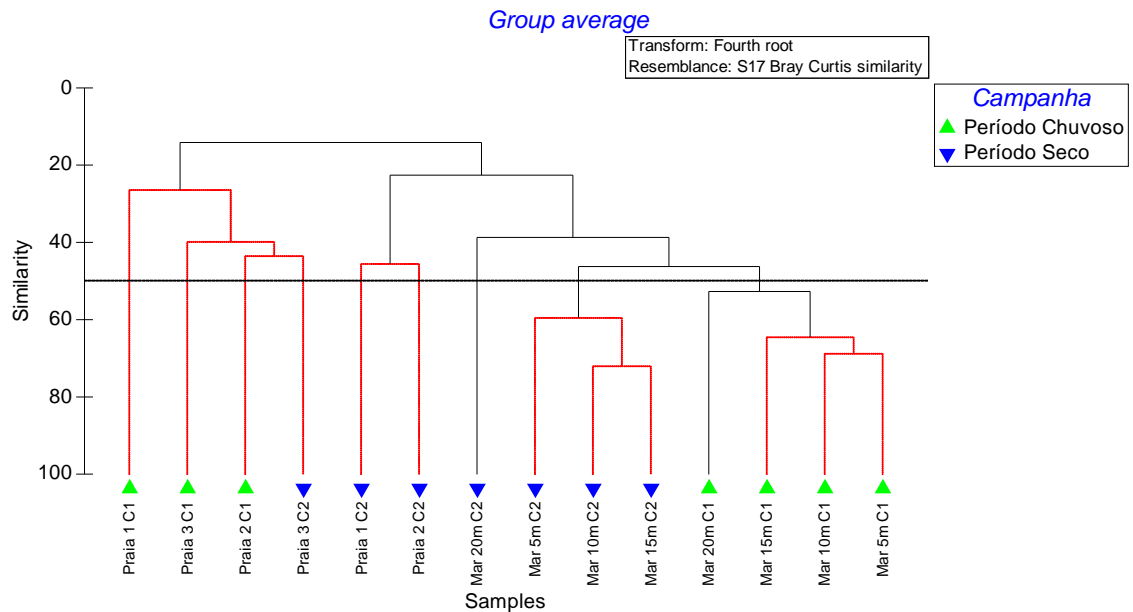
Foi realizada uma análise de diagrama de ordenação do escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS), a qual visa calcular a similaridade entre as amostras, conforme descrito anteriormente para a ictiofauna de corpos d' água interiores (**Figura 3.77**). Em seguida foi realizada a análise de Cluster para identificar o agrupamento das estações amostrais em função da similaridade entre a composição das espécies.



**Figura 3.77 - Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies dos Períodos Chuvoso e Seco - Biota Aquática - Porto Sul**

Na primeira ordenação apresentada (**Figura 3.77**), as estações foram plotadas visando testar o fator temporal (período chuvoso e período seco) na composição das comunidades ictiofaunísticas na área de estudo. Por meio do teste ANOSIM se buscou identificar a significância do fator temporal na dissimilaridade entre a composição das espécies registrada para os períodos chuvoso e seco, não sendo o mesmo considerado significativo para a composição das espécies.

Apesar de não ter representado uma influência significativa na estrutura da comunidade de peixes da área estudada, foi realizado um agrupamento das estações considerando o fator temporal por meio da análise de Cluster (**Figura 3.78**). Esta análise separou as estações denominadas Mar em grupos bem definidos quanto ao período amostral, porém, com similaridade relativamente alta entre si (aproximadamente 50%). Para o período chuvoso, as estações Mar 5, 10 e 15 metros apresentaram similaridade superior de aproximadamente 60%, superando este percentual ao considerar o período seco. Por outro lado, as estações denominadas Praia apresentaram baixa similaridade entre si, tanto no mesmo período (máximo de 45%) como se considerado os dois períodos (menos de 20%).



**Figura 3.78 - Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies dos Períodos Chuvoso e Seco - Biota Aquática - Porto Sul**

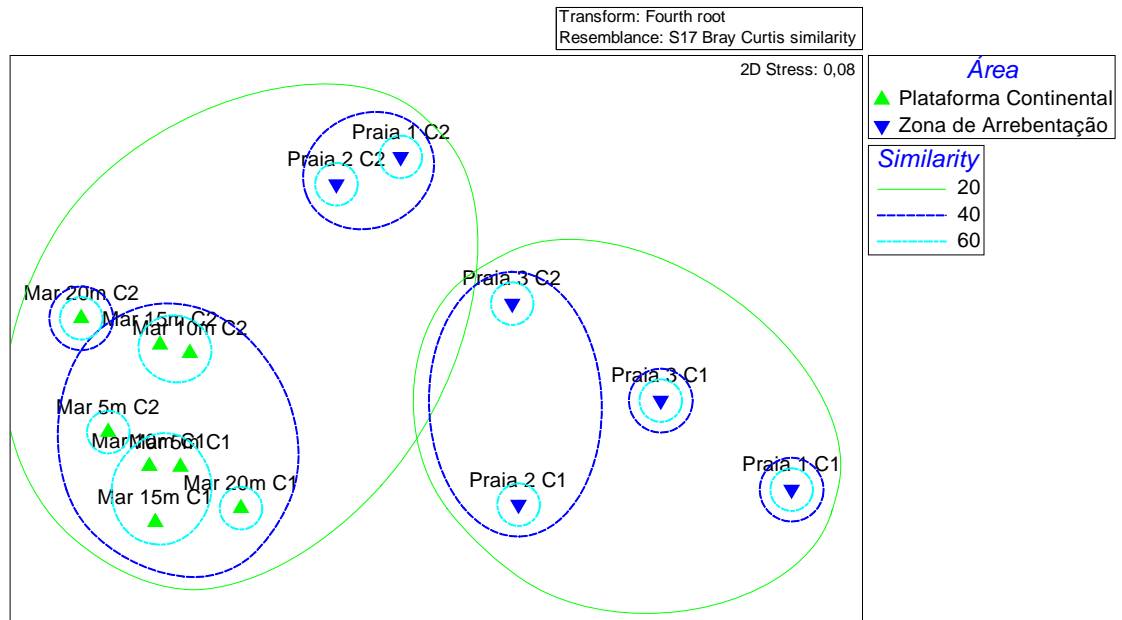
Após a análise da similaridade entre estações amostrais, foi realizada outra ordenação, visando testar o fator espacial (Plataforma Continental e Zona de Arrebentação) na composição das comunidades (**Figura 3.79**). Neste contexto a análise de Cluster (**Figura 3.80**) separou as áreas em dois grupos distintos com relação à composição de espécies das comunidades, independente do período amostral, sendo que, para a plataforma continental, foi observada maior semelhança da composição, independente da profundidade. Já para a zona de arrebentação, a similaridade foi menor quando considerado a localização das estações ao longo da linha de costa.

Para esta análise, além do NMDS e CLUSTER, também foi realizada uma análise de similaridade (ANOSIM) para testar a significância do fator espacial, considerando as áreas estudadas (Plataforma Continental e Zona de Arrebentação). O teste de ANOSIM para o efeito espacial foi significativo ( $p = 0,001$ ). Portanto, existiu influência espacial na estrutura das comunidades de peixes avaliadas.

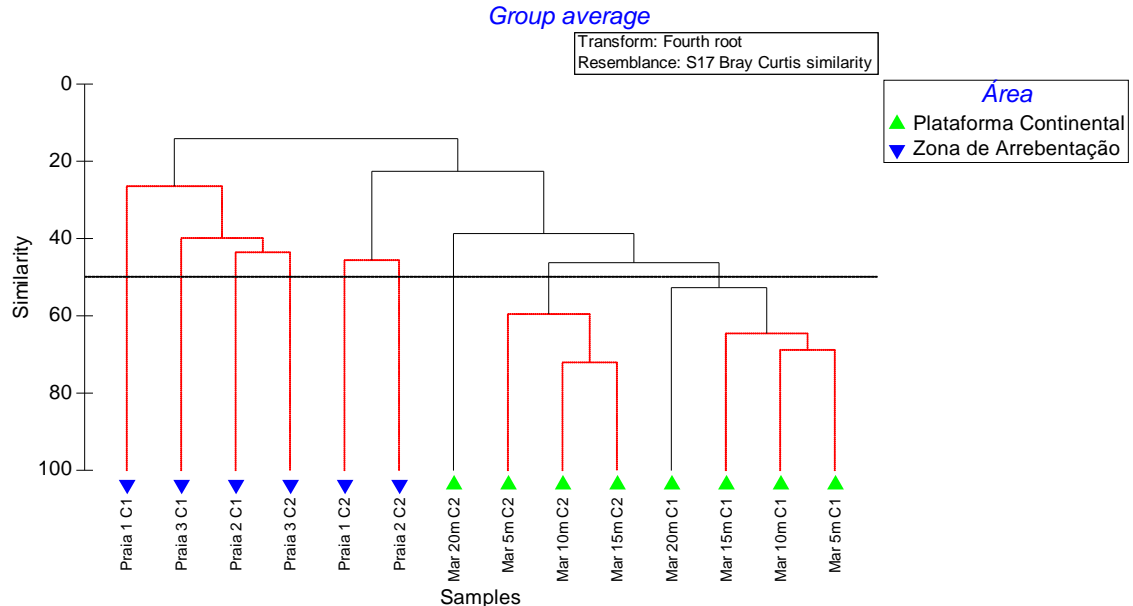
Ao levar em consideração a homogeneidade da composição do fundo nas áreas amostradas de plataforma continental, que segundo os pescadores da região é composto predominantemente por lama, a similaridade elevada entre a composição das comunidades observada nas mesmas era esperada, sendo as diferenças influenciadas principalmente a fatores relacionados à profundidade.

Já com relação às estações da zona de arrebentação, cuja similaridade foi mais baixa, a explicação pode estar associada à proximidade de estuários, que representam áreas de maior produtividade, ou de áreas cuja composição do fundo favoreçam a presença de determinadas espécies em detrimento de outras, a exemplo de áreas com presença de formações rochosas ou coralíneas, que abrigam uma fauna mais rica. No entanto essas hipóteses não foram confirmadas em campo, visto que o estudo não contemplou a avaliação da composição do fundo.

A diferença significativa observada entre as duas áreas pode estar associada às condições “estressantes” que caracterizam a zona de arrebentação, a exemplo da ação das ondas, o que favorece a presença de determinadas espécies adaptadas a tais condições.



**Figura 3.79 - Ordenação Indireta dos Dados com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Área (Plataforma Continental e Zona de Arrebentação) - Biota Aquática - Porto Sul**



**Figura 3.80 - Agrupamento das Estações com Base na Similaridade Entre a Composição de Espécies por Área (Plataforma Continental e Zona de Arrebentação) - Biota Aquática - Porto Sul**

Uma vez que o fator espacial foi significativo na estruturação da comunidade de peixes, foi realizada uma análise do percentual de contribuição de espécies para a dissimilaridade (SIMPER) para avaliar quais táxons foram tiveram maior influência nas diferenças detectadas.

Ao considerar o fator espacial comparativo entre Plataforma Continental e Zona de Arrebentação, observou-se que as principais espécies responsáveis pela dissimilaridade entre as duas áreas foram *Larimus breviceps*, *Menticirrhus americanus*, *Pomadasys corvinaeformes*, *Pellona harroweri*, *Conodon nobilis*, *Polydactylus virginicus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Sphyraena guachancho*, *Menticirrhus littoralis*, *Stellifer brasiliensis*, *Cynoscion sp1*, *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Selene vomer*, *Isopisthus sp.* e *Etropus crossotus*, das quais aproximadamente 45% não estiveram presentes na zona de arrebentação. Já a espécie *Trachinotus carolinus* foi registrada em maior abundância na zona de arrebentação, contribuindo assim com 1,8% para a dissimilaridade entre as áreas (**Quadro 3.25**).

Com relação à dissimilaridade observada entre a composição das espécies da plataforma continental e a zona de arrebentação, observou-se que o principal fator relacionado a tal diferenciação foi a riqueza de espécies muito superior observada para a primeira área (78), visto que grande parte das espécies (56) não foram observadas na zona de arrebentação. Por outro lado, das 37 espécies registradas para a zona de arrebentação, 15 não foram coletadas na plataforma continental, o que indica que além da riqueza de espécies, há uma grande influência relacionada às características ambientais das duas áreas, corroborando com a hipótese de que a zona de arrebentação abriga uma fauna específica, em função das características ambientais “estressantes” observadas na mesma.

Além disso, a abundância de algumas das 22 espécies encontradas em ambas as áreas, também influenciou nesse sentido, a exemplo de *Selene vomer*, *Selene setapinnis*, *Chloroscombrus chrysurus* e *Sphyraena guachancho*, cuja abundância foi maior na plataforma continental, e *Trachinotus falcatus*, mais abundante na zona de arrebentação.

**Quadro 3.25 - Relação das Espécies que Mais Contribuíram para a Dissimilaridade Entre a Área da Plataforma Continental e a Zona de Arrebentação - Biota Aquática - Porto Sul**

Taxon	Área Amostrada		Contribuição (%)	Contribuição Acumulada (%)
	P. Continental	Z. de Arrebentação		
	Abundância Média	Abundância Média		
<i>Menticirrhus americanus</i>	2,93	0	5,09	51,48
<i>Larimus breviceps</i>	2,7	0,36	4,06	
<i>Pomadasys corvinaeformes</i>	2,34	0	4,04	
<i>Pellona harroweri</i>	2,88	1,02	3,5	
<i>Conodon nobilis</i>	1,78	0	3,1	
<i>Polydactylus virginicus</i>	1,87	0,17	2,99	
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2,22	1,08	2,79	
<i>Sphyraena guachancho</i>	1,62	0,39	2,31	
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1,44	0,17	2,25	
<i>Stellifer brasiliensis</i>	1,31	0	2,23	
<i>Cynoscion sp.</i>	1,24	0	2,17	
<i>Trichiurus lepturus</i>	1,3	0,28	2,17	
<i>Selene setapinnis</i>	1,55	0,9	2,04	
<i>Cynoscion sp1</i>	1,12	0	1,9	
<i>Macrodon ancylodon</i>	1,08	0	1,87	
<i>Micropogonias furnieri</i>	1,22	0,17	1,85	
<i>Selene vomer</i>	1,1	0,17	1,82	
<i>Trachinotus carolinus</i>	0,13	1,16	1,8	
<i>Isopisthus sp.</i>	0,91	0,5	1,79	
<i>Etropus crossotus</i>	1	0	1,72	

### Análise de CPUE

A amostragem por meio de arrasto com rede do tipo picaré proporcionou a captura de 29 indivíduos na primeira campanha (Período Chuvoso). Neste período, a estação Praia 3 foi a mais representativa com 15 indivíduos capturados, correspondendo a 0,06 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance, em seguida veio Praia 2 (12) e por fim Praia 1 (2) com CPUE de 0,05 e 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance, respectivamente. Na segunda campanha (Período Seco) foi capturado um número muito inferior de indivíduos (4), o que ocorreu em função do tamanho das ondas presentes no momento da coleta, o que dificultou o uso deste petrecho de pesca. neste momento foram capturados apenas dois indivíduos na estação Praia 1 e a mesma quantidade na estação Praia 2, correspondendo à CPUE de 0,004 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance (**Quadro 3.26**).

**Quadro 3.26 - Cálculo de CPUE em Número de Indivíduos/m<sup>2</sup>/Lance da Rede de Arrasto (Picaré) - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Estação	Período Chuvoso			Período Seco		
	N	Esforço m <sup>2</sup> /lance	CPUE ind./ m <sup>2</sup> /lance	N	Esforço m <sup>2</sup> /lance	CPUE ind./ m <sup>2</sup> /lance
Praia 1	2	500	0,01	2	500	0,004
Praia 2	12	500	0,05	2	500	0,004
Praia 3	15	500	0,06	0	500	0

A amostragem por meio de arrasto com rede de calão na primeira campanha (Período Chuvoso) proporcionou a captura de 157 indivíduos no total. A estação Praia 2 foi a mais representativa, com 132 indivíduos capturados, correspondendo a 0,02 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance, em seguida veio Praia 3 (19) e por fim Praia 1 (6) com CPUE de 0,003 e 0,001 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance, respectivamente. Na segunda campanha (Período Seco) foram amostrados 255 indivíduos por meio deste petrecho de pesca, com destaque para a estação Praia 2 (137), correspondendo à CPUE de 0,021 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance, em seguida vieram as estações Praia 3 (73) e Praia 1 (45), cujas CPUE foram 0,011 e 0,007 indivíduos/m<sup>2</sup>/lance (**Quadro 3.27**).

**Quadro 3.27 - Cálculo de CPUE em Número de Indivíduos/m<sup>2</sup>/Lance da Pesca de Calão - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

Estação	Período Chuvoso			Período Seco		
	N	Esforço m <sup>2</sup> /lance	CPUE ind./ m <sup>2</sup> /lance	N	Esforço m <sup>2</sup> /lance	CPUE ind./ m <sup>2</sup> /lance
Praia 1	6	6450	0,001	45	6450	0,007
Praia 2	132	6450	0,02	137	6450	0,021
Praia 3	19	6450	0,003	73	6450	0,011

A amostragem por meio de rede de espera na Primeira Campanha (Período Chuvoso) proporcionou a captura de 114 indivíduos no total. A estação Mar 5 m foi a mais representativa com 70 indivíduos capturados, correspondendo a 0,058 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora, em seguida veio Mar 10 m (24) e por fim Mar 15 m (20) com CPUE de 0,020 e 0,017 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora, respectivamente. Na segunda campanha este petrecho proporcionou a captura de 82 indivíduos, tendo sido capturado o maior número na estação Mar 5 Metros (39) com CPUE de 0,033 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora, em seguida vieram as estações Mar 15 Metros (29) e

Mar 10 Metros (14) com CPUE de 0,024 e 0,012 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora respectivamente (**Quadro 3.28**).

**Quadro 3.28 - Cálculo de CPUE em Número de Indivíduos/m<sup>2</sup>/hora das Redes de Espera - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco).**

Estação	Período Chuvoso			Período Seco		
	N	Esforço m <sup>2</sup> /h	CPUE ind./m <sup>2</sup> /h	N	Esforço m <sup>2</sup> /h	CPUE ind./m <sup>2</sup> /h
Mar 10 Metros	24	1200	0,020	14	1200	0,012
Mar 15 Metros	20	1200	0,017	29	1200	0,024
Mar 5 Metros	70	1200	0,058	39	1200	0,033

A amostragem por meio de rede de arrasto com porta na primeira campanha (Período Chuvoso) proporcionou a captura de 2732 indivíduos no total. A estação Mar 5m foi a mais representativa com 1064 indivíduos capturados, correspondendo a 0,063 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora, em seguida veio Mar 10m (1014) e por fim Mar 15m (20) e Mar 20m (298), com CPUE de 0,058; 0,025 e 0,019 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora, respectivamente. Na segunda campanha (Período Seco) foram capturados 3146 indivíduos por meio do arrasto de fundo, tendo a maior quantidade de capturas ocorrido na estação Mar 10 Metros (988) correspondendo à CPUE de 0,059 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora em seguida veio a estação Mar 5 Metros (817) com CPUE de 0,048 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora e por fim as estações Mar 20 Metros (699) e Mar 15 Metros (642) com CPUE de 0,041 e 0,038 indivíduos/m<sup>2</sup>/hora respectivamente (**Quadro 3.29**).

**Quadro 3.29 - Cálculo de CPUE Número de Indivíduos/m<sup>2</sup>/Lance do Arrasto com Portas - Biota Aquática - Porto Sul - Primeira Campanha (Período Chuvoso) e Segunda Campanha (Período Seco)**

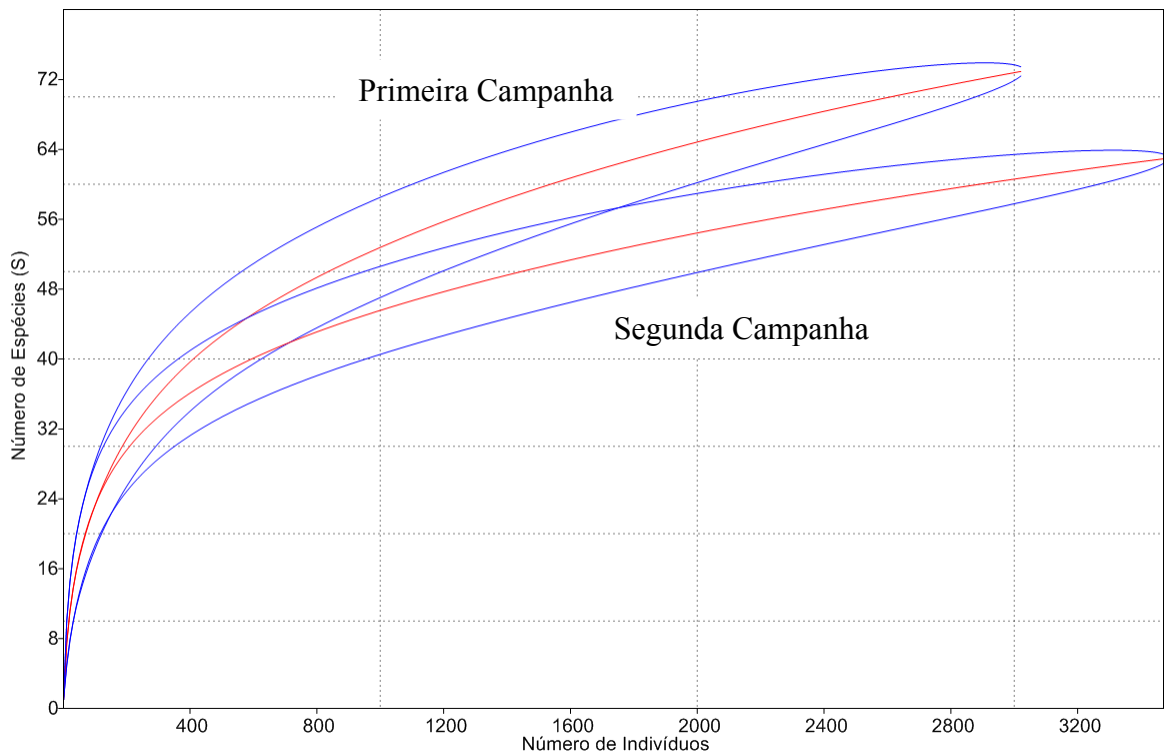
Estação	Período Chuvoso			Período Seco		
	N	Esforço m <sup>2</sup> /h	CPUE ind./m <sup>2</sup> /h	N	Esforço m <sup>2</sup> /h	CPUE ind./m <sup>2</sup> /h
Mar 5 Metros	1064	16888	0,063	817	16888	0,048
Mar 10 Metros	1014	16888	0,058	988	16888	0,059
Mar 15 Metros	356	16888	0,025	642	16888	0,038
Mar 20 Metros	298	16888	0,019	699	16888	0,041

Os petrechos de pesca que mais contribuíram para o levantamento da comunidade de peixes na área do empreendimento foram o arrasto de porta e o calão, sendo que o primeiro proporcionou a captura de 70 espécies, enquanto o segundo de 31. Apesar do menor número de espécies capturadas por meio da pesca com rede de espera e arrasto com rede do tipo picaré, esses petrechos demonstraram a importância da variedade de métodos de coletas para o levantamento de comunidade de uma área, visto que algumas das espécies registradas nesse estudo foram amostradas exclusivamente por eles (**Quadro 3.30**).

**Quadro 3.30 - Comparação Geral Entre as (CPUE) de Todos os Petrechos - Biota Aquática - Porto Sul**

Petrecho	S	N	CPUE Média
Arrasto Porta	70	5878	0,17 ind./m <sup>2</sup> /h
Rede de Espera	15	196	0,08 ind./m <sup>2</sup> /h
Arrasto Picaré	7	33	0,03 ind./m <sup>2</sup> /lance
Calão	35	410	0,03 ind./m <sup>2</sup> /lance

A **Figura 3.81** apresenta a curva de rarefação para a área amostral, para as campanhas de maio e setembro/2011. A primeira campanha teve uma diversidade relativamente maior que a segunda campanha, apesar da segunda campanha ter apresentado um maior número de indivíduos.



**Figura 3.81 - Curva de Rarefação do Ambiente Marinho (Maio e Setembro/2011)**

#### *Estágio de conservação das espécies*

Os peixes, além de representarem mais de metade dentre todos os vertebrados (NELSON, 2006), possuem uma importância ecológica fundamental na estruturação dos ecossistemas marinhos. Com sua imensa diversidade de espécies ocupam diversos níveis tróficos, desde detritívoros e consumidores primários até predadores de topo, muitas vezes como espécies dominantes. São capazes de interferir em fatores como a abundância, a composição de espécies e a distribuição de comunidades de algas, zooplâncton e invertebrados (HELFMAN *et al.*, 1997 *apud* ROSA; LIMA, 2008).

Considerando as 93 espécies coletadas nas áreas de influência do empreendimento, o presente estudo encontrou 10 delas registradas nas listas oficiais elaborados por organizações governamentais (Ministério do Meio Ambiente/IBAMA) e não governamentais (IUCN e CITES) (**Quadro 3.31**).

**Quadro 3.31 -Relação das Espécies da Ictiofauna que foram identificadas em Listas Conservacionistas, Encontradas nas Áreas de Influência do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

Nome do <i>Táxon</i>	Nome Popular	IUCN	CITES	IN N° 05 de 21/05/2004 (IBAMA)*	IN N167 52 de 09/11/2005 (IBAMA)**
<b>CHONDRICHTHYES</b>					
<b>Carcharhinidae</b>					
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Cação-bico-doce	DD	-	-	-
<b>Dasyatidae</b>					
<i>Dasyatis guttata</i>	Arraia	DD	-	-	-
<b>Gymnuridae</b>					
<i>Gymnura micrura</i>	Arraia-manteiga	DD	-	-	-
<b>Rhinopteraidae</b>					
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raia-morcego	QA	-	-	-
<b>OSTEICHTHYES</b>					
<b>Clupeidae</b>					
<i>Lile piquitinga</i>	Pititinga	MP	-	-	-
<i>Chirocentron bleekermanus</i>		MP			
<b>Mugilidae</b>					
<i>Mugil liza</i>	Tainha	-	-	Anexo II	-
<b>Sciaenidae</b>					
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada-foguete	-	-	Anexo II	-
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	-	-	Anexo II	-
<b>Stromateidae</b>					
<i>Peprilus paru</i>	Gordinho	MP	-	-	-

Legenda: DD – Dado Deficiente; MP – Menor Preocupação; QA Quase Ameaçadas.

\* Anexo II – Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotadas ou Ameaçadas se Sobreexplotação;

\*\* Altera os Anexos I e II da Instrução Normativa IBAMA n° 52, de 21/05/04.

As espécies registradas pela lista do IBAMA - *Mugil liza* (tainha), *Macrodon ancylodon* (pescada foguete) e *Micropogonias furnieri* (corvina) são consideradas sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. De acordo com a referida legislação, as espécies sobreexplotadas são aquelas cuja condição de captura é tão elevada que existem riscos de redução de sua biomassa em longo prazo, enquanto que as ameaçadas de sobreexplotação são aquelas que estão próximas aos níveis de sobreexplotação. No caso da corvina, esta espécie sustenta a indústria pesqueira de porte em todo o Atlântico ocidental, sendo capturadas centenas de toneladas a cada ano, além de ser alvo freqüente da pesca esportiva (CARVALHO-FILHO, 1999). Para estas espécies, o órgão ambiental sugere o monitoramento da captura de modo estabelecer um manejo para que não haja ameaças a sua existência.

Para as espécies registradas pela União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN, três delas apresentam dados deficientes, enquanto que três são consideradas de menor preocupação e uma quase ameaçada.

A raia-morcego (*Rhinoptera bonasus*) é considerada pela IUCN como quase ameaçada pela sobrepesca para consumo de sua carne. É bastante apreciada em determinadas regiões, sendo que na área em estudo ela também foi considerada uma espécie de potencial econômico.

Para as espécies *Rhizoprionodon lalandii* (Cação-bico-doce), *Dasyatis guttata* (arraia) e *Gymnura micrura* (arraia-manteiga), a falta de dados populacionais bem como de informações sobre aspectos biológicos gerais representam um entrave à avaliação do estágio de conservação das mesmas. Dessa maneira, a organização não governamental estima que pode haver um risco, mas por falta de dados confiáveis é preferível incluí-las, de maneira cautelosa, na referida lista.



Dados de registros pontuais ou regionais da ocorrência de espécies são encontrados na literatura, sendo escassos os trabalhos sobre biologia geral e pesqueira. Portanto faz-se necessário incrementar a base de dados sobre características biológicas e populacionais das espécies, assim como aprimorar o sistema de coleta de dados estatísticos sobre a pesca, proporcionando dados sólidos a serem utilizados na adoção da avaliação do estágio de conservação das espécies, assim como na tomada de decisões sobre ações de conservação das mesmas (ROSA; LIMA, 2008).

A distribuição das espécies ameaçadas de sobreexploração ou sobreexplotadas, além daquelas quase ameaçadas de extinção, segundo as listas institucionais, estão apresentadas na **Figura 3.82**.

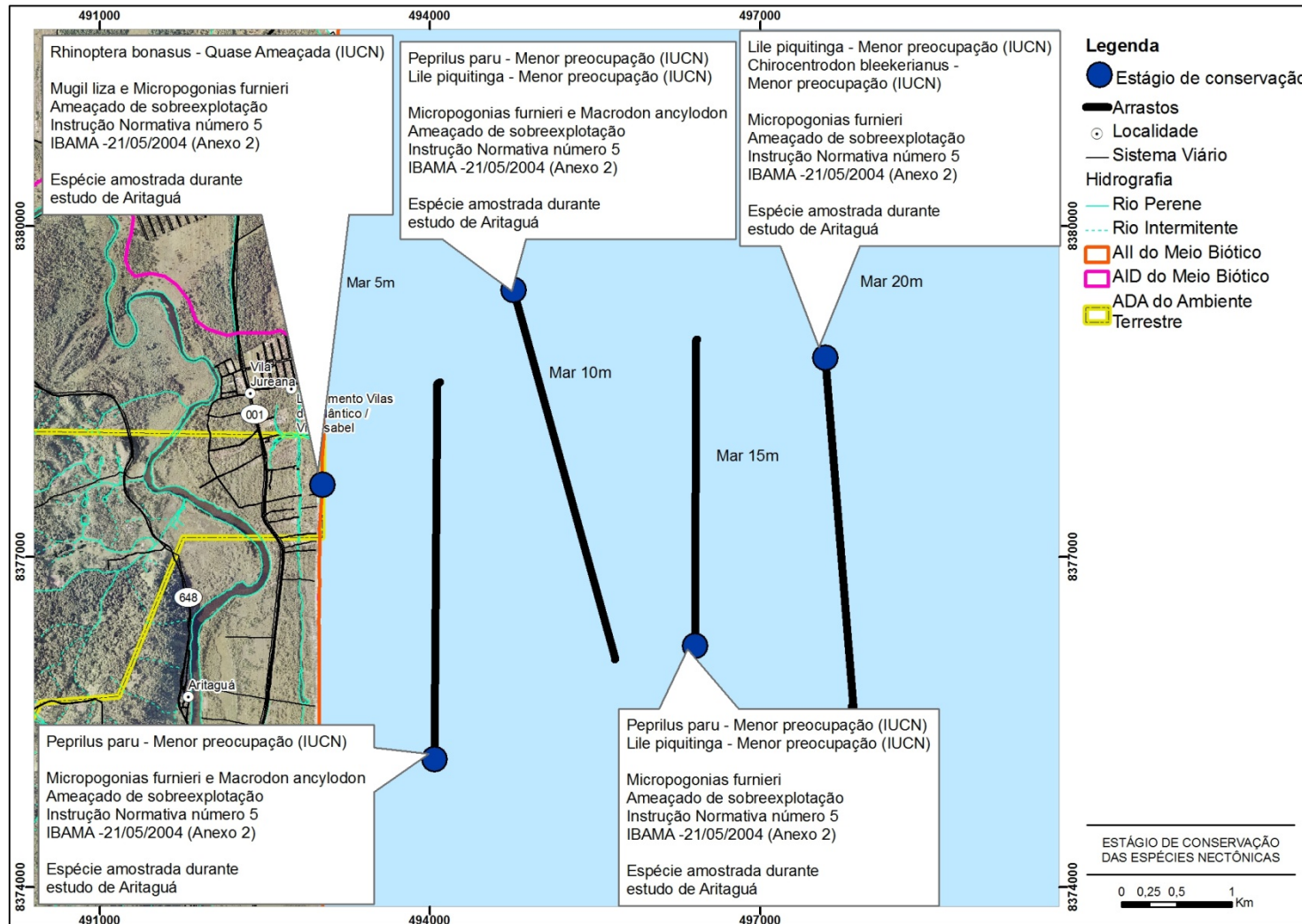


Figura 3.82 - Distribuição das Espécies de Ictiofauna Relacionadas nas Principais Listas de Proteção Animal (Maio e Setembro/2011)

### *Espécies de interesse comercial*

Além da importância ecológica ressaltada anteriormente, também é grande a importância econômica dos peixes marinhos, principalmente por sua imensa participação na produção pesqueira mundial, além de outras atividades econômicas relacionadas aos peixes, que vem, em geral, vem apresentando considerável crescimento, como o ecoturismo, pesca esportiva e o comércio de peixes ornamentais (ROSA; LIMA, 2008).

O litoral Nordeste apresenta uma Plataforma Continental estreita, de largura variável, com um mínimo de 10 km na Bahia (Itacaré). Em 2004 registrou-se uma participação de 29,1% dessa região na produção total anual brasileira sendo apontado o predomínio da pesca artesanal, desenvolvida por um elevado número de pequenas embarcações (cerca de 40 mil) voltadas para a captura de camarões, lagostas, peixes de fundo, além de pequenos e médios pelágicos.

A produção pesqueira do Estado da Bahia no ano de 2005 foi estimada em 45.631,0 toneladas; os peixes representaram 70,6%, os crustáceos 26,7% e os moluscos 2,7% desse total e os meses que apresentaram maior produção foram maio, julho e outubro. A predominância dos peixes é justificada pela significativa ocorrência de sardinhas no complexo sistema de baías do estado. No município de Ilhéus, a produção anual de pescado marinho e estuarino foi de 852,2 toneladas sendo as maiores produções atingidas nos meses de maio (99,1 t), setembro (85,9 t) e outubro (80,7 t), as menores produções foram em janeiro (51,5 t), fevereiro (51,4 t), novembro (52,9 t) e dezembro (51,6 t).

Das 93 espécies coletadas na área, 57 representam algum interesse econômico para a região (**Quadro 3.31**). Isso significa que pouco mais de 60% das espécies encontradas destacam-se pelo interesse econômico.

**Quadro 3.32 - Peixes que Representam Algum Interesse Econômico de Ocorrência na Área de Influência do empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

Nome do <i>Táxon</i>	Nome Popular
<b>CHONDRICHTHYES</b>	
<b>Dasyatidae</b>	
<i>Dasyatis guttata</i>	Arraia
<b>Gymnuridae</b>	
<i>Gymnura micrura</i>	Arraia-manteiga
<b>Rhinopteridae</b>	
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raia-morcego
<b>OSTEICHTHYES</b>	
<b>Elopidae</b>	
<i>Elops saurus</i>	Ubarana
<b>Albulidae</b>	
<i>Albula vulpes</i>	Ubarana-focinho-de-rato
<b>Clupeidae</b>	
<i>Harengula jaguana</i>	Sardinha
<i>Harengula</i> sp1	Sardinha
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	Sardinha
<i>Lile piquitinga</i>	Sardinha
<i>Opisthonemaoglinum</i>	Sardinha-bandeira
<b>Engraulidae</b>	
<i>Anchoiella lepidentostole</i>	Pititinga
<i>Anchoa filifera</i>	Manjubinha
<i>Anchoa januaria</i>	Manjubinha
<i>Anchoa tricolor</i>	Manjubinha
<i>Anchovia clupeoides</i>	Manjuba

Continua

**Quadro 3.31 - Peixes que Representam Algum Interesse Econômico de Ocorrência na Área de Influência do empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia (Continuação)**

Nome do Taxon	Nome Popular
<i>Engraulis anchoita</i>	Manjuba
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Manjuba
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Sardinha
<b>Ariidae</b>	
<i>Bagre bagre</i>	Bagre-bandeira
<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira
<i>Aspistor luniscutis</i>	Bagre
<i>Cathorops spixii</i>	Bagre-amarelo
<b>Hemiramphidae</b>	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Agulha-preta
<b>Centropomidae</b>	
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim
<b>Serranidae</b>	
<i>Diplectrum radiale</i>	Michole-de-areia
<b>Carangidae</b>	
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu-branco
<i>Caranx latus</i>	Xaréu
<i>Oligoplites saliens</i>	Guaivira
<i>Selene setapinnis</i>	Galo
<i>Selene vomer</i>	Galo-de-penacho
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta
<b>Lutjanidae</b>	
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó
<b>Sciaenidae</b>	
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	Papa-terra
<i>Larimus breviceps</i>	Boca-torta
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada-foguete
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada-branca
<i>Cynoscion virescens</i>	Pescada-cambuçu
<i>Menticirrhus americanus</i>	Papa-terra
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Papa-terra
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
<i>Isopisthus</i> sp.	Pescada-tortinha
<b>Mullidae</b>	
<i>Upeneus parvus</i>	Trilha
<b>Ephippidae</b>	
<i>Chaetodipterus faber</i>	Parú-branco
<b>Haemulidae</b>	
<i>Conodon nobilis</i>	Roncador
<b>Gerreidae</b>	
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu
<b>Mugilidae</b>	
<i>Mugil curvidens</i>	Tainha
<i>Mugil liza</i>	Tainha
<i>Mugil</i> sp.	Tainha
<b>Sphyraenidae</b>	
<i>Sphyraena guachancho</i>	Bicuda
<b>Polynemidae</b>	
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo
<b>Trichiuridae</b>	
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada
<b>Scombridae</b>	
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala

Continua

**Quadro 3.31 - Peixes que Representam Algum Interesse Econômico de Ocorrência na Área de Influência do empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia (Continuação)**

Nome do <i>Táxon</i>	Nome Popular
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Sororoca
<b>Stromateidae</b>	
<i>Peprilus paru</i>	Gordinho

Na área de estudo, algumas espécies merecem destaque quanto à importância comercial, pois representam mais da metade de toda produção de pescado ao longo do ano, sendo as mesmas representadas pelas famílias Mugilidae (tainhas), Centropomidae (robalos), Serranidae (meros, garoupas, chernes e badejo), Carangidae (xaréus), Lutjanidae (vermelhos) e Scombridae (atuns e cavalas) (BRASIL 2005; 2007). Algumas delas não se encontram relacionadas no **Quadro 3.31**, pois no mesmo só foram relacionadas as espécies amostradas durante as campanhas.

Os peixes da família Mugilidae, conhecidos popularmente como tainhas, tem grande importância comercial, principalmente durante o inverno, quando gigantescos cardumes se aproximam da costa para se reproduzir, o que lhe confere também o *status* de sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração pela lista do IBAMA. É um peixe largamente utilizado na alimentação humana, com registros de que sua captura remonta ao Império Romano, fazendo parte da dieta mediterrânea-europeia. Para a região, a importância comercial também se destaca, conforme dados da BAHIAPESCA (BRASIL 2005; 2007).

Os robalos, da família Centropomidae, pelo alto valor comercial de sua carne têm destacada importância econômica. A *Centropomus parallelus* é a segunda espécie mais procurada pelo seu porte e abundância, tanto pela pesca comercial, quanto pela pesca esportiva.

Os peixes da família Serranidae, que abrigam os badejos, chernes, meros e garoupas, merecem destaque especial pela sua importância comercial e para a pesca amadora. O *Diplectrum radiale* (michole-de-areia), pela excelência da sua carne, tem grande importância comercial e pode ser capturado com redes de arrasto, espera ou cerco.

Os xaréus, da família Carangidae, são peixes bastante apreciados pelo sabor de sua carne, mas principalmente na pesca esportiva pela emoção da captura. São peixes de águas abertas que podem ser encontrados individualmente ou em pequenos cardumes sempre com poucos indivíduos. Os adultos podem ser localizados junto aos parciais e recifes em paredões mais profundos. De comportamento extremamente combatente, os xaréus são difíceis de capturar e por esse motivo, também, são muito procurados. O *Caranx hippos*, apesar de ser um peixe de passagem e muito combatente, acaba por ser facilmente capturado na região nordeste durante sua migração reprodutiva.

Pela importância na pesca esportiva, vale destacar ainda as famílias Elopidae, Albulidae e Ariidae. O *Elops saurus*, por ser um peixe bastante comum em águas rasas e estuários, além de serem muito ativos, se constituem em excelentes alvos para a pesca esportiva: são facilmente capturados, embora lutem muito, quando fisgados, o que é um atrativo para os pescadores amadores. A *Albula vulpes* oferece uma das mais atrativas condições de pesca esportiva, pela luta oferecida, pelas técnicas exigidas e pelo rigoroso autocontrole do pescador, que deve adotar extremo silêncio e paciência. Os bagres (*Bagre bagre* e *Bagre marinus*) são bastante importantes na pesca esportiva pela modalidade pesca de arremesso, o

que propicia momentos emocionantes para os pescadores, embora possam infligir ferimentos dolorosos por conta dos seus espinhos peitorais (CARVALHO-FILHO, 1997).

### 3.4.3 Considerações Finais sobre a Ictiofauna Marinha

A região sul da Bahia, por estar situada na região tropical, apresenta águas costeiras pouco produtivas, onde é comum o registro de alta riqueza específica e baixa densidade nos estoques pesqueiros. Para a área em estudo, portanto, foram registradas 16 Ordens representadas por 43 Famílias e 93 espécies, sendo que para a área de influência do empreendimento foi estimado um total de 314 espécies de potencial ocorrência, as quais se encontram distribuídas em 81 famílias agrupadas em 22 ordens de peixes marinhos e estuarinos.

Foi observada uma maior representatividade dos peixes ósseos, embora estes números tenham sido relativamente baixos, comparados a outros estudos, o que está relacionado à composição do fundo nas áreas amostrais, para a qual foi observado o predomínio de lama. Neste contexto, os peixes da família Sciaenidae, que são mais comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental, sobre fundos de areia ou lama, foram aqueles que tiveram maior representatividade quanto ao número de espécies.

De forma geral, as estações da zona de arrebentação apresentaram menor riqueza específica, em detrimento das estações da plataforma continental, onde a abundância das espécies, também se destacou. Isto esteve relacionado às características de cada ambiente, sendo que a plataforma continental se caracteriza por elevada riqueza, enquanto que as zonas de arrebentação, por se tratar de uma área que apresenta condições “estressantes”, ela torna-se adversa a várias espécies.

O fator temporal não apresentou influência na composição das espécies de peixes na área de estudo, o oposto sendo observado para a influência espacial, tendo sido significativamente diferente a composição observada nas áreas de plataforma continental e zona de arrebentação. a primeira merece atenção em função da maior utilização para a atividade pesqueira, enquanto a segunda apresenta características ambientais peculiares, e conseqüentemente abrigam espécies adaptadas a estas características, as quais dependem deste ambiente.

Os petrechos de pesca que mais contribuíram para o levantamento da comunidade de peixes na área do empreendimento foram o arrasto de porta e o calão, sendo que o primeiro proporcionou a captura de 70 espécies, enquanto o segundo, 35 espécies. Apesar do menor número de espécies capturadas por meio da pesca com rede de espera e arrasto com rede do tipo picaré, esses petrechos demonstraram a importância da variedade de métodos de coletas para o levantamento de comunidade de uma área, visto que algumas das espécies registradas nesse estudo foram amostradas exclusivamente por esses petrechos.

Considerando as 93 espécies coletadas nas áreas de influência do empreendimento, o presente estudo encontrou 10 delas registradas nas listas oficiais elaborados por organizações governamentais (Ministério do Meio Ambiente/IBAMA) e não governamentais (IUCN e CITES). As espécies registradas pela lista do IBAMA – *Mugil liza* (tainha), *Macrodon ancylodon* (pescada-foguete) e *Micropogonias furnieri* (corvina) são consideradas sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexploração e foram registradas para a área como alto interesse econômico. De acordo com a referida legislação, as espécies sobreexplotadas são aquelas cuja condição de captura é tão elevada que existem riscos de redução de sua biomassa em longo prazo, enquanto que as ameaçadas de sobreexploração são aquelas que estão próximas aos níveis de sobreexploração. No caso da corvina, esta espécie sustenta a indústria

pesqueira de porte em todo o Atlântico ocidental, sendo capturadas centenas de toneladas a cada ano.

Para as espécies registradas pela União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN, três delas apresentam dados deficientes, enquanto que duas são consideradas de menor preocupação e uma quase ameaçada. A raia-morcego (*Rhinoptera bonasus*) é considerada pela IUCN como quase ameaçada pela sobrepesca para consumo de sua carne. É bastante apreciada em determinadas regiões, sendo que na área em estudo ela também foi considerada uma espécie de potencial econômico.

Dados de registros pontuais ou regionais da ocorrência de espécies são encontrados na literatura, sendo escassos os trabalhos sobre biologia geral e pesqueira, o que reduz a lista de espécies a serem alvos de conservação.

A importância econômica do grupo ictiológico, na região, é de relevante destaque, principalmente na economia local e regional. Das 93 espécies coletadas na área, 54 representam algum interesse econômico com destaque para as famílias Mugilidae (tainhas), Centropomidae (robalos), Serranidae (meros, garoupas, chernes e badejo), Carangidae (xaréus), Lutjanidae (vermelhos) e Scombridae (atuns e cavalas).

Pela importância na pesca esportiva, visto que a região tem grande relevância no turismo ecológico, náutico e de aventura, vale destacar ainda as famílias Elopidae, Albulidae e Ariidae.

## 4 FLORA

O diagnóstico florístico contempla uma análise da estrutura florística da área de Aritaguá, local de implantação do empreendimento, bem como uma comparação com as áreas adjacentes ao seu entorno.

O estudo em questão está estruturado em quatro partes, de modo a detalhar as atividades e análises realizadas. A primeira parte corresponde à apresentação dos aspectos metodológicos, tanto em Aritaguá, área diretamente afetada - ADA e de influência direta (AID), quanto na área de influência indireta (AII). Diferentes metodologias foram realizadas, de modo a contemplar a amostragem das diferentes fitofisionomias e suas especificidades.

Na segunda parte são analisados os principais resultados encontrados e suas correlações com outros estudos realizados na área ou em fisionomias semelhantes. Aqui também são apresentados os principais gráficos e tabelas que demonstram os resultados encontrados.

A terceira parte discorre sobre as principais espécies ameaçadas de extinção, bioindicadoras, endêmicas ou passíveis de resgate e/ou monitoramento presentes na região em estudo, destacando suas potencialidades e locais onde podem ser encontradas.

Por fim, o estudo encerra apresentando as principais conclusões, bem como as considerações pertinentes às análises realizadas, indicando os possíveis impactos da instalação do referido empreendimento nesta área.

Em sentido amplo, a Floresta ou Mata Atlântica corresponde a uma floresta tropical que se desenvolve ao longo do litoral brasileiro, englobando um diversificado mosaico de ecossistemas florestais com estruturas e composições florísticas bastante diferenciadas. Em razão da sua distribuição entre a linha do Equador e o paralelo 33° de Latitude Sul, tem-se uma tropicalidade predominante que propicia sua composição diversificada, favorecida pela proximidade e pelo relevo da Costa do Oceano Atlântico.

O regime pluviométrico que varia de médio a elevado e a diversidade de solos determinam a riqueza em variedade de espécies (RIZZINI, 1997).

A grandiosidade e riqueza florística do continente brasileiro despertaram a curiosidade de muitos estudiosos da Botânica durante o século XIX, que chegavam em expedições, estimulados principalmente pela vinda da família real para o Rio de Janeiro. Consequentemente, muitos trabalhos científicos, principalmente de natureza taxonômica, foram realizados auxiliando a interpretação fitogeográfica.

A primeira divisão fitogeográfica brasileira foi realizada por Von Martius, em 1824, após percorrer grande parte do território. Também outros grandes estudiosos preocuparam-se em delimitar as áreas de acordo com os tipos de vegetação, dentre os quais se destacam J. Caminhoá, Engler & Diels, Rizzini, Dárdano de Andrade-Lima e mais recentemente Fernandes e Bezerra. Dessa forma, o bioma Mata Atlântica recebeu diferentes denominações na história da fitogeografia brasileira (PARAGUASSÚ, 2003).

O botânico von Martius, em 1824, reconheceu sete áreas fitogeográficas no Brasil, as quais ele denominou simbolicamente com os nomes das deusas da Mitologia Grega. A Floresta Atlântica em função das serras e das montanhas cobertas de vegetação recebeu a denominação de “Driades” (do grego Dryas - divindade imortal encarregada de proteger bosques e carvalhos).



No sistema adotado por C. T. Rizzini, em 1963, passou a ser chamada de “Província Atlântica” composta por duas subprovíncias: Nordestina e Austro-Oriental. Andrade-Lima, em 1975, estruturou um esboço fitogeográfico se restringindo a conceitos florísticos vegetacionais, dessa forma a Mata Atlântica estaria contextualizada no “Domínio das Florestas”, onde o autor considerou sob a mesma epígrafe pluvial as florestas amazônica e atlântica. Em 1990, Fernandes e Bezerra propuseram um sistema, não muito diferente dos até então adotados, sendo baseado em critérios ecológico-vegetacional-florísticos. Igualmente ao sistema de Rizzini, o bioma em questão correspondia à “Província Atlântica” com duas subprovíncias, que passaram a ser denominadas de Serrana ou Driádica e Litorânea ou Costeira (PARAGUASSÚ, 2003).

A Mata Atlântica compreende a região costeira do Brasil, caracterizada por solo pobre e topografia bastante acidentada. No interior da mata, devido à densidade da vegetação arbórea, a luz é reduzida e o sub-bosque é escuro, mal ventilado e úmido. As condições físicas na floresta atlântica variam muito, dependendo do local estudado, assim, apesar de a região estar submetida a um clima geral, há microclimas muitos diversos e que variam de cima para baixo nos diversos estratos, sendo seus teores apresentados de oxigênio, luz, umidade e temperatura bem diferentes (RIZZINI, 1997).

#### 4.1 METODOLOGIA APLICADA

Os estudos desenvolvidos tiveram como objetivo geral realizar o diagnóstico florístico e fitossociológico da área do empreendimento do Porto Sul - 1ª campanha e 2ª campanha, sendo seus objetivos específicos analisar a estrutura horizontal da comunidade vegetal e avaliar o estado de conservação das fitofisionomias observadas.

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 em três etapas: a primeira etapa entre os dias 7 e 10 de maio; a segunda etapa entre os dias 10 e 23 de maio; e a terceira etapa entre os dias 7 e 14 de setembro de 2011. A primeira etapa objetivou percorrer as áreas diretamente afetada (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 da região e selecionar os pontos de amostragem. A segunda etapa teve como objetivo realizar a amostragem florística na ADA e AID e amostragem fitossociológica na ADA, configurando-se na campanha 1. A terceira etapa teve como objetivo realizar a amostragem florística na ADA, AID e AII e amostragem fitossociológica na AID, configurando-se na campanha 2. 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.

#### 4.1.1 Delineamento Amostral

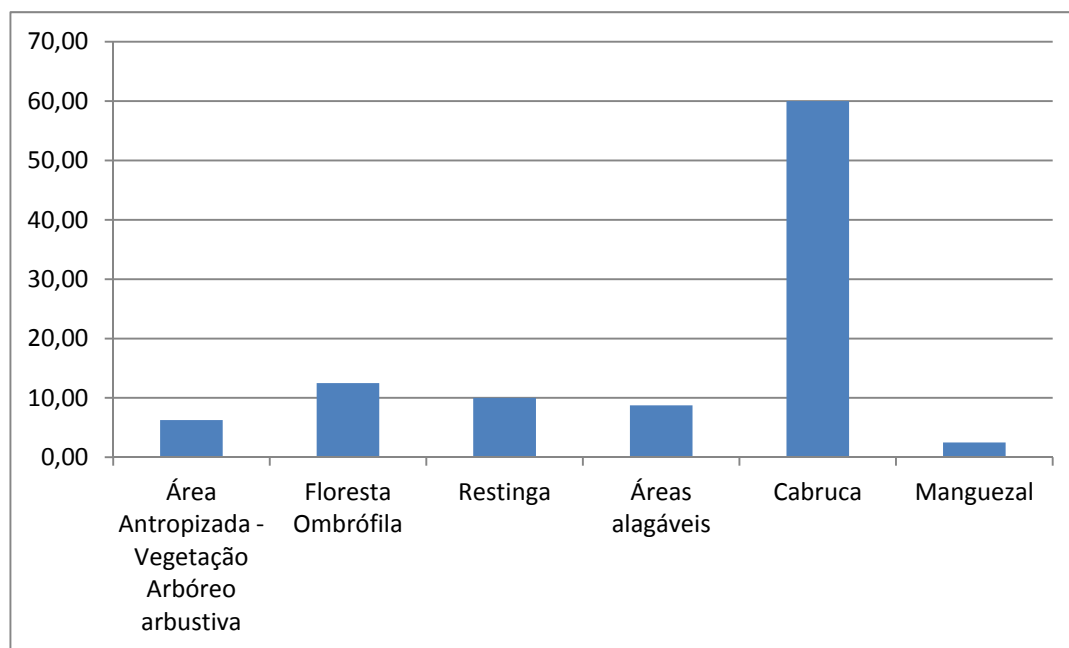
O delineamento amostral para o levantamento florístico e fitossociológico foi realizado pressupondo uma amostragem estratificada proporcional, para as três áreas - ADA, AID e AII. A amostragem estratificada proporcional consiste em dividir o bioma, no caso Mata Atlântica, em subgrupos mais homogêneos (fitofisionomias) e deles retirar amostras aleatórias proporcionais às diferentes fitofisionomias encontradas (DURIGAN, 2006). A avaliação do percentual de fitofisionomias foi realizada para as áreas diretamente afetada e de influência direta, 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 m<sup>2</sup> (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).

O levantamento florístico foi realizado nas cinco diferentes fisionomias (cabruca, floresta ombrófila, restinga, manguezal e áreas alagáveis) localizadas nas áreas diretamente afetada - ADA, de influência direta - AID e de influência indireta - AII.

Para o levantamento fitossociológico, foram estimados os percentuais preliminares das fitofisionomias encontradas na área diretamente afetada - ADA e de influência direta - AID, cujas parcelas amostrais deveriam ser distribuídas da seguinte maneira, entre as duas campanhas: 02 parcelas em área de manguezal, 04 em área de restinga, 48 em área de cabruca, 09 em área de floresta ombrófila e 17 em áreas alagáveis. Assim, na campanha 1 foram estimadas 60 unidades amostrais (parcelas) na ADA, enquanto que na campanha 2 foram estimadas 20 unidades amostrais (parcelas) na AID. Foi estimado um maior número de parcelas na área diretamente afetada por esta ser o local da implantação do empreendimento, sendo recomendado, em estudos desta natureza, que haja o detalhamento da amostragem das fitofisionomias neste local.

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. 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, que, apesar de conter espécies iniciais da floresta ombrófila, também apresenta elementos de agroecossistemas. Dessa maneira, a distribuição das 80 unidades amostrais foi feita da seguinte forma: 08 parcelas em restinga; 10 parcelas em floresta ombrófila; 48 parcelas em cabruca; 07 parcelas em áreas alagáveis; 02 parcelas em manguezal; e 05 parcelas em área antropizada - vegetação arbórea arbustiva (**Figura 4.1**).



**Figura 4.1 - Percentual de Amostragem das Fitofisionomias nas Campanhas 1 e 2**

Na área diretamente afetada - ADA, após avaliação dos percentuais fitofisionômicos, observou-se que a fitofisionomia de manguezal não apresentava cobertura fisonômica suficiente para sua amostragem, tendo sido excluído do levantamento fitossociológico da campanha 1.

Na área de influência direta - AID, após avaliação dos percentuais fitofisionômicos, observou-se que as fitofisionomias de áreas alagáveis e áreas antropizadas (vegetação arbóreo arbustiva) não apresentavam cobertura fisonômica suficiente para sua amostragem, tendo sido excluídas do levantamento fitossociológicos da campanha 2.

O levantamento fitossociológico da campanha 1, realizado na área diretamente afetada - ADA, amostrou 60 parcelas, sendo 07 em áreas alagáveis, 35 em cabruca, 09 em floresta ombrófila, 04 em restinga e 05 em áreas antropizadas (vegetação arbóreo arbustiva).

O levantamento fitossociológico da campanha 2, realizado na área de influência direta - AID, amostrou 20 parcelas, sendo 13 em cabruca, 01 em floresta ombrófila, 04 em restinga e 02 em manguezal.

#### 4.1.2 Procedimento para Coleta de Dados em Campo

O levantamento florístico foi realizado em todas as fitofisionomias encontradas nas ADA, AID e AII<sup>1</sup>, através do método de caminhada aleatório, com a identificação dos espécimes da flora através da observação direta, *in loco*, com auxílio de bibliografia especializada e *check-list* de espécies locais, levando-se em conta espécies que melhor caracterizavam o ambiente, com a inclusão daquelas que se destacaram por dominância ou por maior ocorrência. Os nomes populares foram obtidos através de mateiros, que acompanhavam as excursões e em entrevistas com moradores locais. Daqueles espécimes desconhecidos ou que

<sup>1</sup> O quadro com os pontos de amostragem do levantamento florístico estão no subitem "Mapa de Vegetação e Pontos de Amostragem", conforme solicitação do Termo de Referência.

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, nas áreas diretamente afetada - ADA e de influência direta - AID do projeto<sup>2</sup>.

Os estudos fitossociológicos foram realizados adotando-se a metodologia proposta por Cintron & Scheffer-Novelli (1984) e Scheffer-Novelli & Cintron (1986), com utilização de 80 (oitenta) parcelas retangulares de 10 m x 20 m (200m<sup>2</sup>), determinadas por amostragem seletiva, onde os locais das unidades foram estabelecidos arbitrariamente de acordo com a representatividade da população florestal sob estudo (**Figura 4.2** e **Figura 4.3**). O esforço amostral por fitofisionomia e total é apresentado no **Quadro 4.1**.

---

<sup>2</sup> Idem.



**Figura 4.2 - Marcação das Parcelas Amostrais e Anotação dos Dados de Campo nas Planilhas da Campanha 1**



**Figura 4.3 - Marcação das Parcelas Amostrais e Anotação dos Dados de Campo nas Planilhas da Campanha 2**

**Quadro 4.1 - Esforço Amostral da Campanha**

Data	Método Empregado*	Fitofisionomia	Esforço Amostral (número de parcelas)	Esforço Amostral (m <sup>2</sup> )
20 e 21/05	Parcelas/Caminhamento	Áreas Alagáveis	07	1400
15, 16 e 20/05 e 10, 11 e 12/09	Parcelas/Caminhamento	Cabruca	46	9200
17 e 18/05	Parcelas/Caminhamento	Floresta Ombrófila	11	2200
14/05 e 08 e 09/09	Parcelas/Caminhamento	Restinga	09	1800
22 e 23/05	Parcelas/Caminhamento	Área Antropizada – Vegetação Arbóreo arbustiva (Cabruca abandonada/capoeira)	05	1000
08 e 09/09	Parcelas/Caminhamento	Manguezal	02	400
<b>Esforço Amostral Total</b>				<b>16000</b>

\*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 (**Figuras 4.4, 4.5 e 4.6**).



**Figura 4.4 - Amostragem da Circunferência do Espécime Vegetal (CAP) e Etiqueta Numerada de Marcação dos Indivíduos na ADA**



**Figura 4.5 - Amostragem da Circunferência do Espécime Vegetal (CAP) e Etiqueta Numerada de Marcação dos Indivíduos na AID**

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 à 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 4.6**).



**Figura 4.6 - Marcação das Parcelas da ADA e AID com o GPS**

#### 4.1.3 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 (AB<sub>i</sub>); Índice Valor de Importância (IVI); Índice Valor de Cobertura (IVC); Índice 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<sub>i</sub> = 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 Absoluta: 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:

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

Valor expresso em porcentagem, onde:

$\text{AB}_i$  = somatório da Área Basal da espécie  $i$   
 $\sum \text{AB}$  = 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.

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

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.

$$D = \frac{1}{\sum \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}}$$
$$D = \frac{1}{\sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2}$$

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;

$H \text{ max}$  =  $a \ln S$ , 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), onde 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).

#### 4.1.4 Mapas de Vegetação e Pontos de Amostragem

As **Figuras 4.7 e 4.8** apresentam a distribuição da amostragem florística nas áreas diretamente afetadas (ADA), de influência direta (AID) e indireta (AII) e as unidades amostrais (fitossociologia) nas áreas diretamente afetadas (ADA) e de influência direta (AID), com objetivo de coleta dos dados de flora.

As marcações, realizadas com o GPS, localizadas na Zona 24 UTM, situam os pontos amostrais, contendo o tipo de vegetação encontrada, método empregado, campanha de campo e período da amostragem, conforme apresentadas nos **Quadros 4.2 e 4.3**.

No **Anexo 4.1** é apresentado o Mapa de Vegetação.

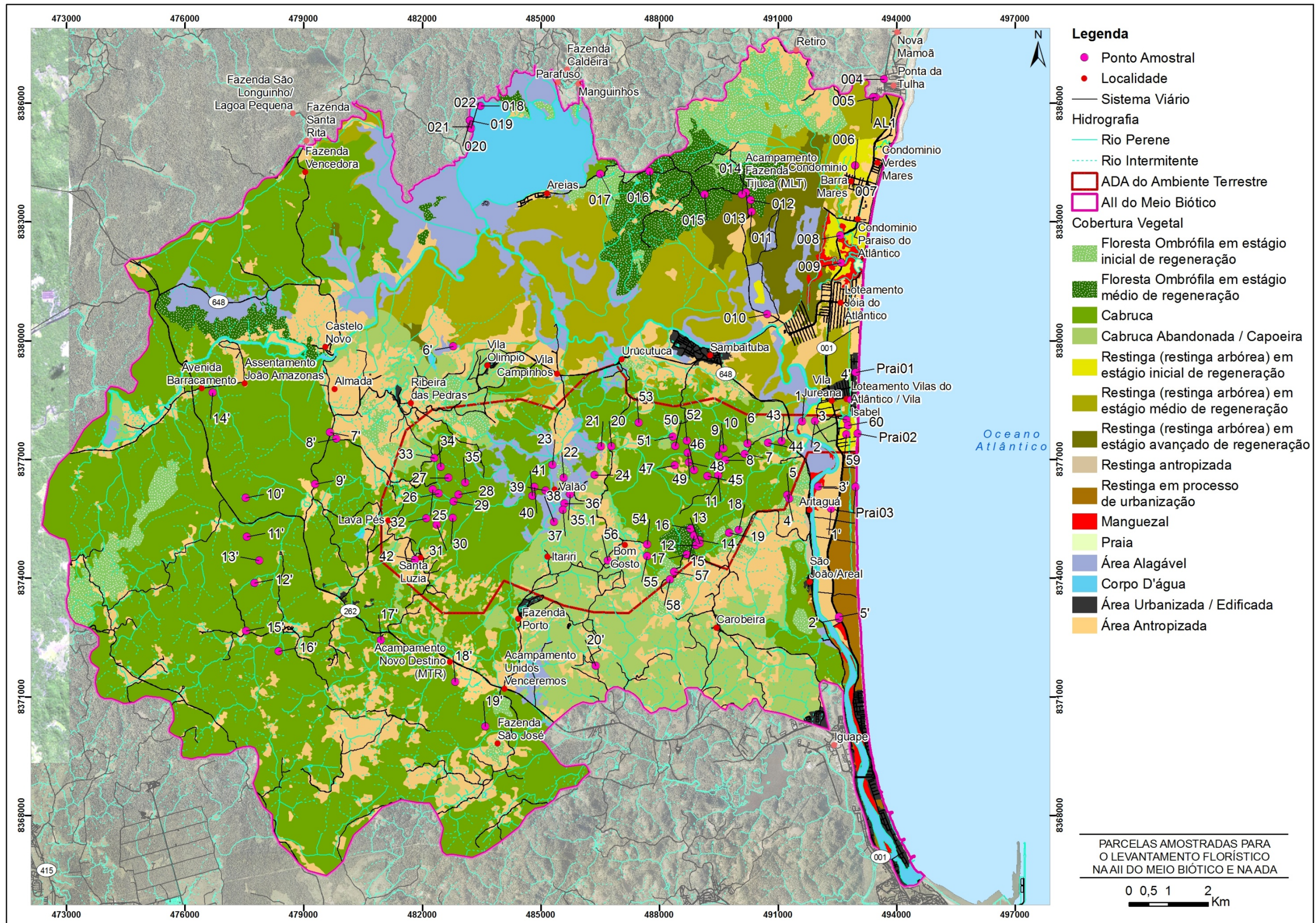


Figura 4.7 - Mapa da Amostragem para o Levantamento Florístico na ADA, AID e AII, Aritaguá, Ilhéus-Ba

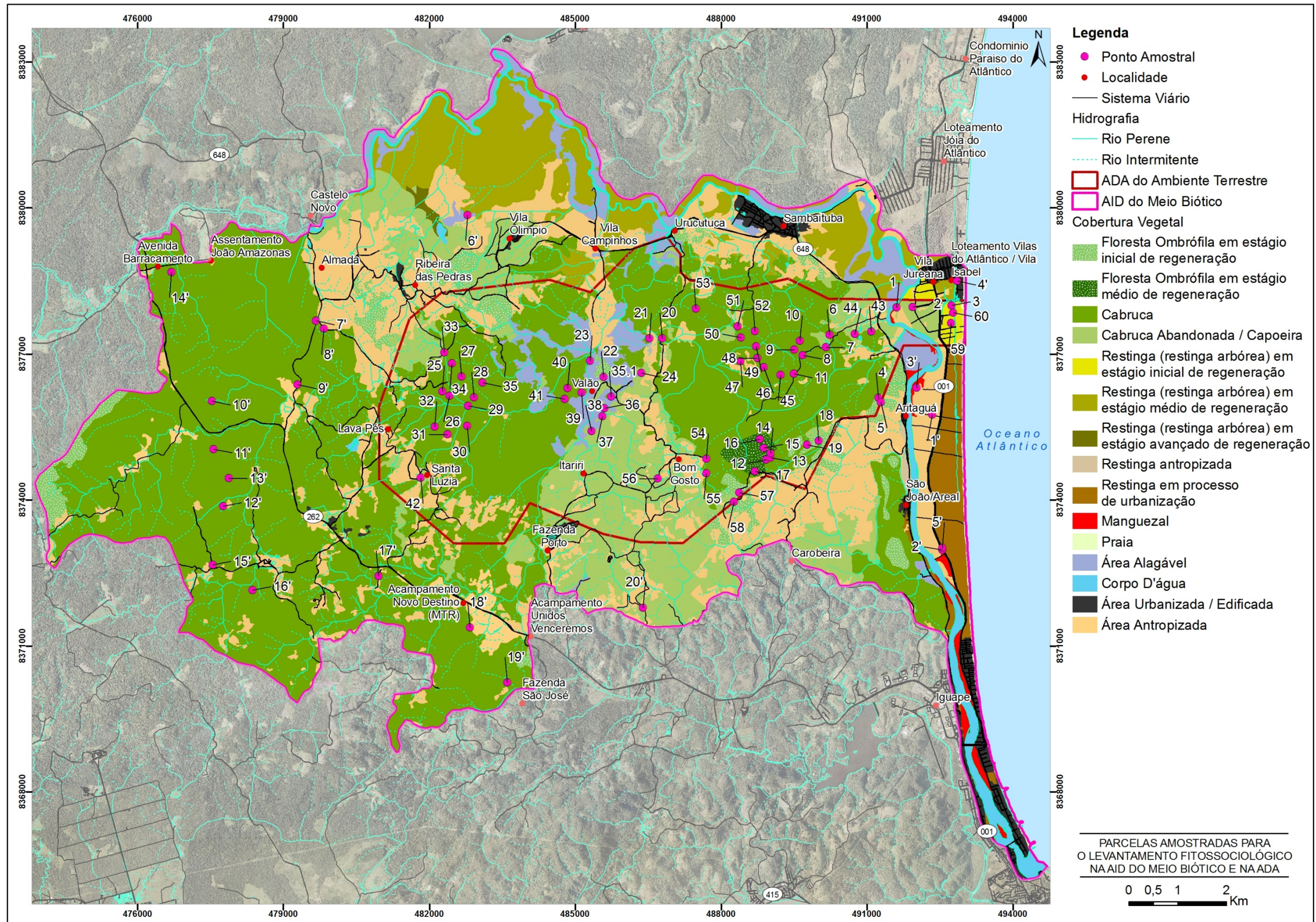


Figura 4.8 - Mapa de Localização das Unidades Amostrais (Parcelas) para o Levantamento Fitossociológico na ADA e AID, Aritaguá, Ilhéus-Ba

**Quadro 4.2 - Pontos de Amostragem Florística Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia**

Ponto	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
1	491610	8377955	ADA	Área antropizada	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
2	491943	8377967	ADA	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
3	492744	8378002	ADA	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
4	491235	8376098	ADA	Área antropizada	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
5	491289	8376008	ADA	Área antropizada	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
6	490230	8377393	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
7	490160	8377136	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
8	489677	8376977	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
9	489506	8377088	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
10	489624	8377274	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
11	489494	8376593	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
12	488928	837.74832	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
13	489021	8374874	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
14	489018	8374961	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
15	488881	8375070	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
16	488791	8375247	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
17	488694	8374589	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
18	490011	8375214	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
19	489770	8375138	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
20	486787	8377324	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
21	486523	8377323	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
22	485582	8376533	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
23	485300	8376861	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
24	486358	8376609	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11

Continua

**Quadro 4.2 - Pontos de Amostragem Florística Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia (Continuação)**

Ponto	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
25	482264	8376236	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
26	482416	8376140	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
27	482660	8376538	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
28	482915	8376104	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
29	482795	8375937	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
30	482779	8375521	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
31	482371	8375347	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
32	482107	8375507	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
33	482306	8377036	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
34	482467	8376813	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
35	483092	8376410	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
35.1	485744	8376121	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
36	485602	8375882	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
37	485562	8375718	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
38	485334	8375418	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
39	485127	8376207	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
40	484841	8376300	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
41	484786	8376074	ADA	Áreas Alagáveis	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
42	481821	8374461	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
43	491093	8377460	ADA	Área antropizada	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
45	489220	8376572	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
46	488881	8376731	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
47	488396	8376854	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11

Continua

**Quadro 4.2 - Pontos de Amostragem Florística Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia (Continuação)**

Ponto	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
48	488745	8376918	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
49	488718	8377159	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
50	488404	8377339	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
51	488340	8377570	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
52	488697	8377469	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
53	487484	8374930	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
54	487694	8374843	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
55	487697	8374550	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
56	486699	8374441	ADA	Área antropizada	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
57	488376	8374156	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
58	488268	8373962	ADA	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
59	492731	8377631	ADA	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
60	492776	8377853	ADA	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
1'	0492346	8375752	AID	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
2'	0492552	8372968	AID	Manguezal	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
3'	0492023	8376306	AID	Manguezal	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
4'	0492853	8378500	AID	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
5'	0492547	8373016	AID	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
6'	0482790	8379859	AID	Restinga	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
7'	0479664	8377683	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
8'	0479828	8377523	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
9'	0479287	8376370	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
10'	0477528	8376031	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11

Continua

**Quadro 4.2 - Pontos de Amostragem Florística Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia (Continuação)**

Ponto	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
11'	0477562	8375044	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
12'	0477758	8373872	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
13'	0477877	8374446	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
14'	0476698	8378685	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
15'	0477541	8372664	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
16'	0478365	8372150	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
17'	0480952	8372434	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
18'	0482833	8371377	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
19'	0483603	8370244	AID	Cabruca	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
20'	0486395	8371784	AID	Floresta ombrófila	Campanha 1 e 2	10 a 23/05/11 e 07 a 14/09/11
002	494700	8389714	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
003	495405	8392181	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
004	493689	8386609	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
005	493469	8386151	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
006	492958	8384432	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
007	492958	8384432	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
008	492575	8382663	AII	Manguezal	Campanha 2	07 a 14/09/11
009	492600	8381969	AII	Manguezal	Campanha 2	07 a 14/09/11
010	490727	8380669	AII	Área Alagável	Campanha 2	07 a 14/09/11
011	490338	8383261	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
012	490318	8383555	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
013	490193	8383747	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
014	490092	8383700	AII	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
015	489146	8383701	AII	Floresta ombrófila	Campanha 2	07 a 14/09/11
016	487756	8384276	AII	Floresta ombrófila	Campanha 2	07 a 14/09/11



**Quadro 4.2 - Pontos de Amostragem Florística Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia (Continuação)**

Ponto	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
017	486505	8384215	AII	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
018	483480	8385932	AII	Mata ciliar	Campanha 2	07 a 14/09/11
019	483203	8385562	AII	Mata Ciliar	Campanha 2	07 a 14/09/11
020	483216	8385567	AII	Mata Ciliar	Campanha 2	07 a 14/09/11
021	483226	8385404	AII	Floresta ombrófila	Campanha 2	07 a 14/09/11
022	483233	8385365	AII	Floresta ombrófila	Campanha 2	07 a 14/09/11
AL1	493415	8386153	AII	Mata Ciliar	Campanha 2	07 a 14/09/11
Prai01	492964	8379200	AII	Campos litorâneos	Campanha 2	07 a 14/09/11
Prai02	493020	8377655	AII	Campos litorâneos	Campanha 2	07 a 14/09/11
Prai03	492964	8376300	AII	Campos litorâneos	Campanha 2	07 a 14/09/11

**Quadro4.3 - Pontos de Amostragem Fitossociológica Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia**

Parcela	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
1	491610	8377955	ADA	Área antropizada	Campanha 1	10 a 23/05/11
2	491943	8377967	ADA	Restinga	Campanha 1	10 a 23/05/11
3	492744	8378002	ADA	Restinga	Campanha 1	10 a 23/05/11
4	491235	8376098	ADA	Área antropizada	Campanha 1	10 a 23/05/11
5	491289	8376008	ADA	Área antropizada	Campanha 1	10 a 23/05/11
6	490230	8377393	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
7	490160	8377136	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
8	489677	8376977	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
9	489506	8377088	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11

Continua

**Quadro 4.3 - Pontos de Amostragem Fitossociológica Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia  
(Continuação)**

Parcela	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
10	489624	8377274	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
11	489494	8376593	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
12	488928	8374832	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
13	489021	8374874	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
14	489018	8374961	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
15	488881	8375070	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
16	488791	8375247	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
17	488694	8374589	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
18	490011	8375214	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
19	489770	8375138	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
20	486787	8377324	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
21	486523	8377323	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
22	485582	8376533	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
23	485300	8376861	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
24	486358	8376609	ADA	Floresta Ombrófila	Campanha 1	10 a 23/05/11
25	482264	8376236	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
26	482416	8376140	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
27	482660	8376538	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
28	482915	8376104	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
29	482795	8375937	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
30	482779	8375521	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
31	482371	8375347	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
32	482107	8375507	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11

Continua

**Quadro 4.3 - Pontos de Amostragem Fitossociológica Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia  
(Continuação)**

Parcela	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
33	482306	8377036	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
34	482467	8376813	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
35	483092	8376410	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
35.1	485744	8376121	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
36	485602	8375882	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
37	485562	8375718	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
38	485334	8375418	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
39	485127	8376207	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
40	484841	8376300	ADA	Áreas alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
41	484786	8376074	ADA	Áreas Alagáveis	Campanha 1	10 a 23/05/11
42	481821	8374461	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
43	491093	8377460	ADA	Área antropizada	Campanha 1	10 a 23/05/11
45	489220	8376572	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
46	488881	8376731	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
47	488396	8376854	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
48	488745	8376918	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
49	488718	8377159	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
50	488404	8377339	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
51	488340	8377570	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
52	488697	8377469	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
53	487484	8374930	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
54	487694	8374843	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
55	487697	8374550	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11

Continua

**Quadro 4.3 - Pontos de Amostragem Fitossociológica Realizados para o Diagnóstico Ambiental do Empreendimento Porto Sul, Ilhéus, Bahia  
(Continuação)**

Parcela	Coordenadas		Área Amostral	Fitofisionomia	Campanha de Campo	Data/Período
56	486699	8374441	ADA	Área antropizada	Campanha 1	10 a 23/05/11
57	488376	8374156	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
58	488268	8373962	ADA	Cabruca	Campanha 1	10 a 23/05/11
59	492731	8377631	ADA	Restinga	Campanha 1	10 a 23/05/11
60	492776	8377853	ADA	Restinga	Campanha 1	10 a 23/05/11
1 <sup>o</sup>	0492346	8375752	AID	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
2 <sup>o</sup>	0492552	8372968	AID	Manguezal	Campanha 2	07 a 14/09/11
3 <sup>o</sup>	0492023	8376306	AID	Manguezal	Campanha 2	07 a 14/09/11
4 <sup>o</sup>	0492853	8378500	AID	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
5 <sup>o</sup>	0492547	8373016	AID	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
6 <sup>o</sup>	0482790	8379859	AID	Restinga	Campanha 2	07 a 14/09/11
7 <sup>o</sup>	0479664	8377683	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
8 <sup>o</sup>	0479828	8377523	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
9 <sup>o</sup>	0479287	8376370	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
10 <sup>o</sup>	0477528	8376031	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
11 <sup>o</sup>	0477562	8375044	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
12 <sup>o</sup>	0477758	8373872	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
13 <sup>o</sup>	0477877	8374446	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
14 <sup>o</sup>	0476698	8378685	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
15 <sup>o</sup>	0477541	8372664	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
16 <sup>o</sup>	0478365	8372150	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
17 <sup>o</sup>	0480952	8372434	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
18 <sup>o</sup>	0482833	8371377	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
19 <sup>o</sup>	0483603	8370244	AID	Cabruca	Campanha 2	07 a 14/09/11
20 <sup>o</sup>	0486395	8371784	AID	Floresta ombrófila	Campanha 2	07 a 14/09/11

#### 4.2 CONTEXTO LOCACIONAL - DADOS SECUNDÁRIOS

A Mata Atlântica é considerada patrimônio nacional pela Constituição Federal de 1988 e, no Estado da Bahia, a regulamentação dos seus domínios se deu pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 05/94. As pressões exercidas sobre a Mata Atlântica têm relação direta com os principais macrovetores de desenvolvimento: agricultura (*agribusiness*), aproveitamento energético, industrialização, urbanização, circulação, exploração florestal e exploração mineral.

A Mata Atlântica da região Sul do Estado da Bahia, principalmente nas áreas compreendidas entre os rios Jequitinhonha e Contas, conserva a parcela mais significativa deste bioma, no Brasil, e também o mais explorado, tendo sido, por isso, a área escolhida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA como parte do projeto “Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais Brasileiras”, que pretende interligar as áreas protegidas em várias regiões do país, restaurando os intercâmbios genéticos entre os organismos (IBAMA, 2002 *apud* PARAGUASSÚ, 2003). Nesta faixa de Mata Atlântica, diversos ecossistemas associados a este bioma, conforme art. 2 da Lei 11.428/06, podem ser encontrados, como restingas, manguezais, campos litorâneos e a própria formação de floresta ombrófila, aqui designada mata de tabuleiro por estar situada em áreas acima do nível do mar (tabuleiros costeiros) (BRASIL, 2006).

As áreas de restingas situadas na área de influência indireta do projeto foram estudadas por Menezes (2011), através do método dos transectos e pela ELO (2011), através do caminhar aleatório. Em seu diagnóstico, Menezes (2011) encontrou a fisionomia representada por 70 espécies e 7.243 indivíduos, evidenciando a alta diversidade das restingas desta região, cujos resultados foram corroborados pelo trabalho da (ELO). As restingas da região de Ilhéus são do tipo arbórea arbustiva e estão associadas aos sedimentos Pleistocênicos ou de ocorrência em áreas a sotavento do sistema de dunas, onde as condições ambientais locais favorecem a formação de uma floresta esclerófila de dossel bem aparente com altura variando de 10 a 14 m (MENEZES, 2011).

A biodiversidade da Mata Atlântica é particularmente grande na região sul baiana: em 30 anos de pesquisas feitas na reserva ecológica de Boracéia, no litoral paulista, considerada de alta biodiversidade, registraram-se cerca de 60 espécies de anfíbios, enquanto que em menos de um mês de estudos na Estação Veracruz, sul da Bahia, registraram-se 40 espécies (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2007). Por este motivo, diversos autores denominam a Mata Atlântica do sul da Bahia como Hiléia Baiana, em referência à alta diversidade de espécies encontrada na floresta equatorial úmida (Hiléia Amazônica).

Diversos autores demonstraram que a composição florística e a estrutura da vegetação destas florestas são únicas, sendo distintas das outras florestas atlânticas que ocorrem em outras regiões do país (nordeste, sudeste e sul) (MORI; PRANCE, 1989; MORI *et al.*, 1983; MORI *et al.*, 1981). Num único hectare entre Itabuna e Ilhéus, Thomas e Carvalho (1993) identificaram 450 espécies de plantas arbóreas, através do método de parcelas múltiplas.

Com base neste levantamento, a região sul do estado da Bahia é considerada pelos órgãos internacionais, como o WWF (*World Wildlife Foundation*) e a IUCN (*União Internacional para Conservação da Natureza*), como a região de maior biodiversidade da Terra, um dos biomas com maior pressão antrópica e um dos mais ameaçados. A Mata Atlântica é o segundo ecossistema mais ameaçado de extinção do mundo, perdendo apenas para as quase extintas florestas da ilha de Madagascar na costa da África (PARAGUASSÚ, 2003).

O bioma Mata Atlântica, na região em estudo, se compõe de um conjunto de formações florestais ou fitofisionomias, tais como floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, manguezais, restingas e áreas alagáveis. O RADAMBRASIL (FUNDAÇÃO..., 1991) classificou a floresta na área em estudo como Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa, com diferentes tipologias quanto à florística, à estrutura horizontal, à biometria e à distribuição diamétrica, assemelhando-se, contudo, quanto à estrutura vertical e, por essa razão, normalmente são confundidas como um único tipo florestal.

A floresta primária, típica da floresta original, é raramente encontrada, salvo em pequenas áreas embutidas nos bolsões da Floresta Secundária, formando verdadeiros mosaicos. Os aspectos que caracterizam a floresta primária são o domínio de espécies arbóreas. As espécies pioneiras secundárias tardias podem ocorrer em graus de frequência e densidade que variam segundo o tamanho das áreas interferidas. A abertura de clareiras naturais (devido à morte e/ou ao tombamento de indivíduos) forma pequenos mosaicos de regeneração e pode-se observar maior concentração de indivíduos nas classes de menor diâmetro, apresentando a curva de distribuição em J invertido (SEI, 1999; RIZZINI, 1997).

A floresta secundária ocorre pela eliminação total ou parcial da floresta primária para implantação de atividades agrícolas e/ou exploração de produtos florestais (madeira e palmito, dentre outros). Essa área, uma vez abandonada ou deixada em pousio, dá lugar à regeneração que pode ser natural (a partir do banco de germoplasma e matrizes saudáveis) ou induzida. A floresta secundária decorre de duas situações: regeneração e antropização da floresta primária. A floresta secundária oriunda da primária pela sua antropização pode abrigar, em menor proporção, mosaico de floresta em regeneração.

De acordo com a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (1999), esta tipologia florestal se origina, basicamente, de três práticas extrativistas: exploração seletiva não intensiva e desordenada (sistema cacau-cabruca, extrativismo do palmito e da piaçava); exploração extrativista predatória (extração de madeira de alto valor econômico); e exploração seletiva em rendimento sustentável ou Plano de Manejo<sup>3</sup> (aqueles que visam à formação de florestas produtivas, mantendo sua capacidade de regeneração e estruturas diamétricas).

A área de Mata Atlântica do sul da Bahia possui um histórico de degradação relacionado com a instalação das primeiras vilas colônias, no século XVII, que elevou a vila de São Jorge dos Ilhéus, à extensa capitania Hereditária produtora de açúcar. As áreas de florestas, nesta região, sempre estiveram relacionadas à ocupação através da agricultura e/ou núcleos urbanos. Neste contexto, algumas estratégias agrícolas preservaram porções da floresta, que se mantiveram até os dias atuais.

O sul da Bahia, portanto, apresenta ainda uma significativa concentração de árvores nativas em relação a outras regiões da floresta Atlântica, principalmente, devido ao sistema tradicional de plantio do cacau sob a sombra da floresta raleada, conhecido na região como “cabruca” (LOBÃO, 2007). Estima-se que 70% dos 6.800 km<sup>2</sup> de plantações de cacau existentes na região ainda estejam em sistema de cabruca, o que representam uma área de cobertura considerável em comparação com a pequena área de floresta nativa remanescente.

---

<sup>3</sup> Esta atividade foi regulamentada pelo Decreto Lei nº 750 de 10/02/93.

No mosaico de paisagem formado pelas cabruças, fragmentos de florestas e outras formas de uso da terra, as cabruças formam fragmentos importantes como área complementar de forrageamento para espécies da fauna que vivem nesses fragmentos e nas áreas de reserva adjacentes (PARDINI, 2004; RABOY; CHRISTMAN; DIETZ, 2004; ARAÚJO *et al.* 1998; DIETZ; SOUSA; BILLERBECK, 1996).

A cabruca tem efeito de estabilização para o microclima, e assegura parcela do carbono presente na floresta. A cabruca pode ser manejada de muitas formas, apesar de um uso intensivo de defensivos e adubos químicos comprometer a biodiversidade. A extensão e a vizinhança da cabruca, seja com pastos ou com florestas, também determinam o seu valor biológico, além de se constituir num fragmento florestal que permite a conectividade com outros fragmentos florestais. Estudos e levantamentos realizados apresentam uma ideia geral sobre sua diversidade, biometria e composição florestal: em apenas um hectare de cabruca foram identificadas 458 espécies lenhosas (LOBÃO *et al.*, 1997; SANTOS, 1996).

A conservação de remanescentes significativos da Mata Atlântica, até o presente momento, deve-se quase que, exclusivamente, ao modelo de cultivo criado para o cacauzeiro, que valorizou suas características agroflorestais e consolidou uma estratégia única para o estabelecimento de um sistema agrícola chamado de cacau-cabruca. As árvores de dossel da Mata Atlântica, que compõem o sistema cacau-cabruca, chegam a atingir até 40 metros de altura. Dentre elas pode-se destacar a canela (*Ocotea*), o mangue da mata (*Tovomita guianensis*), o pau pombo (*Tapirira guianensis*), o pequi (*Caryocar edule*), a baba de boi (*Cordia sagotii*), a amescla (*Protium icicariba*), o angelim branco (*Andira pisonis*) e o murici açu (*Byrsonima sericea*). Antes do plantio do cacau, foi destruído o subbosque, só restando as árvores do dossel. Para compensar esta perda, diversas árvores frutíferas exóticas foram introduzidas no sistema de cabruca, tais como a bananeira, a mangueira e a jaqueira.

As árvores nativas da Mata Atlântica de sombreamento do cacauzeiro constituem, hoje, não apenas uma atrativa reserva financeira, mas também uma valiosa base de germoplasma *ex situ*, que pode vir a ser, junto com os fragmentos florestais, um banco natural de sementes, imprescindíveis à recuperação e ao manejo florestal. Os remanescentes florestais interligados pelo cacau-cabruca funcionam como um corredor ecológico, aumentando com isso a sua eficiência conservacionista.

Segundo Lobão (2007), estudando áreas de cabruca na região sul da Bahia, esse sistema de produção agrícola (cacau-cabruca) é de extrema importância para a sobrevivência e conservação da vegetação, beneficiando a sobrevivência de espécies como *Caesalpinia echinata* (pau-brasil) e *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia). Os resultados encontrados por estes e outros autores permitem concluir que o sistema agrossilvicultural cacau-cabruca conserva indivíduos e táxons nativos de diferentes estádios sucessionais, remanescentes ou não da Floresta Atlântica primária, e favorecem o estabelecimento de espécies exóticas com capacidade de adaptação às suas condições ambientais; promovem a conservação da biodiversidade local e regional e sustentam a capacidade de conservação produtiva do sistema; e permitem estabelecer programas de resgate e conservação produtiva de espécies arbóreas ameaçadas de extinção (LOBÃO, 2007; SAMBUICHI, 2006; 2003; 2002; RICE; GREENBERG, 2000).

O declínio do cacau, entretanto, contribuiu sobremaneira para os desmatamentos na região, visto que entre os anos de 1988 e 1996 a produção declinou de 362 mil para 162 mil toneladas, ao mesmo tempo em que o preço do produto caiu de 1.800 para 976 dólares a tonelada (ALGER; CALDAS, 1996; MAY; ROCHA, 1996).

Em decorrência disto, muitos proprietários de terra ficaram com dívidas, estimulando a venda de madeira proveniente de espécies de árvores nativas para serrarias, como fonte de renda alternativa.

Além disso, houve uma rápida expansão da pecuária, resultando na substituição do cacau em áreas de cabruca por pastagens. No período posterior à queda do preço do cacau, outras culturas agrícolas se desenvolveram na região, aproveitando os agroecossistemas já implantados. Destaca-se a presença de café, pimenta do reino, urucum, cajá, gameleira, jenipapo, fruta-pão e a inclusão de uma espécie exótica, a eritrina (*Erythrina fusca* e *E. poeppigiana*), para sombreamento dos novos plantios de cacau. Vale ressaltar que, com exceção do café, as demais culturas já existiam na região, anteriormente à mencionada crise do cacau, embora seus cultivos não se constituíssem em plantios comerciais de destaque, demonstrando que o bioma Mata Atlântica conviveu, desde o período da colonização, com diferentes usos em sua estrutura fitofisionômica (PARAGUASSU, 2003).

#### 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O termo “Domínio Atlântico” (AB’SABER, 1977) é frequentemente empregado para designar todas as formas de vegetação mencionadas no Decreto Federal nº 750/93, entendendo-se como domínio morfo climático uma região com associação peculiar de padrões paisagísticos, definidos por aspectos vegetacionais, geomórficos, climáticos e pedológicos. Um reflexo da heterogeneidade contida em tal definição pode ser observado nas regulamentações posteriores ao decreto 750/93, elaboradas com o intuito de definir os critérios definidores dos tipos vegetacionais para cada estado da União, e, portanto, com abrangência regional, onde a variedade de critérios empregados dificulta comparações entre os diferentes instrumentos legais para a conservação (BRASIL, 1993).

Em um sentido mais amplo, o termo Floresta Atlântica pode referir-se a todo o conjunto de formações florestais extra-amazônicas, com ocorrência desde “ilhas” isoladas no interior do nordeste do Brasil, chegando até sua costa, e daí seguindo até o nordeste-norte do Rio Grande do Sul, ocupando uma faixa de largura bastante variável que percorre toda a costa brasileira. A Mata Atlântica forma uma “franja” estreita de floresta, imprensada entre o oceano e as áreas secas do planalto. A floresta atlântica é uma floresta pluvial da cordilheira marítima, cujo grau de deciduidade está relacionado à umidade, e é uma das formações florestais de máximo desenvolvimento na Terra (RIZZINI, 1997).

Na área de influência indireta - AII, as famílias que apresentaram maior ocorrência foram as palmeiras e as leguminosas. Nas áreas abertas ou seja, nos fragmentos florestais em estágios iniciais de regeneração, predominam as espécies de colonização generalista, as quais podemos citar: titara (*Desmoncus orthacanthos*), dendê (*Elaeis guianensis*), piaçava (*Attalea funifera*), licurioba (*Syagrus schizophylla*), embaúba (*Cecropia* spp.), matataúba (*Schefflera morototoni*), ingá (*Inga* sp.), dentre outros. Entretanto, as áreas de influência indireta do empreendimento, apresentam uma expressiva riqueza de ambientes que forma um mosaico com distintas formações vegetais, o que favorece o desenvolvimento de uma flora muito rica e com diferentes exigências ecológicas. Os diferentes estágios de regeneração encontrados nos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa e nas Florestas de Restinga podem ser evidenciados pela presença de oiti (*Licania* sp.), imbiruçu branco (*Eriotheca macrophylla*), *Simarouba* sp., *Guatteria* sp., *Bowdichia virgilioides* e juerana (*Parkia pendula*), espécies com características ecológicas que variam de secundárias tardias ao clímax.



Na AII, o subbosque se encontra bastante preservado, evidenciando um estágio avançado de conservação da área, com ocorrência de espécies típicas destes ambientes como mundururu branco (*Henriettea succosa*), jussara (*Euterpe edulis*) e palmeiras (*Geonoma schottiana* e *Geonoma pohliana*). As matas de restinga em estágio avançado de regeneração estabelecem corredores ecológicos entre as áreas de floresta ombrófila densa, com espécies similares entre elas, permitindo importante conectividade na formação de corredores de fauna.

Na área de influência direta - AID, em duas campanhas, foram identificadas 376 espécies correspondentes a 68 famílias botânicas. As famílias que contribuíram com um maior número de espécies foram Acanthaceae (30), Lauraceae (29), Anacardiaceae (25), Mimosaceae (17), Myrtaceae (13), Arecaceae (13), Fabaceae (09), Urticaceae (08), Araliaceae (8) e Moraceae (7) (**Figura 4.9**). O destaque de famílias como Acanthaceae, Anacardiaceae e Myrtaceae deve-se a amostragem de áreas de restinga e manguezal que tem suas fitofisionomias um pouco mais expressivas na área de influência direta. A família Lauraceae destaca-se em todos os estudos de domínio de Mata Atlântica, visto que esta família botânica tem seu centro de dispersão de espécies neste bioma (RIZZINI, 1997).

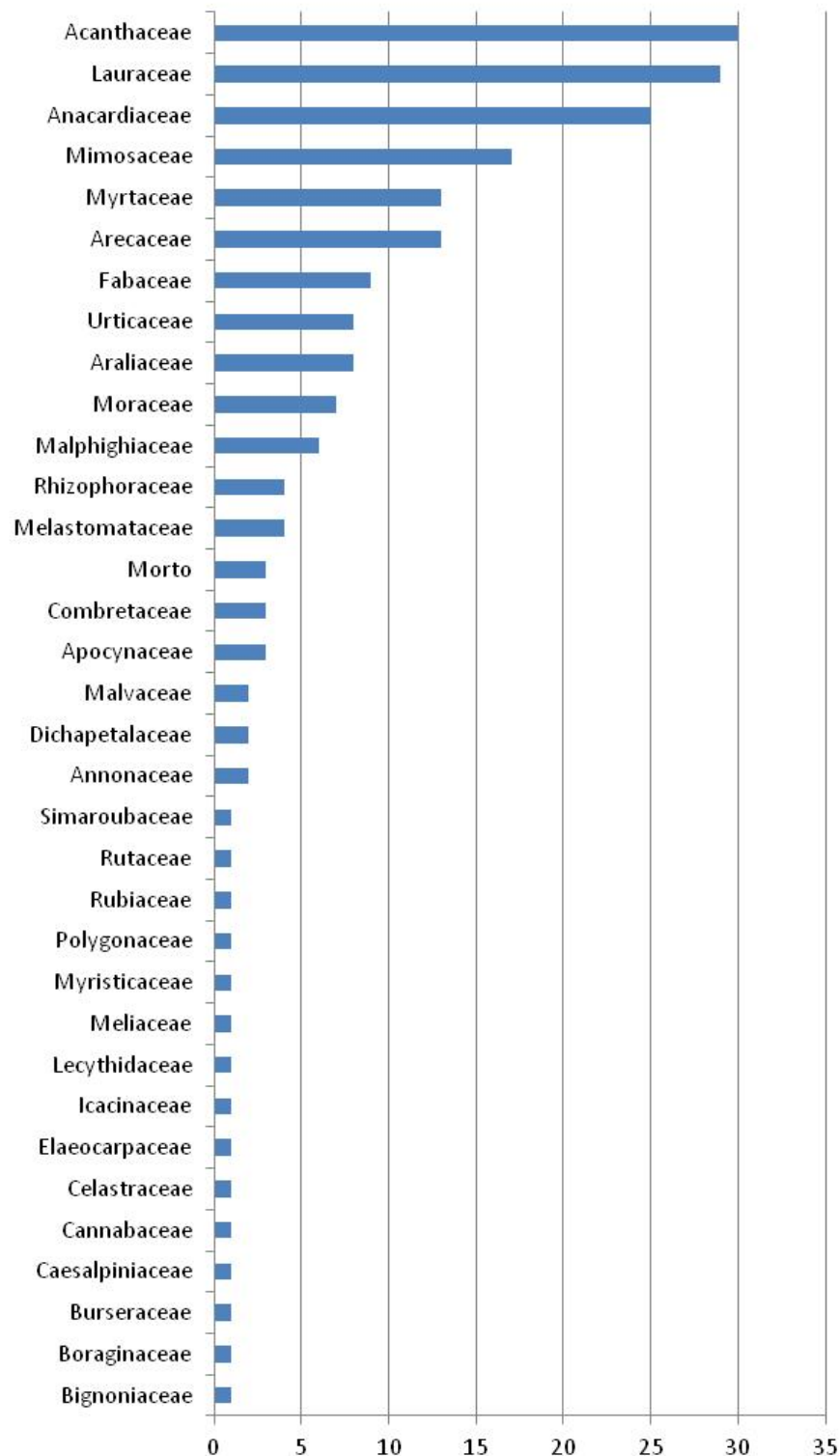


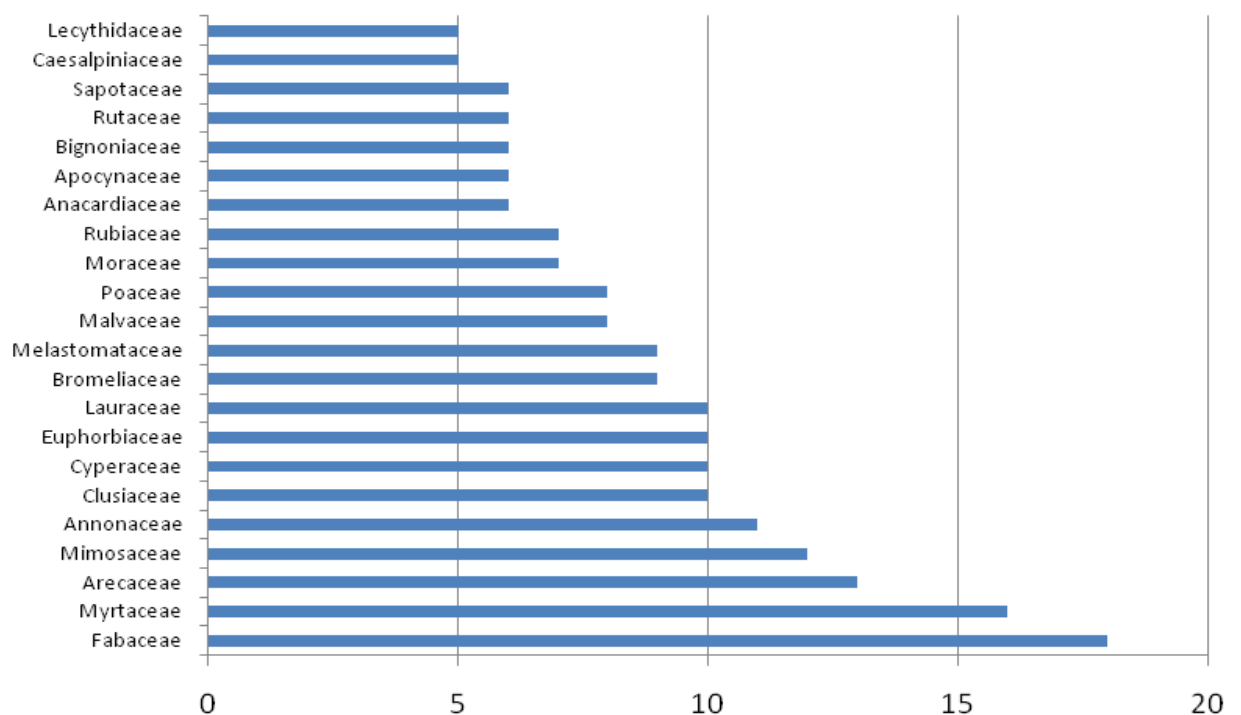
Figura 4.9 - Riqueza de Espécies das Principais Famílias Botânicas Encontradas para a AID

Segundo Menezes (2011), a riqueza de espécies das famílias Arecaceae e Moraceae está associada ao desenvolvimento dos sub-bosques característicos das Florestas Ombrófilas Densas e Florestas de Restinga em estágios Inicial a Médio de Regeneração. Para as Arecaceae, a ocorrência de tucum mirim (*Bactris pickelli*), palmito (*Euterpe edulis*), buri (*Polyandrococos caudescens*), aricanga (*Geonoma schottiana*), araurí (*Geonoma pohliana*),

se restringe ao sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa em estágios mais avançados de regeneração.

Na área diretamente afetada - ADA pelo empreendimento, foram identificadas 297 espécies correspondentes a 56 famílias botânicas. As famílias que contribuíram com um maior número de espécies foram Fabaceae (18), Myrtaceae (16), Arecaceae (13), Mimosaceae (12), Annonaceae (11), Clusiaceae (10), Cyperaceae (10), Euphorbiaceae (10) e Lauraceae (10) (**Figura 4.10**). Segundo Costa *et al* (2006), em estudos na área do Parque Municipal da Boa Esperança, em Ilhéus, e Amorim *et al* (2009), em estudos em três municípios da região sul, foram registrados maiores números de espécies nas famílias Araceae, seguida de Fabaceae, Cyperaceae, Arecaceae, Anacardiaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Verbenaceae.

Com exceção da família Araceae, as demais confirmam a ocorrência em área de Mata Atlântica no sul da Bahia. A baixa presença da família Araceae na área em estudo provavelmente se deve ao baixo desenvolvimento do sub-bosque onde as espécies desta família são encontrada, em função dos manejos seletivos realizados na área (MENEZES, 2011; AMORIM *et al*, 2009; COSTA *et al*, 2006). Segundo Amorim *et al* (2009), essas 09 famílias abrangeram mais de 50% da flora de angiospermas amostrada, demonstrando a importância destas famílias nas áreas de Mata Atlântica.



**Figura 4.10 - Riqueza de Espécies das Principais Famílias Botânicas Encontradas para a ADA**

Para a área diretamente afetada - ADA, em Aritaguá, observa-se uma baixa riqueza de ambientes, sendo que a cobertura vegetal predominante é cabruca, com menores porções de áreas brejosas, florestas e pastagens. Os sistemas de manejo na cabruca condicionam uma baixa riqueza de espécimes vegetais, visto que a utilização intensiva de herbicidas impede a colonização de espécies herbáceas, arbustivas e plântulas de espécies arbóreas, alterando o recrutamento na área (ELO, 2011).

Nas áreas diretamente afetadas, de influência direta e indireta do empreendimento do Porto Sul, o bioma Mata Atlântica apresenta seis diferentes fitofisionomias, as quais serão descritas a seguir:

#### 4.3.1 Floresta Ombrófila - Mata de Tabuleiro

A Floresta Ombrófila Densa é também denominada de “Floresta Latifoliada Perene Tropical” (KUHLMANN, 1956), “Floresta Perenifólia Latifoliada Higrófila Costeira” (ANDRADE-LIMA, 1966), “Mata Pluvial Costeira” (HUECK, 1955, “Floresta Pluvial Tropical Atlântica” (RIZZINI, 1997) e Mata Atlântica (denominação mais geral).

A expressão de Andrade-Lima é a mais complexa, indicando que se trata de floresta sempre verde, cujos componentes, em geral, possuem folhas largas, que é vegetação de lugares onde há bastante umidade o ano todo, e, finalmente, que é vizinha da costa ou acompanha a costa. Os autores que usam a expressão Mata Atlântica estão indicando sua vizinhança com o Oceano Atlântico e é desta vizinhança que decorre a umidade transportada pelos ventos que sopram do mar.

Como consequência dessa umidade surge a possibilidade de seus componentes terem, na maioria, folhas largas. E, ainda, esta umidade constante, aliadas às altas temperaturas é que garante o caráter de vegetação perenifólia. Este tipo de vegetação caracteriza-se pela marcada predominância de árvores de grande porte (fanerófitas), associadas a várias outras formas biológicas, principalmente epífitas e lianas, em área de clima ombrotérmico, isto é, com temperaturas relativamente elevadas e ausência de período seco, com precipitação abundante e bem distribuída o ano todo (FUNDAÇÃO ..., 1991).

Esta formação é constituída de árvores perenifólia, geralmente com brotos foliares sem proteção à seca. Ocupa uma área tropical mais úmida, sem período biologicamente seco durante o ano. Segundo a classificação de Köppen, verificou-se que o clima abrange o tipo Aw (tropical), cujas características são temperaturas que oscilam de 19°C a 36°C, pluviosidade média entre 1.500 mm/ano e distribuição de chuvas variando na dependência da região geográfica.

Tendo em vista a amplitude latitudinal da área de ocorrência desta formação, é de esperar-se que existam variações nas suas respectivas composição florística e estrutura ao longo de toda a sua distribuição. Joly *et al.* (1991) reconheceram esta heterogeneidade da formação e descreveram-na de acordo com as diferentes regiões geopolíticas do Brasil. Na região sul da Bahia, a floresta ombrófila densa - mata de tabuleiro apresenta-se distinta das demais regiões brasileiras, seja pelas situações topo-edafoclimáticas específicas às quais estão sujeitas, seja pelo caráter disjuncto de alguns tipos vegetacionais relacionados ocorrentes nesta região.

Na área de influência indireta - AII do empreendimento Porto Sul, a mata de tabuleiro se apresenta em estágio médio e avançado de regeneração, principalmente aquelas situadas ao norte do empreendimento. As formações de topos de morros abrigam importante parcela desta vegetação, em geral preservadas por serem áreas de reserva legal das propriedades privadas. Os remanescentes da mata de tabuleiro também estão situados em algumas Unidades de Conservação da região, como Área de Proteção Ambiental - APA da Lagoa Encantada.



**Figura 4.11 - Fragmento de Floresta Ombrófila em Estágio Avançado de Regeneração no Entorno da Lagoa Encantada. Destaque para o Exemplar de Juerana (*Parkia pendula*), Típico do Estágio Médio/Avançado**

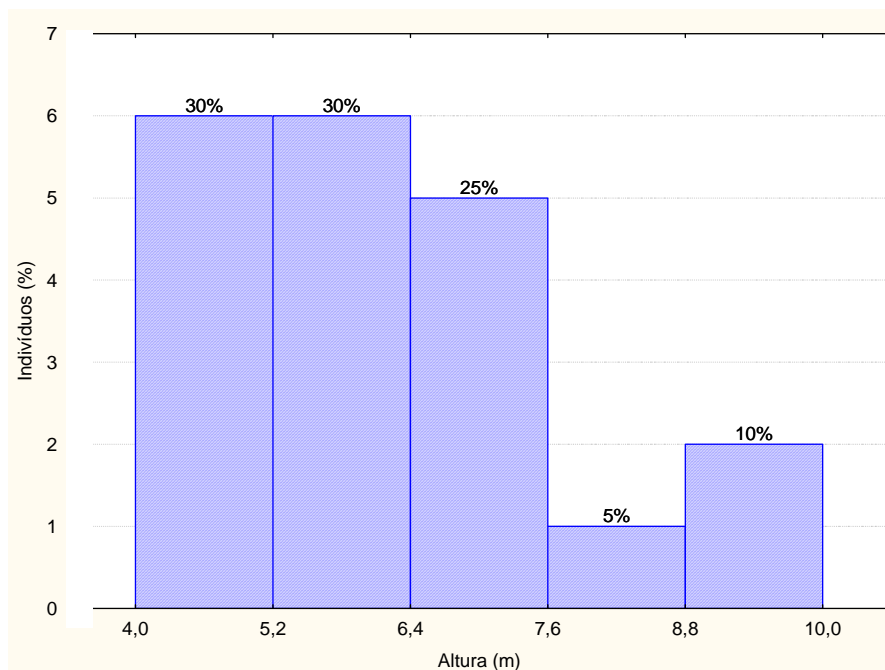
Dentre as espécies existentes nestes fragmentos, destacam-se a sucupira (*Bowdichia virgilioides*), a maçaranduba (*Manilkara brasiliensis*), o arapati (*Arapatiella psilophylla*), a gindiba (*Sloanea guianensis*), os louros (*Ocotea* sp. e *Nectandra* sp), o embiruçu (*Bombax macrophyllum*), a juerana (*Parkia pendula*), a biriba (*Eschweilera ovata*), a sapucaia (*Lecythis legalis*), o vinhático (*Plathymentia foliolosa*), o pau-d'óleo (*Copaifera officinalis*) e o jatobá (*Hymenaea rubriflora*). As famílias botânicas de maior expressividade foram Leguminosa (Caesalpinaceae, Mimosaceae e Fabaceae), Arecaceae e Melastomataceae.

Resultados semelhantes foram encontrados por Menezes (2011), onde as famílias Arecaceae e Melastomataceae foram aquelas com maior riqueza de espécies, sendo que o palmito (*Euterpe edulis*) apresentou uma das maiores densidades para a área. Segundo este autor, a ocorrência destas famílias está associada ao desenvolvimento dos sub-bosques característicos das Florestas Ombrófilas Densas nestas áreas. De acordo com estudos realizados por outros autores na região, numa área preservada, o componente do subbosque pode representar até 50% do total de espécies encontrado em uma área de floresta (AMORIM *et al*, 2009; MARTINI, 2002). Na AII, os sub-bosques refletem espécies mais representativas de seus estratos por serem locais mais preservados em detrimento das áreas diretamente afetadas e de influência direta.

Na área de influência direta - AID do empreendimento Porto Sul, a fitofisionomia de floresta ombrófila corresponde a 4,9% do total da cobertura vegetal. Conforme observações de campo, os remanescentes desta fitofisionomia estão representados em áreas de reserva legal das propriedades ou em topos de morros.

Nas áreas de onde existe interferência antrópica ou corte seletivo, surgem formações sucessórias da Mata Atlântica, onde destacam-se a ocorrência de murici (*Byrsonima sericea*), pau-paraíba (*Simarouba amara*), pau pombo (*Tapirira guianensis*), juerana branca (*Macrosamanea pedicellaris*), janauba (*Himatanthus articulatus*) e embaúba (*Cecropia* sp). Este tipo de vegetação corresponde ao estágio inicial de regeneração que, muitas vezes, pode ser confundida com a vegetação em estágio médio de regeneração, por apresentar características intermediárias entre um e outro.

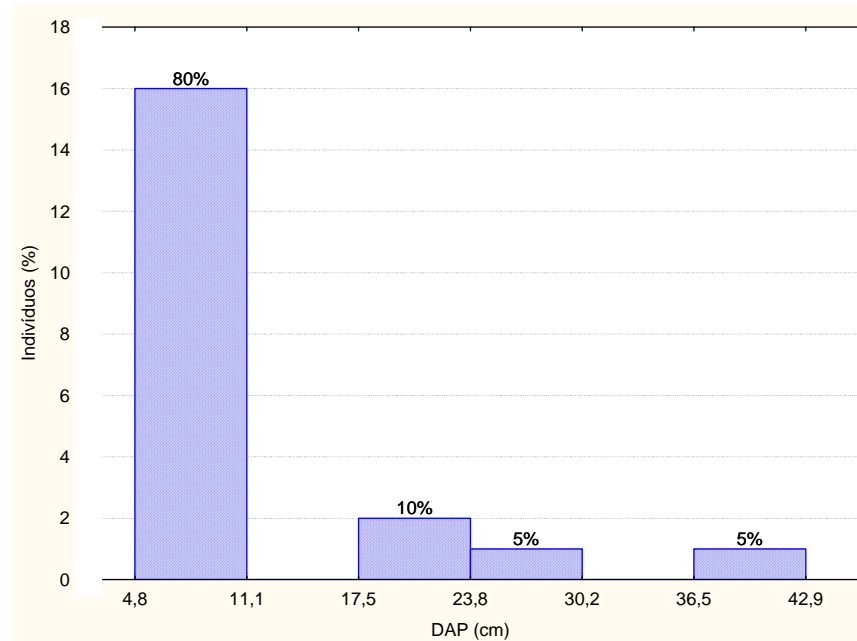
A fisionomia de floresta Ombrófila na AID, do mesmo modo que na ADA, foi pouco representativa da área estudada, sendo portanto estimada segundo seu percentual de ocupação, em detrimento de outras fisionomias mais expressivas. A **Figura 4.12** traz a distribuição dos indivíduos amostrados na AID por classe de altura. Pode-se verificar que 60% dos indivíduos possuem altura menor do que 7,0 metros, correspondendo ao estrato definido por Passos (2000) como arbórescente, indicando que a área é dominada por indivíduos jovens.



**Figura 4.12 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Altura na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA**

A distribuição dos indivíduos na AID por classe de diâmetro encontra-se representada na **Figura 4.13**, onde cerca de 80% dos indivíduos apresentaram diâmetro menor do que 11,1, reforçando a informação que a área encontra-se em estágio inicial de regeneração.

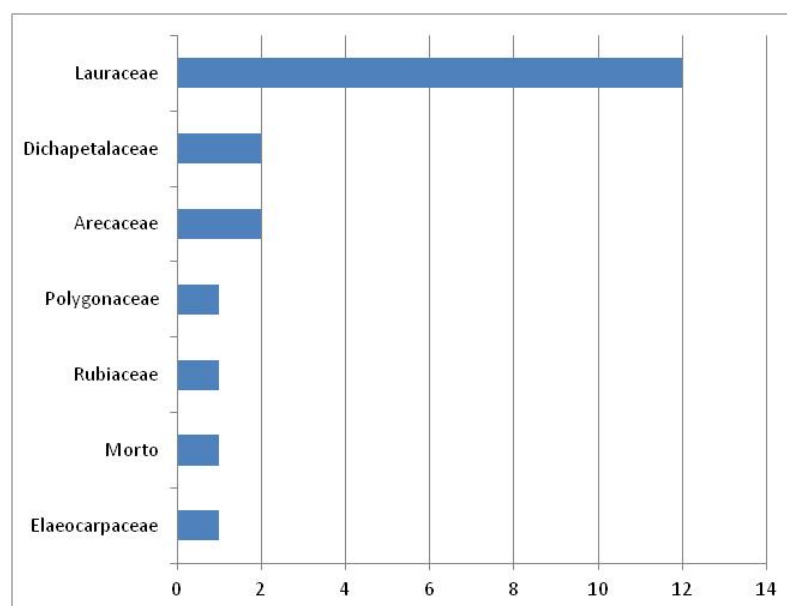
De acordo com a resolução do CONAMA nº 005-1994, o estágio inicial de regeneração é caracterizado por fisionomia herbáceo/arbustiva, de porte baixo, com altura média inferior a 5m e espécies lenhosas apresentando distribuição diamétrica de pequena amplitude, sendo o DAP médio inferior a 8 centímetros, o que foi constatado por este trabalho.



**Figura 4.13 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila da AID - Aritaguá, Ilhéus-BA**

Na unidade amostral da Floresta Ombrófila da AID, foram amostrados 20 indivíduos classificados em 10 espécies e distribuídos em 7 famílias botânicas. Para o levantamento florístico, foi observado 89 espécies distribuídas em 32 famílias.

A família com o maior número de indivíduos e maior percentual de espécies foi a Lauraceae. A família Lauraceae possui importância fitossociológica, o que é justificado pela sua ampla distribuição, bem como pela representatividade das suas espécies (RIZZINI, 1997). De grande ocorrência nas florestas tropicais, grande parte das espécies incluídas na família Lauraceae, cerca de 3.000, são lenhosas e se distribuem, principalmente, nas florestas centro e sul-americanas.



**Figura 4.14 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA**

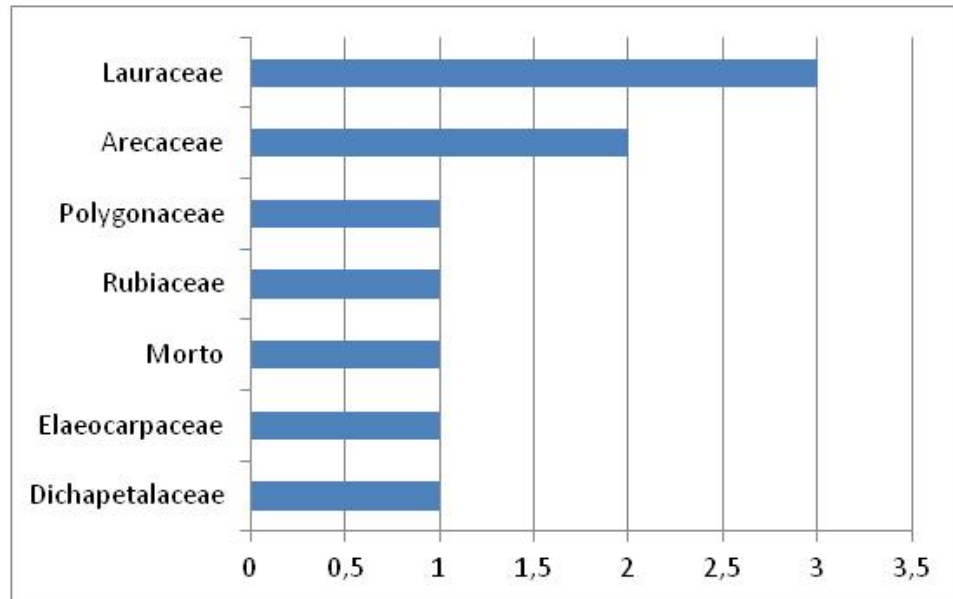


Figura 4.15 - Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA

Os parâmetros fitossociológicos calculados para a AID encontram-se apresentados no **Quadro 4.4**. Das espécies encontradas, *Licaria bahiana* foi a espécie de maior densidade absoluta e relativa. Esta espécie, comum nas áreas de Mata Atlântica, também se destacou na dominância (relativa e absoluta) e nos índices de IVI e IVC.

Quadro 4.4 - Parâmetros fitossociológicos estimados para a fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na AID, Aritaguá, Ilhéus - BA

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (%)	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Licaria bahiana</i>	9	450	45	100	10	8,49	49,14	104,14	94,14
<i>Attalea fuinifera</i>	1	50	5	100	10	3,35	19,37	34,37	24,37
<i>Stephanopodium blanchetianum</i>	2	100	10	100	10	1,66	9,61	29,61	19,61
<i>Sloanea</i> sp. 1	1	50	5	100	10	2,1	12,14	27,14	17,14
<i>Ocotea</i> sp. 1	2	100	10	100	10	0,44	2,54	22,54	12,54
Morto	1	50	5	100	10	0,43	2,49	17,49	7,49
Rubiaceae sp. 1	1	50	5	100	10	0,31	1,81	16,81	6,81
<i>Coccoloba alnifolia</i>	1	50	5	100	10	0,25	1,44	16,44	6,44
<i>Bactris hirta</i>	1	50	5	100	10	0,14	0,8	15,8	5,8
<i>Nectandra</i> sp. 1	1	50	5	100	10	0,11	0,67	15,67	5,67

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

Os índices ecológicos para a AID estão apresentados no **Quadro 4.5**. Os valores obtidos para a Floresta na AID foram muito baixos em função do esforço amostral empregado para a área. Como esta fisionomia não foi representativa na AID, a amostragem foi reduzida, privilegiando-se as fisionomias que melhor caracterizavam a área de influência direta do empreendimento. O índice de equitabilidade de Pielou demonstra que os indivíduos não se encontram distribuídos de forma equitativa entre as espécies. Este resultado, provavelmente, está em função da baixa amostragem na área de floresta ombrófila na AID, entretanto,



existem raros fragmentos desta fisionomia, o que, na amostragem estratificada, reduziu a seleção de parcelas nesta fisionomia.

**Quadro 4.5 - Índices Ecológicos Calculados para a Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
P20	20	10	2,30	1,87	0,24	0,81
Geral	20	10	2,30	1,87	0,24	0,81

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.



**Figura 4.16 - Fisionomia de Floresta Ombrófila Amostrada na AID, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Na área diretamente afetada - ADA do empreendimento Porto Sul, a fitofisionomia de floresta ombrófila corresponde a 4,9% do total da cobertura vegetal.

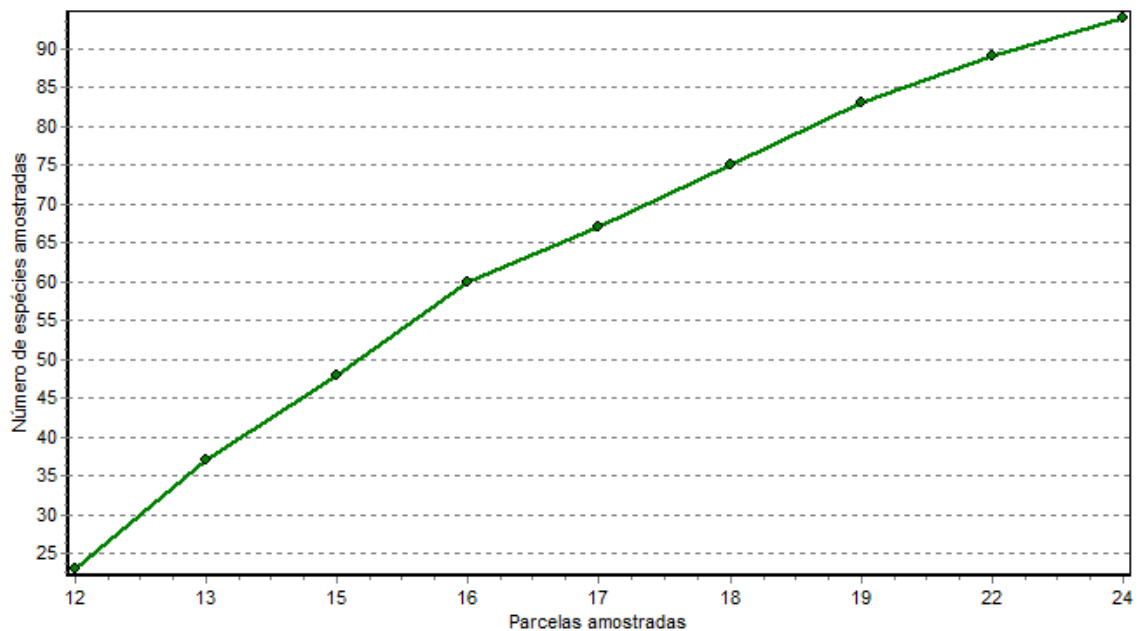
Segundo as observações das campanhas 1 e 2, na ADA os remanescentes da mata nativa encontram-se melhor representados em poucos fragmentos, situados nas áreas de reserva legal de algumas fazendas, além dos topos de morro de difícil acesso. O sub-bosque destas formações é rico em espécies da família Araceae e Pteridaceae, demonstrando a alta umidade destes locais (**Figura 4.17**). A presença de indivíduos adultos de palmeiras de alto valor ecológico, como pati (*Syagrus botryophora*) e palmito (*Euterpe edulis*), demonstram também que existe uma baixa antropização destes ambientes.



**Figura 4.17 - Sub-bosque Desenvolvido da Floresta Ombrófila, na Área Diretamente Afetada - ADA**

Na área em estudo, etretanto, predomina o domínio de floresta ombrófila (mata de tabuleiro) associado a áreas em estágio inicial ou antropizada, onde é possível encontrar espécies vegetais variando em altura de 5 a 12 metros, como a amescla (*Protium heptapylum*), pau d'arco (*Tabebuia* sp.), murici (*Byrsonima sericea*), pau pombo (*Tapirira guianensis*), ingá (*Inga* sp.) e pau d'óleo (*Pera glabrata*).

Na ADA, A avaliação fitossociológica na fisionomia de Floresta Ombrófila teve um esforço amostral de 09 parcelas, o que correspondeu a 1800 m<sup>2</sup>. Para avaliar se a amostragem empregada foi suficiente, construiu-se a curva de acumulação de espécies, que se encontra representada pela **Figura 4.18**.



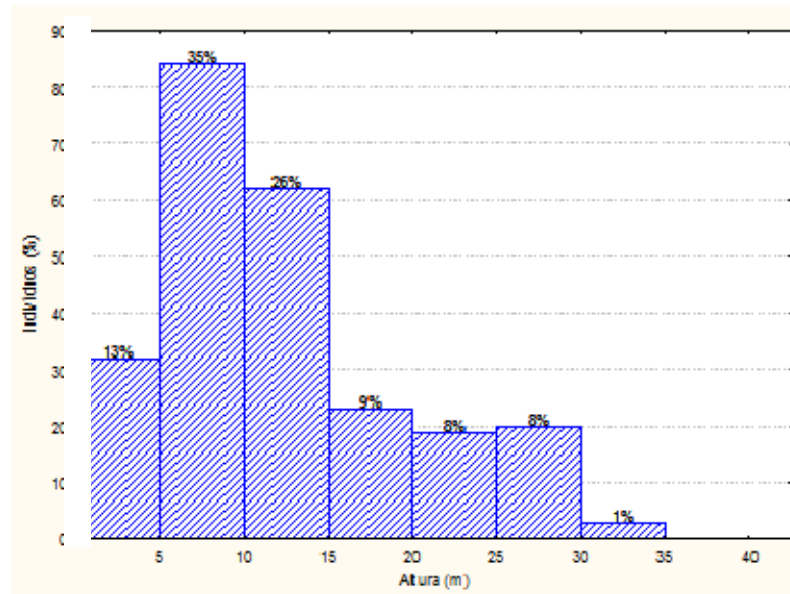
**Figura 4.18 - Curva de Acumulação de Espécies Elaborada para a Área Ocupada pela Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Pode-se verificar que não há tendência de estabilização da curva. Este padrão é esperado, visto que, de acordo com a literatura, na maioria dos estudos realizados em área de Mata Atlântica, não é possível obter-se a estabilização da curva do coletor em função da entrada constante de espécies raras nas unidades amostrais. Schilling & Batista (2008) discutem, que embora a curva de acumulação de espécies seja usualmente utilizada para determinar a suficiência amostral em estudos fitossociológicos, é uma técnica controversa. Segundo os autores, a definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na ideia de que quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar a comunidade.

Entretanto, esse conceito assume que a comunidade vegetal é uma entidade espacialmente discreta com composição de espécies fixa e definida. Em florestas tropicais, por sua vez, a definição dos limites das comunidades torna-se particularmente difícil e, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra. Assim, apesar da sua ampla utilização em estudos ambientais, a curva de acumulação de espécies é inapropriada como técnica de determinação do tamanho ótimo de amostra em

florestas tropicais, por não apresentar o comportamento esperado (SCHILLING; BATISTA, 2008).

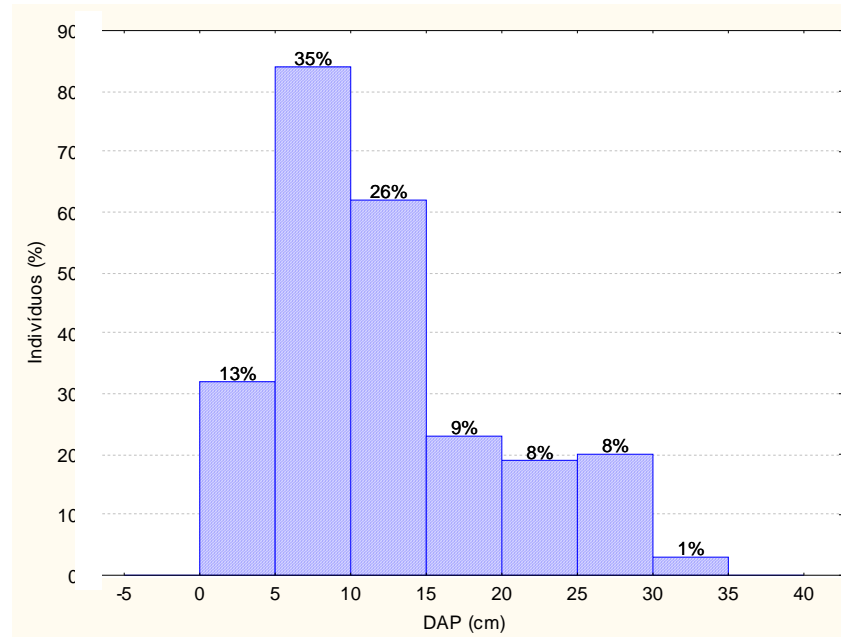
Os resultados fitossociológicos desta fisionomia apresentam 288 indivíduos arbóreos que foram classificados em 87 espécies, distribuídas em 37 famílias botânicas. A estrutura vertical (altura) estimada para a área encontra-se representada pela **Figura 4.19**.



**Figura 4.19 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Altura na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA**

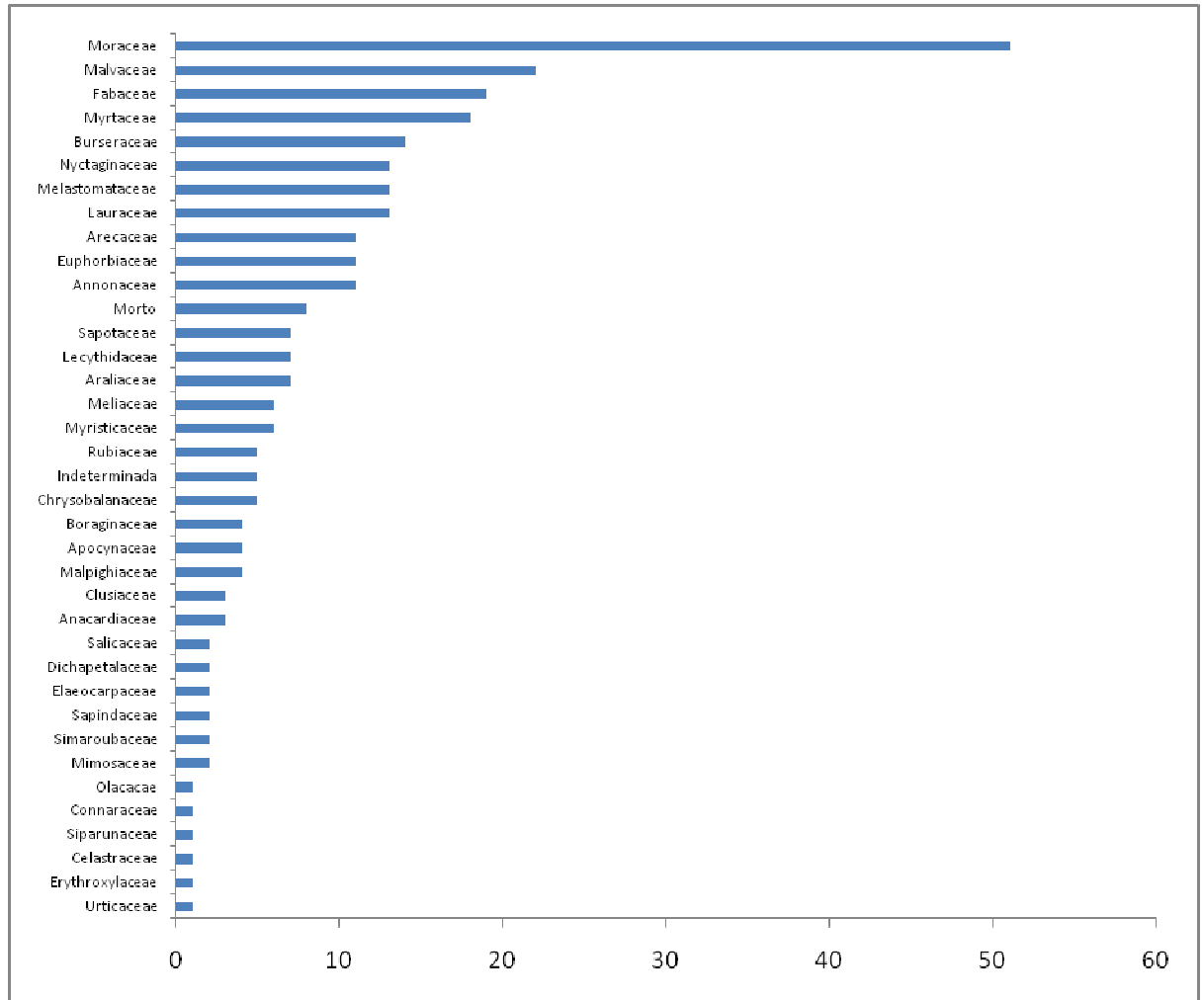
Pode-se verificar que 35% dos indivíduos amostrados com CAP igual ou maior que 15 cm tiveram sua altura variando entre 5 e 10 m. Nesta classe, estão incluídos os indivíduos arborescentes, com altura variando de 2 a 8 m e indivíduos arbóreos, com altura maior que 8 m (PASSOS, 2000). A altura média foi de 13,11 m, sendo a mínima de 3,0 e a máxima de 35,0 m. A segunda classe com o maior número de indivíduos variou de 10 a 15m e contemplou 26% dos indivíduos amostrados. Gandra (2008), ao estudar uma Floresta Ombrófila situada em Porangaba, Itaguaí-RJ, encontrou a altura variando de 6 a 12 metros, intervalo semelhante ao encontrado neste estudo. Considerando o parâmetro altura, verifica-se que área encontra-se no estágio médio de regeneração (CONAMA RESOLUÇÃO N° 5, DE 04 DE MAIO DE 1994), contudo, para definição adequada do estágio sucessional, outros aspectos devem ser avaliados, principalmente a composição de espécies e os índices ecológicos, a serem discutidos posteriormente.

A **Figura 4.20** traz a distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro. Considerando a CAP mínima de 15 cm, equivalente ao DAP de 4,77 cm, a maioria dos indivíduos amostrados na área esteve no intervalo de distribuição diamétrica de 1,27 | 236,5 cm, com DAP médio de 13,91. Embora a área apresente indivíduos com valores de DAP elevados, a grande amplitude deste parâmetro fez com que o DAP médio não fosse alto. Cerca de 60% dos indivíduos apresentaram DAP menor do que 15 cm. Pode-se observar que o histograma apresenta-se semelhante ao “J” invertido, o que indica que um grande número de indivíduos jovens pode ser encontrado na área. Se considerarmos a resolução do CONAMA N° 5 de 1994 para a interpretação deste parâmetro, a área se encontra em estágio médio de regeneração.

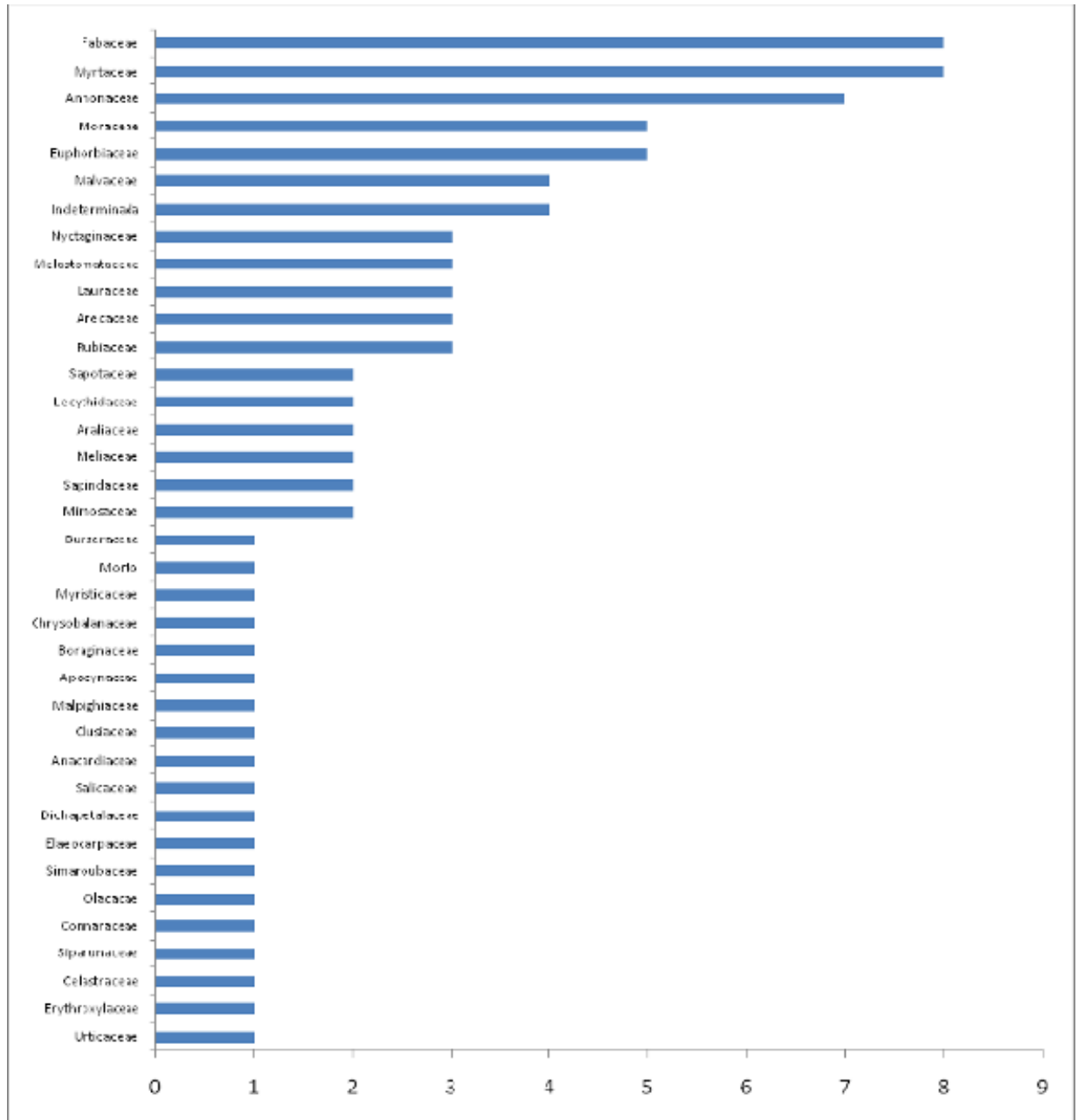


**Figura 4.20 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, Aritaguá, Ilhéus-BA**

A família que apresentou maior número de indivíduos foi a Moraceae, com 51 indivíduos amostrados (**Figura 4.21**). As famílias mais ricas foram Myrtaceae (8,75%), Fabaceae (8,75%) e Annonaceae (7,50%), que apresentaram o maior número de espécies amostradas (**Figura 4.22**). Thomas *et al.* (2009), em estudo realizado em um fragmento de floresta na Fazenda Serra do Teimoso, Jussari, Bahia, também reportaram estas famílias como as mais ricas, sendo que Fabaceae apresentou 37 espécies e Myrtaceae com 31.



**Figura 4.21 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA**



**Figura 4.22 - Distribuição do Percentual de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Floresta Ombrófila na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA**

O Quadro 4.6 traz os parâmetros fitossociológicos estimados para a fitofisionomia de Floresta Ombrófila na ADA.

**Quadro 4.6 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	22	122,2	7,64	33,33	2,01	31,58	46,58	56,24	54,22
<i>Protium heptaphyllum</i>	14	77,8	4,86	44,44	2,68	2,47	3,64	11,19	8,5
<i>Eriotheca macrophylla</i>	3	16,7	1,04	33,33	2,01	4,65	6,87	9,92	7,91
<i>Helicostylis tomentosa</i>	14	77,8	4,86	55,56	3,36	0,97	1,44	9,65	6,3
<i>Sterculia excelsa</i>	12	66,7	4,17	44,44	2,68	1,81	2,67	9,52	6,84
<i>Sorocea hilarii</i>	13	72,2	4,51	44,44	2,68	0,98	1,45	8,64	5,96
<i>Licania sp.</i>	5	27,8	1,74	11,11	0,67	3,79	5,59	8,00	7,33
Morto	8	44,4	2,78	55,56	3,36	0,52	0,76	6,9	3,54
<i>Quararibea floribunda</i>	4	22,2	1,39	22,22	1,34	2,66	3,92	6,66	5,31
<i>Ocotea sp. 2</i>	8	44,4	2,78	44,44	2,68	0,35	0,52	5,98	3,3
<i>Eschweilera ovata</i>	6	33,3	2,08	55,56	3,36	0,12	0,18	5,62	2,26
<i>Henriettea succosa</i>	7	38,9	2,43	33,33	2,01	0,36	0,54	4,98	2,97
<i>Schefflera morototoni</i>	5	27,8	1,74	44,44	2,68	0,35	0,51	4,93	2,25
<i>Euterpe edulis</i>	8	44,4	2,78	33,33	2,01	0,08	0,12	4,91	2,9
<i>Virola oleifera</i>	6	33,3	2,08	33,33	2,01	0,23	0,34	4,43	2,42
<i>Tapirira guianensis</i>	3	16,7	1,04	33,33	2,01	0,85	1,26	4,31	2,3
<i>Miconia hypoleuca</i>	5	27,8	1,74	22,22	1,34	0,7	1,03	4,11	2,77
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	5	27,8	1,74	33,33	2,01	0,24	0,36	4,11	2,09
<i>Annonaceae sp. 1</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	1,24	1,83	3,86	2,52
<i>Tachigali densiflora</i>	5	27,8	1,74	22,22	1,34	0,46	0,68	3,76	2,42
<i>Elaeis guineensis</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	1,12	1,65	3,69	2,35
<i>Guapira opposita</i>	6	33,3	2,08	22,22	1,34	0,15	0,22	3,65	2,31
<i>Guapira sp. 1</i>	6	33,3	2,08	22,22	1,34	0,13	0,19	3,61	2,27
<i>Mabea occidentalis</i>	4	22,2	1,39	33,33	2,01	0,12	0,18	3,58	1,56
<i>Pseudoxandra bahiensis</i>	3	16,7	1,04	22,22	1,34	0,77	1,14	3,52	2,18
<i>Myrcia sp. 3</i>	7	38,9	2,43	11,11	0,67	0,27	0,41	3,51	2,84
<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	0,89	1,31	3,35	2,00
<i>Guarea sp. 1</i>	5	27,8	1,74	22,22	1,34	0,09	0,13	3,2	1,86
<i>Byrsonima sericea</i>	4	22,2	1,39	22,22	1,34	0,29	0,43	3,16	1,81
<i>Symphonia globulifera</i>	3	16,7	1,04	22,22	1,34	0,52	0,77	3,15	1,81
<i>Simarouba amara</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	0,64	0,95	2,99	1,65
<i>Himatanthus bracteatus</i>	4	22,2	1,39	22,22	1,34	0,08	0,12	2,85	1,51
<i>Psidium sp. 1</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,98	1,45	2,81	2,14
<i>Cordia sagotii</i>	4	22,2	1,39	22,22	1,34	0,03	0,04	2,78	1,43
<i>Aparisthium cordatum</i>	4	22,2	1,39	11,11	0,67	0,43	0,64	2,70	2,03
<i>Inga sp. 5</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	1,01	1,49	2,51	1,83
<i>Randia armata</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,73	1,08	2,44	1,77
<i>Rollinia laurifolia</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	0,26	0,39	2,42	1,08
<i>Ocotea sp. 3</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	0,19	0,28	2,31	0,97
<i>Rubiaceae sp.1</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	0,13	0,19	2,23	0,89

Continua

**Quadro 4.6 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA (Continuação)**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Ocotea sp. 1</i>	3	16,7	1,04	11,11	0,67	0,25	0,36	2,07	1,4
<i>Pradosia sp. 1</i>	2	11,1	0,69	22,22	1,34	0,03	0,04	2,07	0,73
<i>Apeiba tibourbou</i>	3	16,7	1,04	11,11	0,67	0,17	0,25	1,96	1,29
<i>Cnidoscylus sp.1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,64	0,94	1,96	1,29
<i>Andira nitida</i>	3	16,7	1,04	11,11	0,67	0,1	0,15	1,86	1,19
<i>Sloanea sp.</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,31	0,45	1,82	1,15
<i>Myrcia sp. 4</i>	3	16,7	1,04	11,11	0,67	0,07	0,1	1,81	1,14
<i>Parkia pendula</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,28	0,41	1,77	1,1
<i>Macrolobium latifolium</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,27	0,4	1,77	1,1
<i>Dialium guianense</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,17	0,24	1,61	0,94
<i>Stephanopodium blanchetianum</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,13	0,2	1,56	0,89
<i>Chamaecrista duartei</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,1	0,14	1,51	0,84
<i>Ficus sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,33	0,48	1,5	0,83
<i>Myrcia sp. 2</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,05	0,07	1,44	0,76
<i>Dendropanax brasiliensis</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,04	0,06	1,42	0,75
<i>Indeterminada sp. 2</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,04	0,05	1,42	0,75
<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	2	11,1	0,69	11,11	0,67	0,02	0,03	1,4	0,73
<i>Indeterminada sp. 5</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,25	0,37	1,39	0,71
<i>Inga sp. 3</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,16	0,23	1,25	0,58
<i>Syagrus botryophora</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,15	0,22	1,24	0,57
<i>Croton sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,13	0,19	1,21	0,54
<i>Campomanesia sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,11	0,17	1,19	0,52
<i>Brosimum rubescens</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,11	0,16	1,18	0,51
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,09	0,14	1,16	0,49
<i>Scyphonychium multiflorum</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,07	0,1	1,12	0,45
<i>Miconia sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,07	0,1	1,12	0,45
<i>Annonaceae sp. 2</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,06	0,09	1,11	0,44
<i>Pouroma molis</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,06	0,09	1,11	0,44
<i>Indeterminada sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,06	0,08	1,1	0,43
<i>Rubiaceae sp.2</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,05	0,07	1,09	0,41
<i>Citrus reticulata L.</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,03	0,05	1,07	0,39
<i>Actinostemon verticilatus</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,03	0,04	1,06	0,38
<i>Cedrela sp.</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,02	0,03	1,05	0,38
<i>Guatteria sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,02	0,03	1,04	0,37
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,02	1,04	0,37
<i>Myrcia sp. 5</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Annona glabra</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Maytenus sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Siparuna guianensis</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Myrcia sp. 6</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36

Continua



**Quadro 4.6 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Floresta Ombrófila, na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA (Continuação)**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Andira sp.1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Pisonia laxiflora</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Indeterminada sp. 3</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Connarus sp.</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0,01	0,01	1,03	0,36
<i>Tetrastylidium grandiflorum</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0	0,01	1,02	0,35
<i>Sapindaceae sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0	0,01	1,02	0,35
<i>Eugenia sp. 1</i>	1	5,6	0,35	11,11	0,67	0	0,01	1,02	0,35

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

De acordo com os índices apresentados, percebe-se que *Artocarpus heterophyllus* (Jaqueira) foi a espécie com maior número de indivíduos por área, com 122,2 de **densidade absoluta** e 7,64% de **densidade relativa**.

Embora a área apresente espécies que indicam *status* de preservação, o que pode ser evidenciado pela presença de grandes árvores com madeira de elevado valor comercial, como juerana (*Parkia pendula*), palmito (*Euterpe edulis*) e pati (*Syagrus botryophora*), a mesma encontra-se em um mosaico onde o cultivo agrícola, sobretudo o cultivo de cacau, predomina. Nestes fragmentos de Floresta Ombrófila, a presença antrópica torna-se evidente pela elevada abundância de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), espécie frutífera introduzida na região. Pela dinâmica econômica da região, as áreas adjacentes a estes fragmentos florestais sofreram forte antropização no passado, pelo plantio do cacau em sistema de cabruca e introdução de espécies exóticas. Com as sucessivas crises da lavoura cacaueira, as áreas próximas às reservas legais foram abandonadas, permitindo uma regeneração natural da floresta, embora ainda sejam observados indivíduos remanescentes daquele período de manejo agrícola, no caso a jaqueira. Assim, mesmo nestas áreas de mata de tabuleiro (floresta ombrófila) são observados indivíduos exóticos convivendo com espécies endêmicas da floresta e com o subbosque representativo.

Na ADA, a espécie *Euterpe edulis* (palmito) apresenta 8 indivíduos, distribuídos nas parcelas 12, 13 e 17, demonstrando que estas áreas, restritas aos topos de morro, estão em melhor estado de preservação.

*Helicostylis tomentosa* (amora) e *Protium heptaphyllum* (amescla) apareceram neste estudo em segundo lugar com 55,56 de **densidade absoluta** e 3,36% de **densidade relativa**. *Helicostylis tomentosa* é uma espécie secundária inicial típica de Mata Atlântica e, segundo a lista vermelha do World Conservation Monitoring Center (IUCN, 2009), pertence à lista das espécies ameaçadas de extinção. Contudo, nas listas oficiais do MMA, Instrução Normativa nº 06, de 23 setembro de 2008 e na Instrução Normativa 01/2010, a mesma não é mencionada.

No caso da *Protium heptaphyllum*, esta é uma planta apícola, conhecida popularmente como almecega, breu, amescla, dentre outros, que ocorre em matas de terra firme, em solo argiloso, da Amazônia, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais e Goiás (CITÓ *et al.*, 2006). Embora bastante procurada em função do seu potencial econômico, esta espécie não é citada nas listas das espécies ameaçadas.

*Helicostylis tomentosa* também apresentou os maiores valores para **frequência absoluta** (71,45) e **relativa** (3,97%), indicando ser uma espécie muito comum na área estudada. O gênero *Helicostylis* está descrito na literatura como indicador de floresta ombrófila secundária em estágio avançado de regeneração (Resolução CONAMA N° 5, de 04 de maio de 1994).

As espécies biriba (*Eschweilera ovata*), amescla (*Protium heptaphyllum*), *Sterculia excelsa* e *Sorocea hilarii* aparecem em segundo lugar, com 55,56; 44,44; 44,44; 44,44 de **frequência absoluta** e 3,36%; 2,68%; 2,68%; 2,68%; 2,68%; de **frequência relativa**, respectivamente. A *Eschweilera ovata* é uma espécie muito comum em Mata Atlântica e pode ser usada como indicadora da qualidade ambiental. Já a *Sterculia excelsa* é uma espécie de grande porte, de madeira pouco resistente e é considerada espécie típica de florestas maduras (SAMBUICHI, 2006). *Sorocea hilarii* também é uma espécie típica de Mata Atlântica e sua ocorrência com elevada frequência também foi reportada por outros autores em áreas semelhantes a estudada (THOMAS, 2009).

*Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) foi a espécie com maior **dominância absoluta e relativa** (40,6% e 49,68%, respectivamente), indicando que a maior soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertence a esta espécie. Embora a espécie só estivesse presente em apenas 03, das 07 parcelas estudadas, seus elevados valores de CAP acabaram por influenciar estes índices.

As espécies que se destacaram quanto ao **Índice Valor de Importância (IVI)** foram: jaca (*Artocarpus heterophyllus*), amescla (*Protium heptaphyllum*), embiruçu (*Eriotheca macrophylla*), amora (*Helicostylis tomentosa*) e *Sterculia excelsa*, cujos valores obtidos foram de 56,24; 11,19; 9,92; 9,65; e 9,52, respectivamente. O índice de valor de importância representa somatório de valores relativos de densidade, frequência e de dominância. Oliveira-Filho & Ratter (1995) também reportaram a importância da espécie *Protium heptaphyllum* que apresenta distribuição ampla desde a Amazônia até a Floresta Atlântica e, embora seja frequente nas matas de galeria do Brasil Central, é bastante generalista em termos de habitat. *Protium* é um dos gêneros indicadores de Floresta Ombrófila secundária em estágio médio de regeneração.

Quando consideramos o **Índice Valor de Cobertura (IVC)**, *Artocarpus heterophyllus* (54,22), *Protium heptaphyllum* (8,5) e *Eriotheca macrophylla* (7,91) foram as espécies que se destacaram.

Os **índices ecológicos** encontrados para a Floresta Ombrófila na ADA encontram-se sumarizados no **Quadro 4.7**.

**Quadro 4.7 - Índices Ecológicos Calculados para a Floresta Ombrófila na ADA pelo Empreendimento, Aritaguá, Ilhéus-BA**

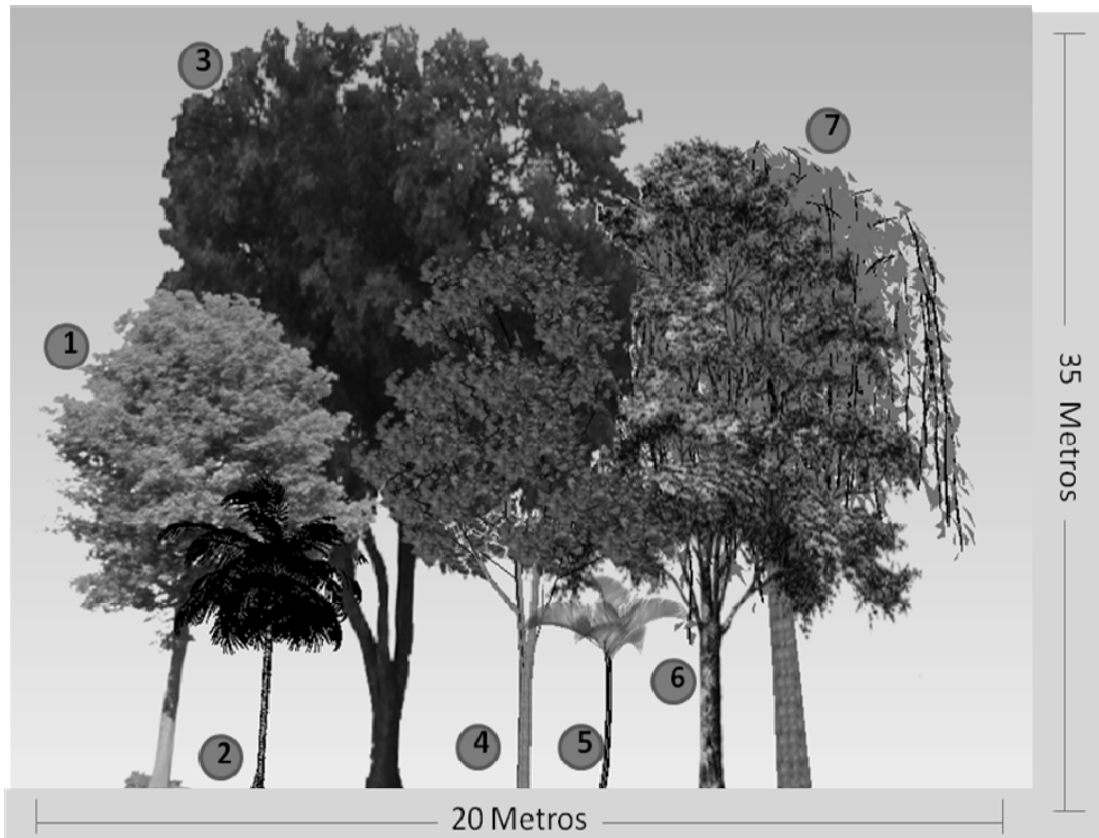
Parcelas	N	S	ln(S)	H'	C	J
12	46	23	3,135	2,93	0,95	0,93
13	31	17	2,833	2,59	0,93	0,91
15	40	17	2,833	2,46	0,9	0,87
16	35	16	2,890	2,64	0,93	0,91
17	34	17	2,833	2,34	0,85	0,83
18	28	19	2,944	2,82	0,97	0,96
19	29	17	2,833	2,61	0,94	0,92
22	30	14	2,708	2,53	0,94	0,93
24	15	09	2,197	1,97	0,89	0,90
<b>Geral</b>	<b>288</b>	<b>87</b>	<b>4,543</b>	<b>4,13</b>	<b>0,021</b>	<b>0,91</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.

A **diversidade (H')** geral calculada para a área ( $H' = 4,13 - DAP \geq 4,7$ ) foi um pouco menor do que a encontrada por Thomas *et al.* (2009) em estudo realizado em uma Floresta Ombrófila no Sul da Bahia ( $H' = 4,83 - DAP \geq 5$  cm) e pelo mesmo autor em outro estudo realizado na mesma região (THOMAS *et al.*, 2008) ( $H' = 4,66 - DAP \geq 10$  cm), indicando que a área apresentou diversidade esperada para áreas de Floresta Ombrófila. Estudos realizados em Mata Atlântica por outros autores em Florestas semidecíduais do Sudeste e Sul apresentam valores de diversidade tanto menores quanto maiores que os encontrados no presente estudo, variando de 3,03 a 4,30 (METZGER *et al.* 1998; SILVA; SOARES, 2003). Condit *et al.* (1998), entretanto, fazem ressalva às comparações de riqueza utilizando os índices de diversidade, visto que os estudos nem sempre utilizam os mesmos métodos de amostragem, critérios de inclusão e área total amostrada. No presente estudo, a parcela amostral com o maior índice de diversidade foi a de número 12, seguida pelas parcelas 18 e 16.

O **índice de Equitabilidade de Pielou (J)** foi próximo de 1 (0,91) o que indica que os indivíduos amostrados encontram-se distribuídos de maneira equitativa entre as espécies. Esse dado é corroborado pelo baixo **índice de dominância de Simpson** encontrado para a área ( $C = 0,021$ ). Os dados obtidos são semelhantes aos de outra área de floresta ombrófila, onde os autores obtiveram 0,87 (J) e 0,016 (C) (THOMAS *et al.*, 2009).

Após obtenção dos índices ecológicos foi possível à representação em forma de diagrama de perfil da estrutura da floresta ombrófila densa em estágio médio de regeneração, encontrado para área da ADA, conforme a **Figura 4.23**.



Elaboração: Fabio Lemos Marinho

Legenda:

1. Amora (*Helicostylis tomentosa*)

2. Palmito (*Euterpe edulis*)

3. Cobi (*Machaerium aculeatum*)

4. Amescla (*Protium heptaphyllum*)

5. Pati (*Syagrus botryophora*)

6. Embiruçu (*Eriotheca macrophylla*)

7. Juerana (*Parkia pendula*)

**Figura 4.23 - Diagrama de Perfil da Floresta Ombrófila em Estágio Médio de Regeneração Encontrada na Área Diretamente Afetada do Empreendimento**

- Áreas antropizadas – Vegetação herbácea e Vegetação Arbóreo-arbustiva<sup>4</sup>

Atualmente, pouco resta da Mata Atlântica devido à degradação ocasionada por queimadas, substituição destas áreas por áreas agrícolas e pastagens e ampliação dos núcleos urbanos e periurbanos. Em áreas antropizadas é comum o surgimento de cajueiro bravo (*Himatanthus articulatus*), jurubeba (*Solanum paniculatum*), vassourinha (*Baccharis aphylla*), embaúba (*Cecropia* sp.) e o pau pombo (*Taipira guianensis*) (Figura 4.24).

<sup>4</sup> Esta fisionomia pode ser considerada como floresta ombrófila em estágio inicial de regeneração, entretanto a equipe decidiu mantê-la como uma fisionomia específica por suas características diferenciadas da floresta ombrófila em estágio inicial, a saber: presença de frutíferas, remanescentes de cabruca (cabruca abandonada) e ocupação subespontânea de dendê. Para manter a linearidade do documento, a descrição e análise desta fisionomia vem imediatamente após a avaliação de floresta ombrófila.



**Figura 4.24 - Vista Geral das Áreas Antropizadas com Vegetação Arbóreo-Arbustiva, Situadas na ADA, Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

De modo geral, as áreas denominadas de antropizadas são todas aquelas desprovidas de cobertura vegetal nativa, que são aproveitadas para a implantação de sistemas agropecuários, centros de ocupação humana (rural ou urbano) ou áreas de exploração de madeira (através de corte seletivo ou não). Em muitas áreas, as formações originais foram substituídas por pastagens com espécies de gramíneas, predominando a espécie *Brachiaria* sp, enquanto em outras áreas temos a localização de pequenas chácaras ou sítios.

Para o presente estudo, considerou-se área antropizada todas as áreas com cobertura herbácea e arbórea-arbustiva que contivesse algum elemento da fisionomia de floresta ombrófila, mas sua composição florística estivesse desconfigurada em função da pressão antrópica sobre este ambiente.

Na área de influência indireta - AII, as áreas antropizadas estão situadas no entorno de povoados ou áreas agrícolas. Sua fisionomia está restrita a estes locais e podem causar um intenso efeito de borda na vegetação adjacente, que se encontra em melhor estado de conservação.

Na área de influência direta - AID, as áreas antropizadas avançam em direção aos remanescentes florestais, causando um intenso efeito de borda e correspondem a aproximadamente 28% da AID. O tamanho dos fragmentos florestais são influenciados pelas áreas antropizadas, na medida em que estas exportam, aos fragmentos, animais e plantas exóticas. De acordo com Zaú (1998), quanto menor o fragmento florestal maior vai ser a pressão sobre suas espécies nativas, com presença de plantas invasoras, predação intensa ao banco de germoplasma e baixa regeneração natural. A alta incidência solar, associada à baixa regeneração, impede a formação do microclima, necessário à colonização das espécies de necessidades ecológicas mais específicas. As áreas antropizadas avançam com maior intensidade sobre as fitofisionomias de restinga, floresta ombrófila e manguezal, através da implantação dos núcleos urbanos, além da agricultura e pastagem. Na AID, os espaços entre áreas antropizadas e formações florestais estão mais bem delimitados, o que permitiu um padrão de classificação fisionômica objetivo, não se fazendo necessária a amostragem em áreas antropizadas.

Na área diretamente afetada - ADA, o percentual de área antropizada foi de 32,47%, sendo que a área de vegetação herbácea correspondeu a 14,52% e a de vegetação arbóreo-arbustiva a 17,95%.

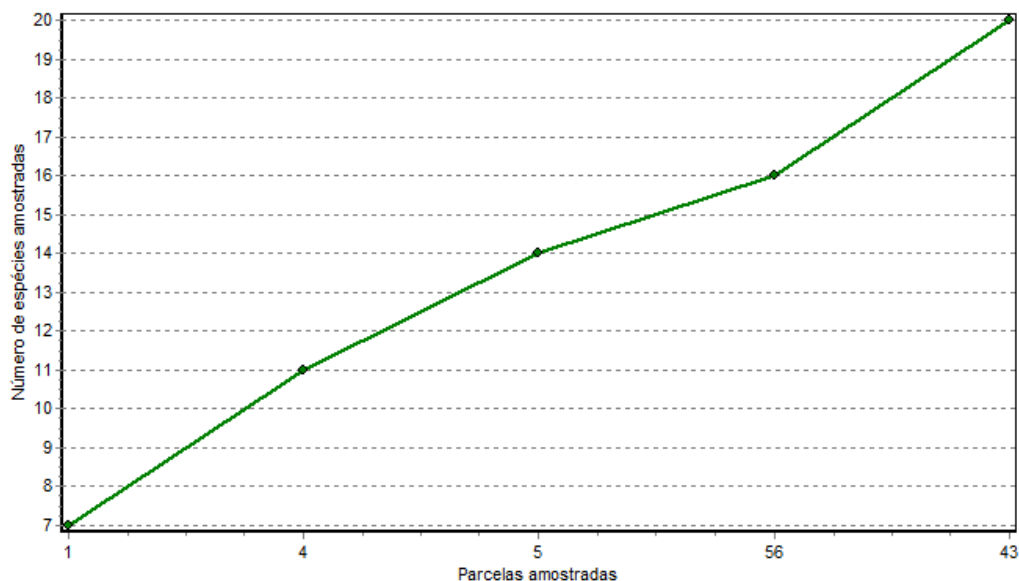
Ao longo das áreas de vegetação arbórea arbustiva estudadas podem ser encontradas espécies vegetais que são características de ambientes antropizados, como o algodão-de-seda (*Calotropis procera*) e espécies como embaúba, pau pombo, piaçava, matataúba, velame (*Croton* sp), mamona (*Ricinus communis*), algumas leguminosas (*Mimosa* sp. e *Senna occidentalis*), cansação (*Cnidosculus* sp.), cipós (*Merremia* sp., *Ipomoea* sp, *Evolvulus* sp e *Jacquemontia* sp), canudeiro, malvas (*Sida* sp., *Herrisantia* sp., *Turnera* sp., *Waltheria* sp.), *Emilia* sp, mentrasto (*Ageratum* sp), *Cuphea* sp e asteráceas (*Vernonia* sp, *Ageratum* sp e *Baccharis* sp), formando um emaranhado de ervas e pequenos arbustos, em meio a alguns espécimes arbóreos. Estas áreas correspondem às áreas abandonadas de antigas agriculturas e desmatamentos. Segundo a Resolução CONAMA 05/1994, a florística desta fisionomia corresponde ao estágio inicial de regeneração de floresta ombrófila, conhecido popularmente como capoeira.

As áreas de vegetação herbácea da região em estudo são pequenas e, embora ocorram em solos de tabuleiro (baixa fertilidade), foram originadas da exploração madeireira, sequenciada pela implantação de pastagens, aproveitando a fertilidade oriunda das queimadas. Na área diretamente afetada, esta fisionomia é observada numa área onde existe uma comunidade de assentados, conhecida por Valão, situada num vale de confluência hídrica da bacia do rio Almada. Esta localidade, no período de estio, se convertem em áreas de pastagens, onde são observados alguns indivíduos arbóreos isolados, como biriba, landirana e dendê. A comunidade do Valão realiza diferentes cultivos agrícolas nesta área, embora os cultivos sejam sazonais por conta das cheias do rio Almado, visto que esta é uma área da referida bacia hidrográfica.

No contexto desta fisionomia, foram demarcadas 05 parcelas em área ocupada por vegetação antropizada arbóreo-arbustiva, com esforço amostral de 1000 m<sup>2</sup>. Estas parcelas foram abordadas separadamente por se tratar de uma vegetação bastante antropizada, aproximando-se da fitofisionomia de floresta ombrófila em estágio inicial de regeneração (capoeiras), embora com alguns elementos exóticos à paisagem, ou áreas de antigas cabrucas abandonadas.

Nesta fisionomia foram inventariados 55 indivíduos, classificados em 20 espécies, distribuídas em 15 famílias botânicas.

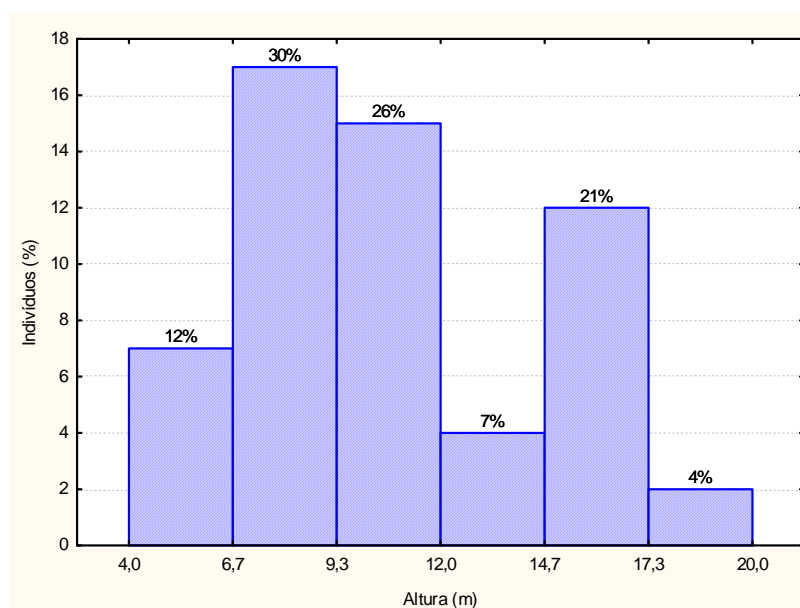
A suficiência amostral para a fisionomia de vegetação antropizada arbóreo-arbustiva encontra-se representada pela **Figura 4.25**.



**Figura 4.25 - Curva de Acumulação de Espécies Elaborada para a Área Ocupada pela Fitofisionomia de Área Antropizada - Vegetação Arbórea Arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA**

A curva obtida para a fisionomia de vegetação antropizada arbóreo-arbustiva, do mesmo modo que a calculada para a área de floresta ombrófila, não demonstra tendência à estabilização. Tal fato pode tanto estar relacionado à maior necessidade de amostragem na área, quanto às limitações do método em estimar a suficiência de uma comunidade, conforme discutido anteriormente. O pouco número de parcelas demarcadas para esta fisionomia está relacionado ao fato da mesma não ser a fisionomia predominante na ADA.

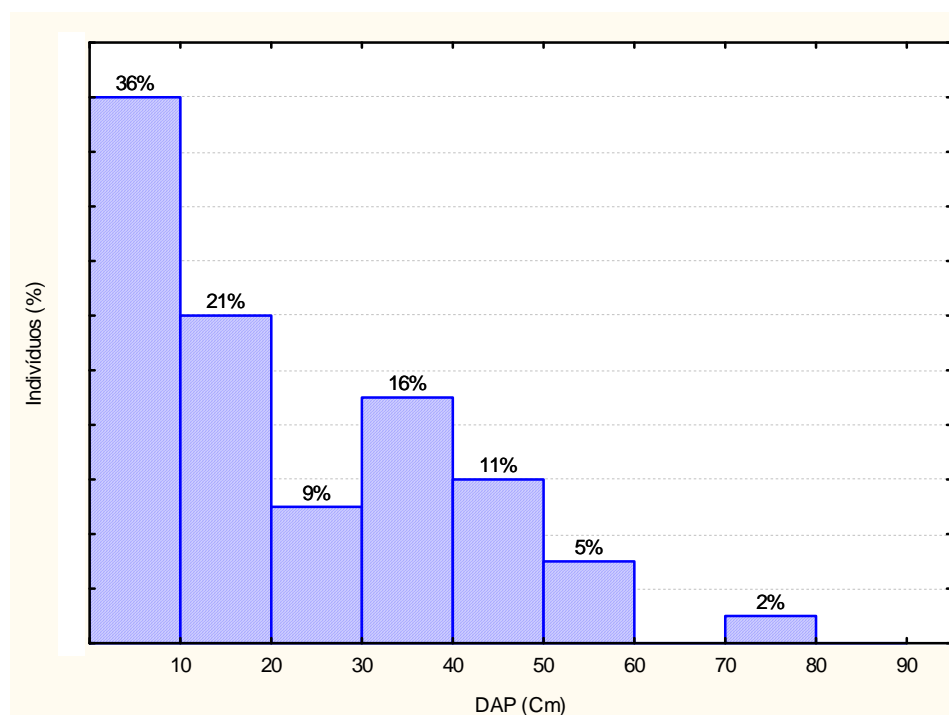
A altura dos indivíduos amostrados nesta fisionomia variou de 20 a 4 m, sendo a altura média para a área de 10,96 m. O histograma com a distribuição dos indivíduos por altura encontra-se na **Figura 4.26**.



**Figura 4.26 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Altura na Fitofisionomia de Vegetação Antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Pode-se verificar que cerca de 70% dos indivíduos amostrados para a área apresentaram altura menor do que 12 m. A altura média encontrada para esta fisionomia corresponde à esperada para ao estágio secundário de regeneração (CONAMA n° 005-1994). Esta característica, associada aos resultados encontrados na florística, permite concluir que a área antropizada de vegetação arbórea arbustiva encontra-se em regeneração saindo do estágio inicial e entrando no estágio secundário inicial de regeneração, onde as espécies pioneiras começam a ceder espaço àquelas espécies de condições ecológicas secundárias iniciais de ocupação (RIZZINI, 1997).

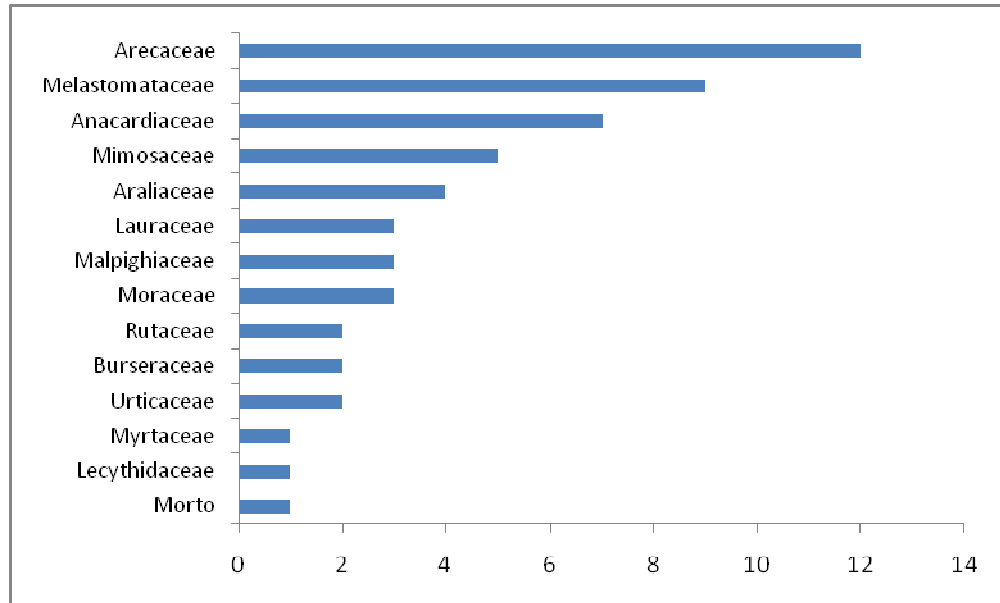
A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro encontra-se representada pela **Figura 4.27**. Este parâmetro variou de 3,18 cm a 73,21 cm, sendo o valor médio de 21,51 cm. Contudo, cerca de 60% dos indivíduos apresentaram o DAP menor do que 20 cm e 36% apresentaram  $DAP \leq 10$  cm. Considerando o disposto na resolução CONAMA n° 005-1994, o padrão aqui apresentado refere-se à área de Mata Atlântica com vegetação secundária em estágio médio de regeneração.



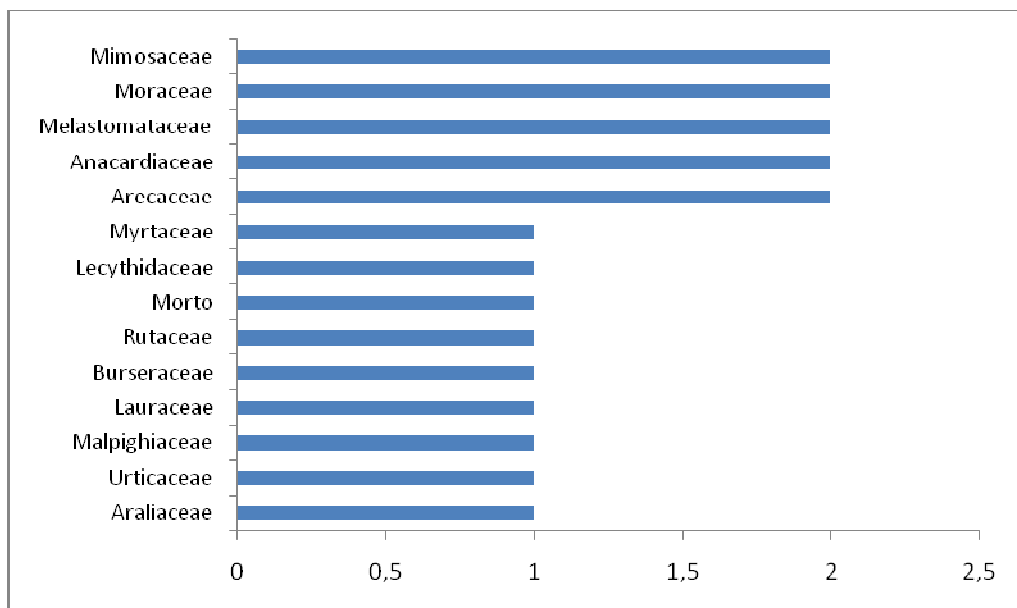
**Figura 4.27 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Vegetação Antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA**

As famílias com maior número de indivíduos e espécies encontradas para a área estão representadas, respectivamente pelos **Figuras 4.28 e 4.29**.





**Figura 4.28 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas na Fitofisionomia de Vegetação antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA**



**Figura 4.29 - Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas na Fitofisionomia de Vegetação Antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA**

A fisionomia de vegetação antropizada arbóreo-arbustiva é caracterizada por uma baixa riqueza de famílias botânicas, tendo sido encontradas 13 delas. Sendo as famílias Arecaceae, Melastomataceae e Anacardiaceae as que obtiveram o maior número de indivíduos. As famílias com maior riqueza foram Mimosaceae, Moraceae, Melastomataceae, Anacardiaceae e Arecaceae que corresponderam a 38,46% das espécies encontradas.

As demais famílias apareceram cada uma com uma espécie e somadas, computaram 69% das espécies. Estes resultados são corroborados por outros autores que estudando a dinâmica sucessional em áreas de floresta ombrófila identificaram uma baixa riqueza e indivíduos mais frequentes situados nestas mesmas famílias botânicas (SILVA JUNIOR *et al*, 2008;

MARANGON *et al*, 2007; CARDOSO-LEITE *et al*, 2004). Os dados fitossociológicos para a fisionomia encontram-se no **Quadro 4.8**.

**Quadro 4.8 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Área Antropizada - Vegetação Arbóreo-arbustiva, Aritaгуá, Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Elaeis guineensis</i>	9	90	16,36	80	13,33	6,87	20,77	50,47	37,14
<i>Tapirira guianensis</i>	6	60	10,91	40	6,67	3,89	11,78	29,36	22,69
<i>Miconia</i> sp. 1	7	70	12,73	40	6,67	0,28	0,83	20,23	13,56
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	2	20	3,64	20	3,33	4,33	13,11	20,08	16,75
<i>Attalea funifera</i>	3	30	5,45	20	3,33	3,7	11,19	19,98	16,65
<i>Schefflera morototoni</i>	4	40	7,27	60	10	0,25	0,74	18,02	8,02
<i>Mangifera indica</i>	1	10	1,82	20	3,33	4,21	12,74	17,89	14,55
<i>Cecropia pachystachya</i>	2	20	3,64	40	6,67	2,5	7,58	17,88	11,21
<i>Byrsonima sericea</i>	3	30	5,45	40	6,67	1,4	4,24	16,36	9,69
<i>Ocotea</i> sp. 1	3	30	5,45	40	6,67	1,2	3,65	15,77	9,1
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	20	3,64	40	6,67	1,68	5,1	15,4	8,73
<i>Inga</i> sp. 1	4	40	7,27	20	3,33	1,28	3,88	14,49	11,15
<i>Citrus reticulata</i>	2	20	3,64	20	3,33	0,22	0,66	7,63	4,3
Morto	1	10	1,82	20	3,33	0,64	1,95	7,1	3,77
<i>Miconia</i> sp. 2	2	20	3,64	20	3,33	0,02	0,06	7,03	3,7
<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	10	1,82	20	3,33	0,32	0,96	6,11	2,77
<i>Eschweilera ovata</i>	1	10	1,82	20	3,33	0,19	0,58	5,73	2,4
<i>Ficus</i> sp. 1	1	10	1,82	20	3,33	0,03	0,1	5,25	1,91
<i>Eugenia</i> sp. 2	1	10	1,82	20	3,33	0,03	0,09	5,24	1,91

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

As seis espécies mais frequentes - *Elaeis guineensis* (dendê), *Tapirira guianensis* (pau pombo), *Miconia* sp. (mundururu), *Artocarpus heterophyllus* (jaca), *Attalea funifera* (piaçava) e *Schefflera morototoni* (matataúba) - são consideradas como pioneiras nos estágios de sucessão ecológica. Estudos similares foram relatados por Cardoso-Leite *et al* (2004), onde as espécies pioneiras são aquelas encontradas nas áreas de regeneração inicial de Mata Atlântica, com destaque para o pau pombo, cuja dominância indica alterações na dinâmica natural da floresta, provavelmente advinda de ações antrópicas.

A espécie com **maior densidade absoluta e relativa (DR)** para a fisionomia é *Elaeis guineensis* (dendê) com 90 ind./área amostrada e 16,36% de DR. Esta espécie também se destacou nos demais índices fitossociológicos, obtendo os maiores valores de: **FA - 80; FR - 13,33%; DoA - 6,87; DoR 20,77%; IVI - 50,47 e IVC - 37,14**, o que indica que além de ser uma espécie frequente na área é também dominante, o que pode ser atribuído aos valores elevados de DAP estimados para a mesma. Ribeiro (2009) discute que embora *Elaeis guineensis* (dendzeiro) seja uma espécie exótica originária do Costa Ocidental da África e introduzida no Brasil no Século XVI, ela tem a sua presença em áreas do domínio de Mata Atlântica de modo subespontâneo, favorecida pelas características de clima quente e úmido.

As demais espécies que se destacaram em IVI e IVC foram *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) (IVI – 20,08; IVC – 16,75), *Mangifera indica* (mangueira) (IVI - 17,89; IVC – 14,55) e *Tapirira guianensis* (Pau-pombo) (IVI – 29,36; IVC – 22,69). A presença nesta fisionomia destas espécies confirma o elevado grau de antropização da mesma, conforme relatado anteriormente. Os índices ecológicos estimados para esta fisionomia estão descritos no **Quadro 4.9**.

**Quadro 4.9 - Índices ecológicos calculados para de fisionomia de vegetação antropizada Arbóreo-arbustiva, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
1	10	7	1,946	1,89	0,93	0,97
4	10	5	1,609	1,36	0,76	0,85
5	23	10	2,303	2,07	0,89	0,9
56	4	2	0,693	0,56	0,5	0,81
43	10	6	1,946	1,89	0,93	0,97
<b>Geral</b>	<b>57</b>	<b>23</b>	<b>2,996</b>	<b>2,75</b>	<b>0,066</b>	<b>0,92</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.

Os valores encontrados para o índice de diversidade estão bem abaixo dos valores reportados na literatura para a mesma área, ocupada por Floresta Ombrófila (THOMAS *et al.*, 2008; THOMAS, *et al.*, 2009). Os baixos valores de diversidade também estão coerentes com os demais índices. O **índice de Equitabilidade de Pielou (J)** foi próximo de 1 (0,92) o que indica que, embora seja pouco diversificado, os indivíduos amostrados encontram-se distribuídos de maneira equitativa entre as espécies. Esse dado é corroborado pelo baixo **índice de dominância de Simpson** encontrado para a área (C = 0,066). De acordo com estudos realizados por Marangon *et al* (2007), os baixos valores de diversidade estão relacionados com áreas em estágios iniciais de sucessão, ainda refletindo as características de áreas que sofreram antropização.

#### 4.3.2 Restinga

As restingas são áreas que recebem influência direta dos oceanos e seu termo no sentido fitogeográfico, botânico ou ecológico é usado para designar todas as formações vegetais que ocorrem sobre as planícies quaternárias litorâneas, incluindo ou não as situações encontradas nas zonas de praia, antedunas e dunas frontais.

No sentido ecológico, indica todo o conjunto de fatores bióticos e abióticos que interagem sobre planícies arenosas e costeiras do Brasil, indicando um ecossistema com características peculiares que o distinguem de todos os demais ocorrentes na região costeira (RIZZINI, 1997; PORTO; DILLENBURG, 1986; WAECHTER, 1985; SUGUIO; TESSLER, 1984; LACERDA; ARAÚJO; MACIEL, 1982).

A sua flora é bem característica, decorrente de uma forte influência das massas de ar de salitre oriundos do oceano, possuindo uma vegetação dinâmica, mista de hidrossérie e xerossérie, com as associações e comunidades mais surpreendentes, existindo uma forte competição entre as raízes, bactérias, fungos e pequenos animais por nutrientes. Em geral, o solo, de areias quartzosas, é escasso em nutrientes, conferindo as raízes das plantas psamófilas o desenvolvimento de um sistema de simbiose entre estes microorganismos e as plantas deste

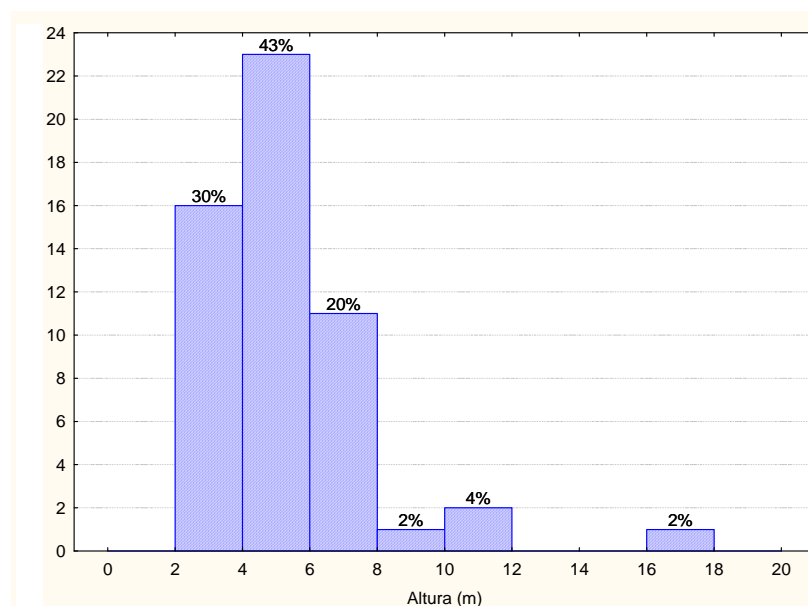
ecossistema, com o aparecimento de fungos micorrizais facilitando a absorção dos nutrientes (THOMAZ; MONTEIRO, 1993).

A restinga da área em estudo faz parte das Restingas do Litoral Nordeste, zona ambiental Ilhéus/Itacaré (foz do rio das Contas) (SILVA, 2000).

Na área de influência indireta - AII, as restingas possuem estrutura e composição florística diversa e complexa, sendo um mosaico de formações arbóreas e arbustivas, conectando as formações florestais entre o litoral e o interior. Estudos nestes ambientes indicaram a presença de uma diversidade alta de indivíduos, distribuídos principalmente nas famílias, Myrtaceae, Arecaceae e Malpighiaceae, o que foi corroborado pelos estudos realizados pela ELO (2011) e por Menezes (2011). As espécies mais comuns encontradas nesta fitofisionomia foram oiti (*Licania salzmanii*), murici (*Byrsonima sericea*), biriba (*Escheweileira ovata*) e amescla (*Protium heptaphyllum*). Todas essas são espécies com características ecológicas que variam de pioneiras a secundárias tardias, enquanto que o sub-bosque de algumas áreas foi evidenciada a ocorrência de mundururu preto (*Henriettea succosa*) e palmito (*Euterpe edulis*). As espécies de maior ocorrência para estas áreas são araçá (*Psidium* sp.), murici (*Byrsonima sericea*), *Jacaranda cuspidifolia*, *Andira* sp. e biriba (*Escheweileira ovata*).

Na área de influência direta - AID, as restingas são do tipo arbórea e arbóreo-arbustiva, com um número diversificado de espécies arbóreas, a exemplo do angelim (*Andira* sp.), pau paraíba (*Simarouba amara*) e gameleira (*Ficus* sp.). A restinga de porte mais alto forma um estrato denso de indivíduos arbóreos e arbustivos no subosque, sendo encontradas, nestas formações, espécies endêmicas, a exemplo da jataípeba (*Brodriguesia santosii*), bastante utilizada na confecção de barcos e na produção de móveis.

No estudo fitossociológico realizado na Restinga situada na AID, foram inventariados 54 indivíduos arbóreos ( $CAP \geq 10$  cm) que foram classificados em 23 espécies, distribuídas em 14 famílias botânicas. A **Figura 4.30** apresenta a distribuição dos indivíduos amostrados na AID por classe de altura.

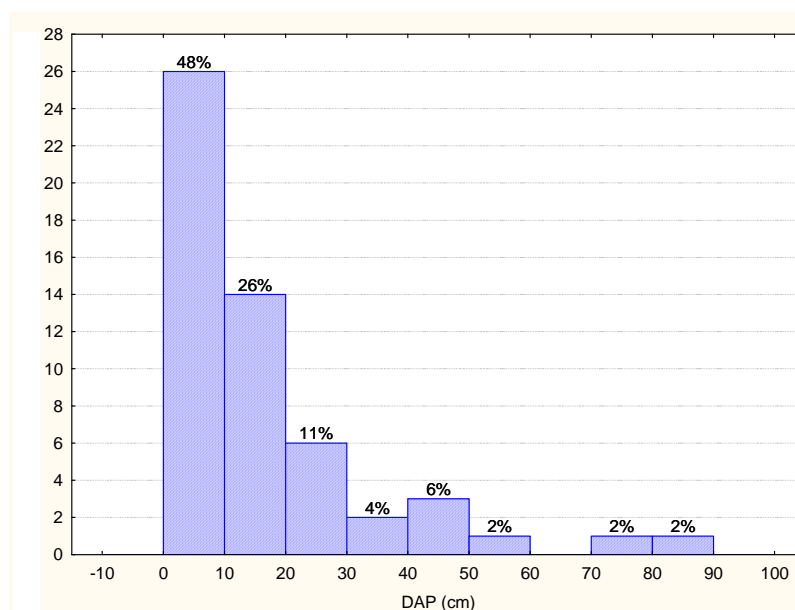


**Figura 4.30 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA**

Dos indivíduos amostrados na AID, 43% apresentaram altura variando de 4 a 6 m, sendo a altura média de 5,8 m, valor abaixo do reportado na literatura para área de restinga. Os dados obtidos indicam que as restingas amostradas na AID são do tipo arbustiva.

A distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados na AID encontra-se representada na **Figura 4.31**.

Pode-se verificar que 48% dos indivíduos apresentaram diâmetro menor do que 10 cm. Estes dados indicam que as áreas apresentaram grande número de indivíduos jovens, o que é típico de áreas perturbadas ou em estágio inicial de regeneração (Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009).



**Figura 4.31 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Restinga Situada na AID, Ilhéus-BA**

A distribuição do número de indivíduos por família botânica encontra-se representada pela **Figura 4.32**. As famílias com maior número de indivíduos foram, respectivamente, Anacardiaceae (19), Myrtaceae (7) e Mimosaceae (7). A maior riqueza (**Figura 4.33**) foi observada para as famílias de Myrtaceae (5), Arecaceae (3) e Anacardiaceae (3). Estas famílias são reportadas na literatura como típicas de áreas de restinga.

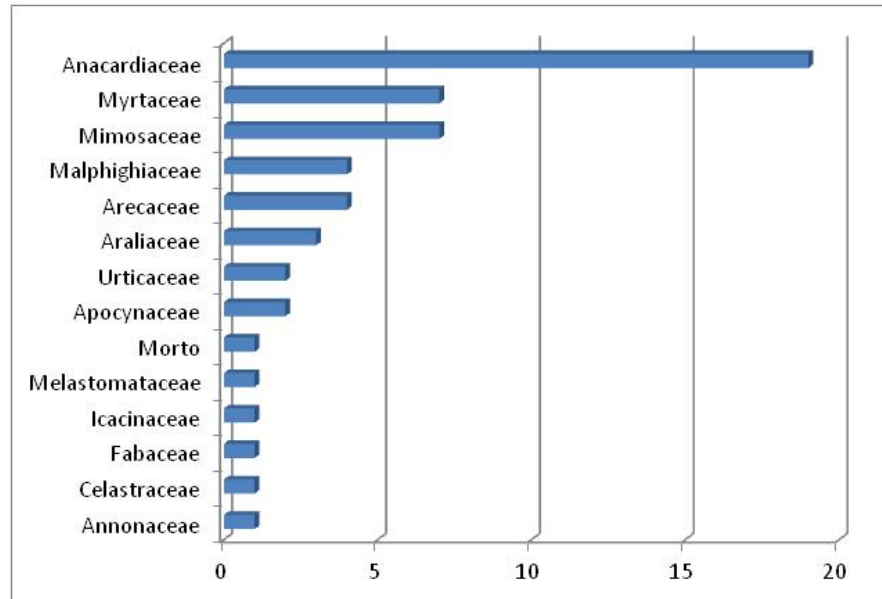


Figura 4.32 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Restinga na AID do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia

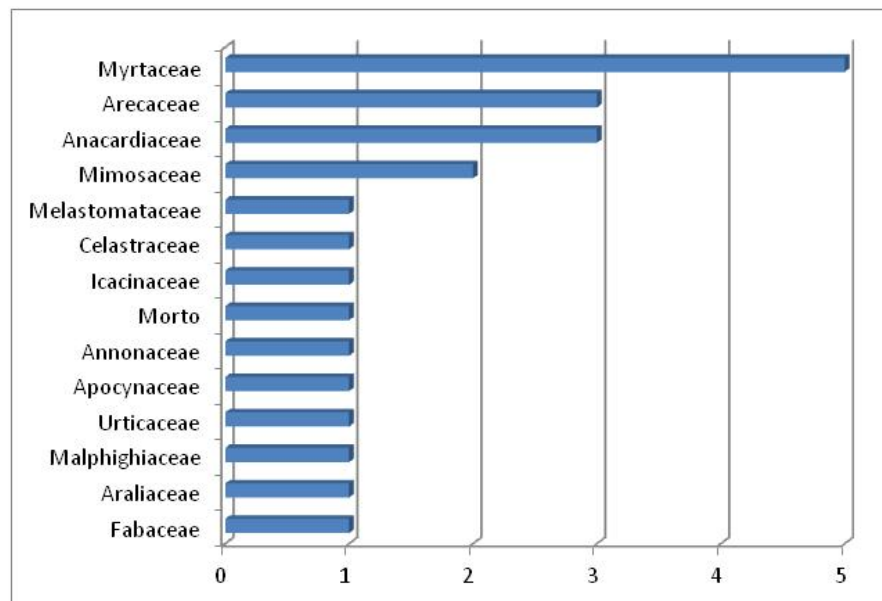


Figura 4.33 - Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas (Riqueza) Amostradas em Restinga na AID do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia

O **Quadro 4.10** traz os parâmetros fitossociológicos estimados para a fitofisionomia de Restinga na AID.

As espécies que apresentaram as maiores **densidades absoluta** foram: caju (*Anacardium occidentale*) (DA = 75) e ingá (*Inga marginata*) (DA = 62,5). Já as espécies com as maiores **densidades relativas** foram pau pombo (*Tapirira guianensis*) (DR = 18,52%) e caju (*Anacardium occidentale*) (DR = 11,11%).

O caju (*Anacardium occidentale*) é uma espécie decídua, heliófita e espontânea em quase todas as reigões da costa nordeste do Brasil, sendo comumente encontrada em áreas de restinga (LORENZI, 2002).

O ingá (*Inga marginata*), segunda espécie de maior densidade absoluta, é uma planta semidecídua, heliófita e seletiva higrófila, característica da mata pluvial Atlântica. É a espécie de ingá mais abundante do Brasil (LORENZI, 2002).

*Tapirira guianensis* (pau pombo) é uma árvore perenifólia, pioneira heliófita, característica da floresta ombrófila de planície, embora bastante comum em todas as formações florestais. Como é pioneira, é comumente encontrada em formações secundárias (LORENZI, 2002), como é o caso do presente estudo, onde as áreas ocupadas pelas restingas são bastante antropizadas e colonizadas por vegetação secundária.

No presente estudo, realizado na AID as três espécies mais importantes foram *Anacardium occidentale* (IVI – 41,39), *Tapirira guianensis* (IVI – 32,02) e *Erythrina fusca* (IVI – 29,80). Isto significa que as espécies mais importantes (IVI) em Aritaguá são comuns em ambientes antropizados e no estágio inicial de regeneração, permitindo inferir que a área da AID está sob forte antropização. Além disso, a presença de eritrina indica que esta área sofreu um processo intenso de ocupação, inclusive com a introdução de espécies exóticas ao ambiente.

**Quadro 4.10 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Restinga, na AID, Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Anacardium occidentale</i>	6	75	11,11	50	6,67	7,48	23,62	41,39	34,73
<i>Tapirira guianensis</i>	10	125	18,52	75	10,00	1,11	3,50	32,02	22,02
<i>Erythrina fusca</i>	1	12,5	1,85	25	3,33	7,80	24,62	29,80	26,47
<i>Inga</i> sp. 1	2	25	3,70	25	3,33	5,90	18,63	25,67	22,33
<i>Inga marginata</i>	5	62,5	9,26	50	6,67	0,33	1,04	16,97	10,30
<i>Myrtaceae</i> sp. 2	1	12,5	1,85	25	3,33	2,91	9,19	14,38	11,04
<i>Byrsonima sericea</i>	4	50	7,41	25	3,33	1,00	3,14	13,89	10,55
<i>Schefflera morototoni</i>	3	37,5	5,56	50	6,67	0,22	0,69	12,91	6,25
<i>Cecropia hololeuca</i>	2	25	3,70	50	6,67	0,30	0,93	11,30	4,64
<i>Myrtaceae</i> sp. 1	2	25	3,70	50	6,67	0,05	0,15	10,52	3,85
<i>Schinus terebinthifolius</i>	3	37,5	5,56	25	3,33	0,16	0,50	9,39	6,06
<i>Syagrus schizophylla</i>	2	25	3,70	25	3,33	0,49	1,54	8,58	5,25
<i>Psidium</i> sp. 1	1	12,5	1,85	25	3,33	1,04	3,28	8,46	5,13
<i>Elaeis guineensis</i>	1	12,5	1,85	25	3,33	1,02	3,22	8,40	5,07
<i>Myrcia</i> sp. 2	2	25	3,70	25	3,33	0,23	0,73	7,77	4,43
<i>Himatanthus bracteatus</i>	2	25	3,70	25	3,33	0,15	0,49	7,52	4,19
<i>Cocus nucifera</i>	1	12,5	1,85	25	3,33	0,69	2,18	7,37	4,04
<i>Xylopia</i> sp. 1	1	12,5	1,85	25	3,33	0,49	1,55	6,74	3,40
Morto	1	12,5	1,85	25	3,33	0,10	0,32	5,51	2,18
<i>Myrcia</i> sp. 1	1	12,5	1,85	25	3,33	0,09	0,30	5,48	2,15
<i>Emmotum</i> sp. 1	1	12,5	1,85	25	3,33	0,09	0,27	5,45	2,12
<i>Maytenus</i> sp. 1	1	12,5	1,85	25	3,33	0,02	0,06	5,25	1,91
<i>Miconia prasina</i>	1	12,5	1,85	25	3,33	0,01	0,04	5,23	1,89

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

Os índices ecológicos calculados para a fisionomia de restinga encontram-se no **Quadro 4.11**.

**Quadro 4.11 - Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Restinga na AID pelo empreendimento**

Parcelas	N	S	ln(S)	H'	C	J
01	15	5	1,61	1,49	0,24	0,93
04	13	7	1,95	1,84	0,17	0,95
05	24	16	2,77	2,66	0,08	0,96
06	2	2	0,69	0,69	0,50	1,00
<b>Geral</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>1,60</b>	<b>2,83</b>	<b>0,061</b>	<b>0,904</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.

A **diversidade (H')** geral calculada para a fitofisionomia de restinga da AID foi baixa, sendo que o menor valor foi obtido para a parcela 06. Contudo, o valor geral foi semelhante ao obtido por Assumpção e Nascimento (2000) (H' 2,81).

O **índice de Equitabilidade de Pielou (J)** foi de 1 apenas na parcela 6, indicando que os indivíduos amostrados encontravam-se distribuídos de maneira equitativa entre as espécies. Para as demais parcelas o valor de J foi baixo, indicando a dominância de algumas espécies. Esse dado é corroborado pelo alto **índice de dominância de Simpson** encontrado para a área (C = 0,061), o que demonstra que a comunidade não se encontra em equilíbrio.



**Figura 4.34 - Restingas Amostradas na Área de Influência Direta**

Nas áreas diretamente afetadas - ADA, as restingas são do tipo arbóreo-arbustivas, com a florística representada pelo murici (*Byrsonima sericea*), amescla (*Protium heptaphyllum*), pau pombo (*Tapirira guianensis*), piaçava (*Attalea funifera*), enquanto que no sub-bosque é comum a existência da erva de rato (*Psychotria* sp.), murta (*Myrcia* sp), araçá (*Psidium araçá*) e algumas espécies de bromélias, destacando-se os gêneros *Vriesea* e *Aechmea*.

Na faixa praiana da ADA, tem-se a predominância de uma restinga herbácea e arbustivo-herbácea, com a ocorrência da salsa-da-praia (*Ipomea pes-capre*), bredinho (*Philoxerus* sp.), aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*), cardo-da-praia (*Cereus* sp.), cajueiro bravo (*Himatanthus lancifolius*), murta (*Myrcia* sp.) e as bromélias dos gêneros *Aechmea* e *Hohenbergia*. Entretanto, as áreas de restinga da ADA estão bastante antropizadas, com



implantação de núcleos urbanos e agricultura diversificada, restando poucos exemplares botânicos típicos destas áreas (**Figura 4.35**).



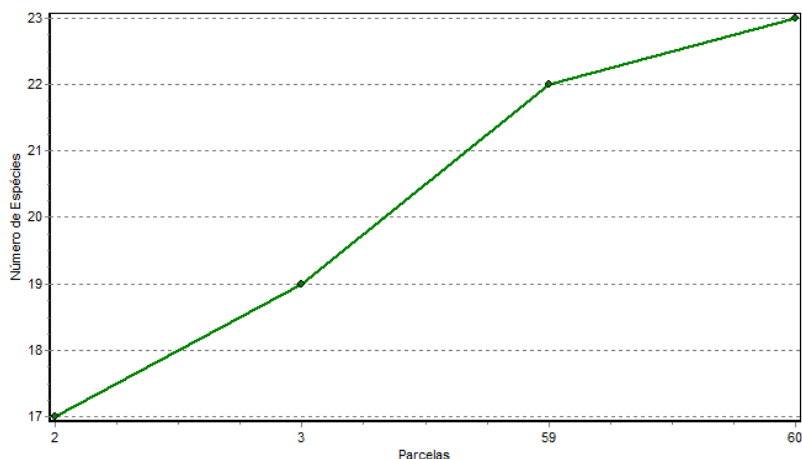
**Figura 4.35 - Área de Remanescente de Restinga e de Restinga Antropizada, Respectivamente, Situada na ADA, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

Nestas áreas de estudo, são observados os brejos litorâneos, formações típicas das áreas mais abertas da restinga, nas depressões situadas entre os cordões litorâneos ou no entorno das lagoas costeiras, onde geralmente espécies herbáceas cespitosas das famílias Cyperaceae e Poaceae são dominantes e responsáveis pelo aspecto mais característico da vegetação (FUNDAÇÃO ..., 1991). Arbustos e árvores são raros, e normalmente ocorrem somente em áreas transitórias para outras formações. Os solos estão sujeitos à saturação hídrica durante praticamente todo o tempo, mesmo nos períodos menos chuvosos, e normalmente apresentam gradações tanto para áreas mais salinas, onde em geral ocorrem os manguezais, apicuns e formações associadas, como para locais com substrato arenoso de melhor drenagem, onde em geral ocorrem formações arbustivas e/ou arbóreas.

A fisionomia de Restinga ocupa 0,72% da área diretamente afetada - ADA pelo empreendimento, onde foram demarcadas 04 parcelas perfazendo um total amostrado de 800 m<sup>2</sup>.

A vegetação encontrada na ADA é do tipo secundária que, segundo definição dada pela Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009, refere-se àquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária, por ações antrópicas ou causas naturais.

A avaliação da suficiência amostral para esta fisionomia foi realizada a partir da análise da curva de acumulação de espécies, que se encontra representada pela **Figura 4.36**. Do mesmo modo que para a fisionomia de Floresta, a curva não apresentou tendência a estabilização. A explicação para a não estabilização e a discussão acerca da limitação deste método para avaliação da suficiência amostral já foram argumentadas anteriormente.



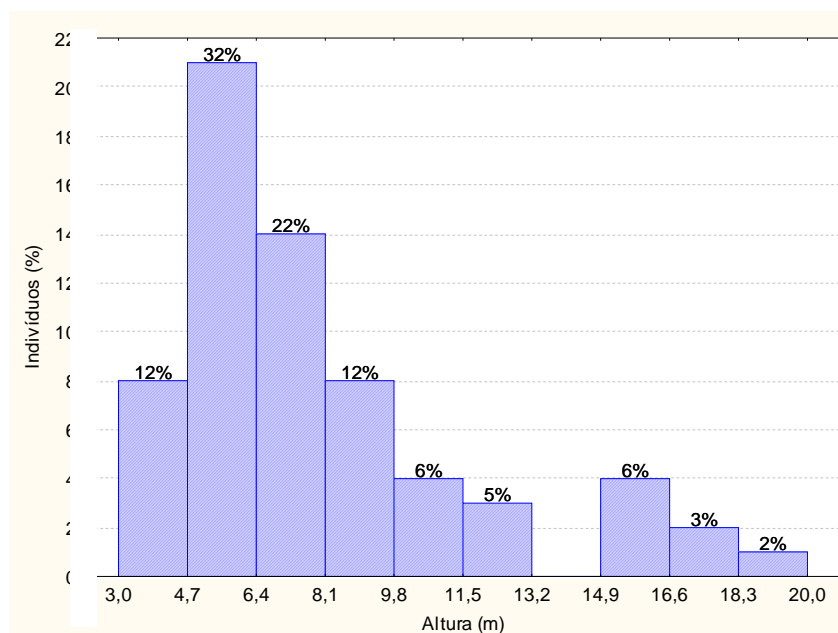
**Figura 4.36 - Curva Coletora Elaborada para a Área Ocupada pela Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA**

Na fisionomia de Restinga foram inventariados 65 indivíduos arbóreos ( $CAP \geq 10 \text{ cm}$ ) que foram classificados em 23 espécies, distribuídas em 17 famílias botânicas.

Assumpção e Nascimento (2009) obtiveram, para uma mata de restinga no Rio de Janeiro, 61 espécies, distribuídas em 30 famílias botânicas. A diferença nos dados encontrados entre este estudo e o realizado por Assumpção e Nascimento (2009) está relacionada às diferenças no esforço amostral e no critério de inclusão adotado entre os dois estudos.

Pode-se considerar ainda que, existe uma escassez de estudos fitossociológicos neste ecossistema, principalmente no nordeste, o que dificulta a discussão dos dados obtidos. De acordo com Silva (2000), em estudo realizado sobre as restingas do Brasil, a distribuição dos trabalhos realizados com abordagens mais voltadas para a caracterização quali-quantitativa da vegetação é desigual, existindo em alguns estados uma maior quantidade de conhecimentos, notadamente no sudeste brasileiro, faltando, no entanto, um maior esforço para a realização de estudos, sobretudo nos estados do nordeste.

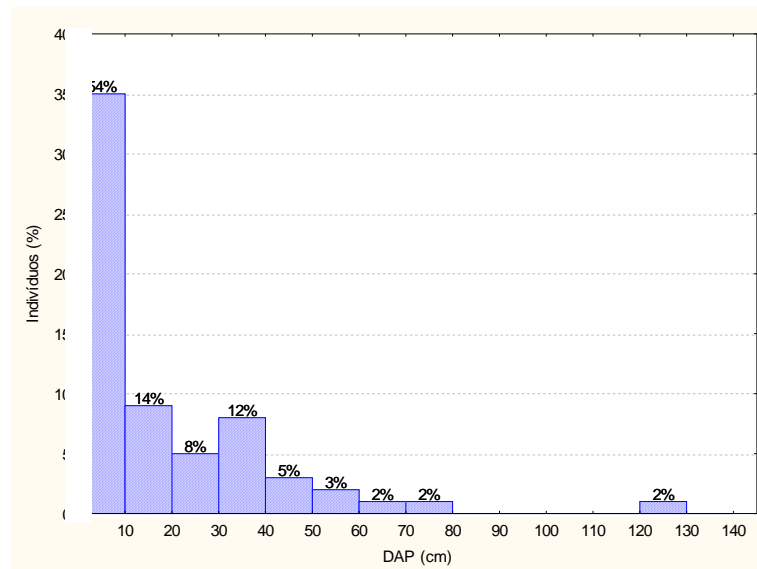
A distribuição dos indivíduos amostrados por classe de altura encontra-se representada pela **Figura 4.37**.



**Figura 4.37 - Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA**

A altura dos indivíduos amostrados variou de 3,0 a 20,0 m, sendo 7,8 m a altura média estimada para a área. Cerca de 80% dos indivíduos amostrados apresentaram altura menor do que 10 m, abaixo do que o relatado por Menezes *et al.* (2009) para restinga arbórea. Esse resultado pode significar tanto a presença de uma restinga arbustiva, quanto um baixo desenvolvimento do dossel por conta das fortes pressões antrópicas na sobre esta fisionomia na ADA.

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro encontra-se representada na **Figura 4.38**.



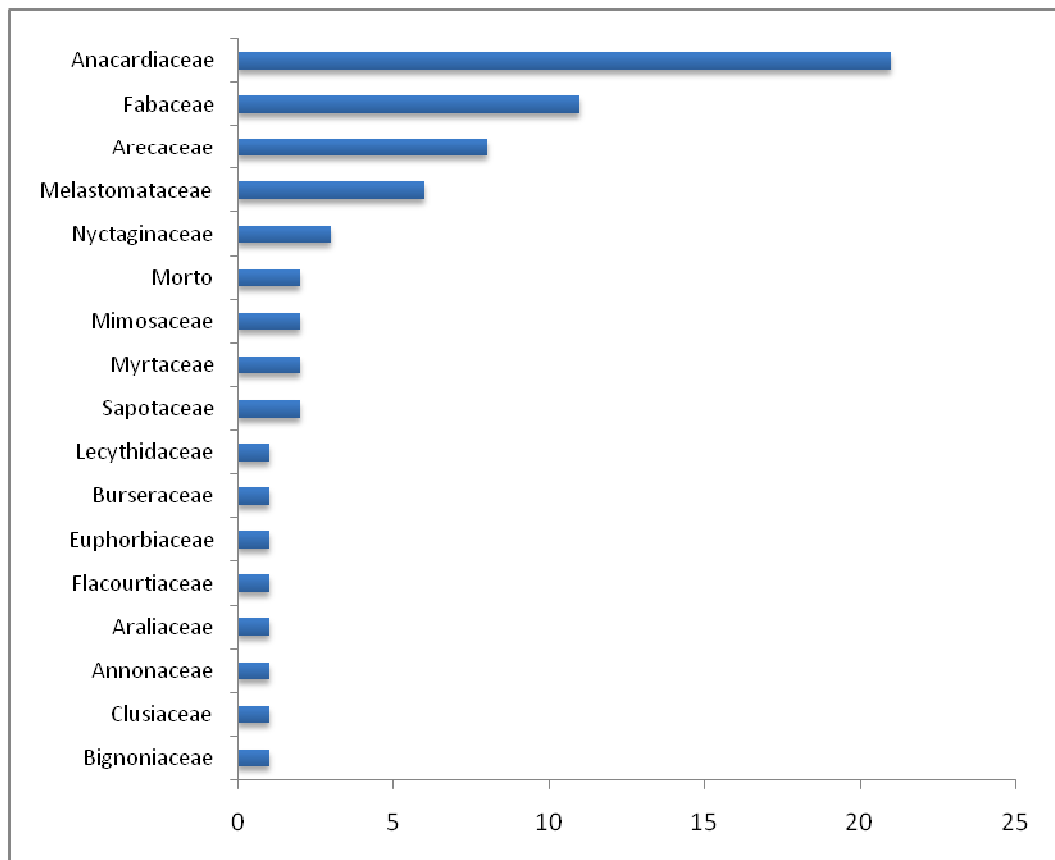
**Figura 4.38 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Restinga, Ilhéus-BA**

A partir da análise do histograma, pode-se verificar o padrão em “J” invertido, indicando um grande número de indivíduos jovens, com  $DAP \leq 10$  cm. O mesmo padrão foi obtido por Assumpção e Nascimento (2000) que, ao estudarem a estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, Rio de Janeiro, encontraram o maior número de indivíduos na classe de diâmetro menor do que 5 cm.

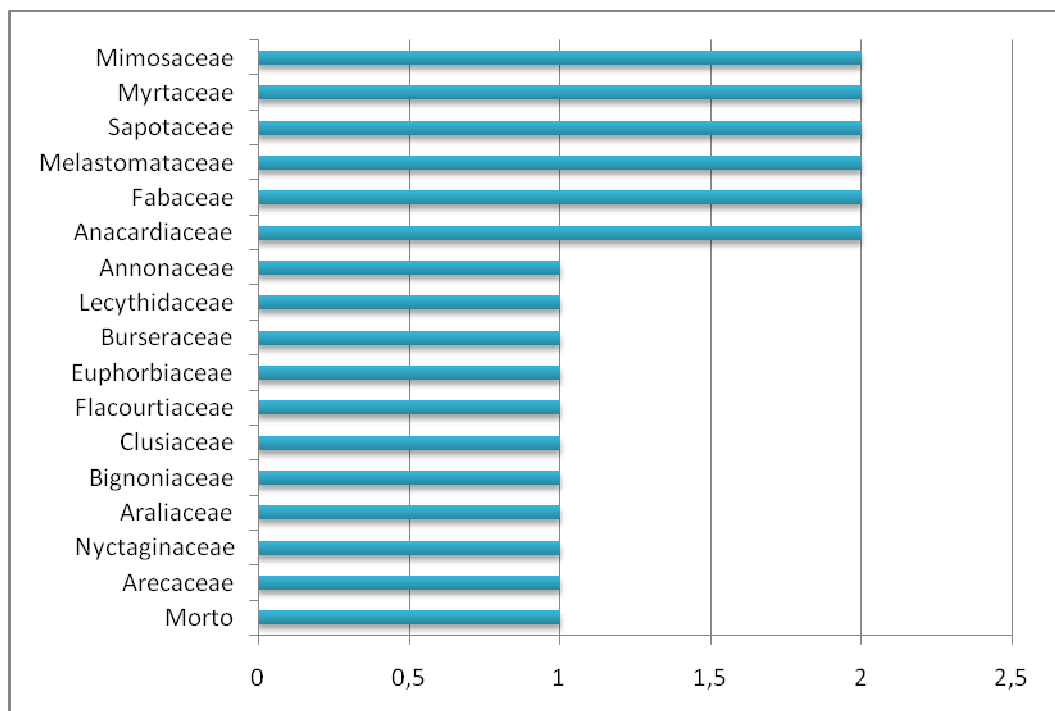
Considerando o disposto na Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009, a vegetação de restinga encontrada na ADA pode ser classificada como arbóreo-arbustiva, em seu estágio inicial de regeneração, dado o baixo porte dos indivíduos, ocorrência de indivíduos arbóreos isolados e espécies ruderais, ausência de epífitas e trepadeiras, serrapilheira ausente ou em alguns locais em camada fina e sub-bosque ausente. Não é possível fazer uma comparação com a legislação, do ponto de vista da ocorrência de espécies indicadoras dos estágios sucessionais, visto que ainda não há legislação específica do ecossistema de restinga para o estado da Bahia.

A família que apresentou maior número de indivíduos foi a Anacardiaceae com 21 indivíduos, seguida de Fabaceae (11) e Arecaceae (8) (**Figura 4.39**). A riqueza de espécies não variou muito entre as famílias botânicas encontradas para a área. As famílias com maior riqueza foram Anacardiaceae, Anonaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Sapotaceae, Myrtaceae e Mimosaceae, todas com duas espécies. (**Figura 4.40**). Estas famílias são comumente encontradas em áreas de restinga.

No estudo realizado por Assumpção e Nascimento (2009) as famílias com maior riqueza foram Myrtaceae, apresentando com 32% das espécies amostradas e Bromeliaceae, com 14% das espécies.



**Figura 4.39 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Restinga na ADA do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**



**Figura 4.40 - Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Restinga na ADA do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

O **Quadro 4.12** traz os parâmetros fitossociológicos estimados para a fitofisionomia de Restinga na ADA.

**Quadro 4.12 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Restinga, na ADA, Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Tapirira guianensis</i>	16	200,0	24,62	75,00	12,00	18,99	36,38	73,00	61,00
Morto	2	25,0	3,08	25,00	4,00	16,69	31,98	39,06	35,06
<i>Elaeis guineensis</i>	8	100,0	12,31	25,00	4,00	11,13	21,32	37,63	33,63
<i>Macrobium latifolium</i>	9	112,5	13,85	25,00	4,00	0,44	0,85	18,70	14,70
<i>Anacardium occidentale</i>	5	62,5	7,69	25,00	4,00	0,62	1,19	12,88	8,88
<i>Andira nitida</i>	2	25,0	3,08	25,00	4,00	2,65	5,08	12,15	8,15
<i>Miconia</i> sp. 1	5	62,5	7,69	25,00	4,00	0,11	0,22	11,91	7,91
<i>Guapira opposita</i>	3	37,5	4,62	25,00	4,00	0,04	0,08	8,70	4,70
<i>Manilkara salzmannii</i>	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,82	1,58	7,12	3,12
<i>Schefflera morototoni</i>	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,26	0,50	6,03	2,03
<i>Jacaranda</i> sp.	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,19	0,37	5,91	1,91
<i>Myrcia</i> sp. 1	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,04	0,08	5,61	1,61
<i>Symphonia globulifera</i>	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,04	0,07	5,61	1,61
<i>Inga</i> sp. 2	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,03	0,06	5,60	1,60
<i>Henriettea succosa</i>	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,02	0,04	5,58	1,58
<i>Eugenia</i> sp. 1	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,02	0,04	5,58	1,58
<i>Inga</i> sp. 1	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,03	5,57	1,57
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,03	5,57	1,57
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,02	5,56	1,56
<i>Pouteria</i> sp. 1	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,02	5,56	1,56
<i>Pera</i> sp. 1	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,02	5,56	1,56
<i>Guatteria</i> sp. 1	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,02	5,56	1,56
<i>Eschweilera ovata</i>	1	12,5	1,54	25,00	4,00	0,01	0,02	5,56	1,56

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

As espécies que apresentaram as maiores **densidades absoluta e relativa** foram: pau pombo (*Tapirira guianensis*) (DA = 200; DR = 24,62%), óleo de comumbá (*Macrobium latifolium*) (DA = 112, 5; DR = 13,85%) e dendê (*Elaeis guineensis*) (DA = 100; DR = 12,31%).

A *Tapirira guianensis* (pau pombo) é uma árvore perenifólia, pioneira heliófita, característica da floresta ombrófila de planície, embora bastante comum em todas as formações florestais. Como é pioneira é comumente encontrada em formações secundárias (LORENZI, 2002), como é o caso do presente estudo, onde as áreas ocupadas pelas restingas são bastante antropizadas e colonizadas por vegetação secundária.

*Macrobium latifolium* é uma espécie endêmica do litoral baiano até o norte do Espírito Santo, de grande interesse econômico devido às suas propriedades medicinais (QUEIROZ, 2007). Pesquisas indicam que as preguiças-de-coleira têm preferência por esta espécie, o que reforça a sua importância ecológica (CASSANO, 2006).

*Elaeis guineensis* (dendezeiro) é uma espécie exótica originária do Costa Ocidental da África, introduzida no Brasil no Século XVI. Sua presença em áreas do domínio de Mata Atlântica se dá de modo subespontâneo, favorecida pelas características de clima quente e úmido (RIBEIRO, 2009).

*Tapirira guianensis* (pau-pombo) foi a espécie mais importante para a área de Restinga estudada. Esta espécie apresentou os maiores índices ecológicos para FA (75,0), FR (12%), DoA (18,99), DoR (36,38%), IVI (73,0), IVC (61,0), demonstrando o elevado grau de antropização da mesma, visto que esta espécie está normalmente associada a ambientes antropizados ou em estágio inicial de regeneração.

No estudo realizado por Menezes *et al.* (2009), *Coccoloba alnifolia* e murta (*Myrcia sp.*) foram as espécies mais importantes dessa fitofisionomia e *C. alnifolia* apresentou 1,21 de VI, enquanto que *Myrcia sp.* apresentou 0,55 de VI. Assumpção e Nascimento (2000), para o Estado do Rio de Janeiro, encontraram *Maytenus obtusifolia* e *Pera glabrata* como as espécies que apresentaram os maiores valores de importância, com 0,40 e 0,35 de VI, respectivamente. Na restinga de Setiba, em Espírito Santo, Assis, Pereira e Thomaz (2004) observaram bapeba (*Pouteria coelomatica*) como espécie mais importante, com 0,21 de VI, seguida de *Myrciaria floribunda*, que apresentou 0,19 de VI. A presença de espécies típicas de mata de Restinga como mais importantes indica que as áreas referendadas pela bibliografia apresentaram-se melhor preservadas que a área do presente estudo.

No presente estudo, realizado no distrito de Aritaguá (ADA), as cinco espécies mais importantes foram *Tapirira guianensis* (IVI - 73), *Elaeis guineensis* (IVI - 39,06), *Maclobium latifolium* (IVI - 37,63), *Anacardium occidentale* (IVI - 18,70) e *Andira nitida* (IVI - 12,15). Isto significa que as espécies mais importantes (IVI) em Aritaguá são comuns em ambientes antropizados e no estágio inicial de regeneração, permitindo inferir que a área da ADA está sob forte antropização.

Os índices ecológicos calculados para a fisionomia de restinga encontram-se no **Quadro 4.13**.

**Quadro 4.13 - Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Restinga na ADA pelo Empreendimento**

Parcelas	N	S	ln(S)	H'	C	J
02	37	17	2,833	2,37	0,89	0,84
03	20	02	0,693	0,61	0,44	0,88
59	16	04	1,386	1,21	0,70	0,87
60	20	02	0,693	0,69	0,53	1,00
<b>Geral</b>	<b>93</b>	<b>23</b>	<b>3,135</b>	<b>2,39</b>	<b>0,85</b>	<b>0,76</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.

A **diversidade (H')** geral calculada para a fitofisionomia de restinga da ADA foi baixa, sendo que os menores valores foram obtidos para as parcelas 03 e 60. O valor geral foi menor do que o obtido por Assumpção e Nascimento (2000) (H' 2,81). Embora a área deste estudo esteja bastante antropizada o que por si só já justificaria a baixa diversidade, a diferença entre os estudos pode ter sido decorrente de outros fatores, como, por exemplo, da diferença entre os critérios de inclusão empregados, visto que neste estudo empregou-se  $CAP \leq 10$  cm e no estudo realizado Assumpção e Nascimento (2000) foi de  $\leq 2,5$  cm.

O **índice de Equitabilidade de Pielou (J)** foi de 1 apenas na parcela 60, indicando que os indivíduos amostrados encontravam-se distribuídos de maneira equitativa entre as espécies. Para as demais parcelas o valor de J foi baixo, indicando a dominância de algumas espécies. Esse dado é corroborado pelo alto **índice de dominância de Simpson** encontrado para a área ( $C = 0,85$ ), o que demonstra que a comunidade não se encontra em equilíbrio.

#### 4.3.3 Manguezais

Todos os manguezais da América Tropical, na qualidade de zonas úmidas, são reconhecidos como “ecossistema-chave”, cuja preservação é crítica para o funcionamento de outros ecossistemas, maiores e mais diversos, que se estendem além dos limites de um bosque de mangue (FARNSWORTH *et al.*, 1998). Particularizações regionais nas composições bióticas desses ecossistemas homólogos devem-se não só aos mecanismos originadores, resultantes das variações do nível médio do mar, principalmente durante o quaternário, mas também às condições ambientais do presente.

Os manguezais geralmente estão associados às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde haja encontro de águas de rios com a do mar, ou diretamente expostos à linha da costa. São sistemas funcionalmente complexos, altamente resilientes e resistentes e, portanto, estáveis. A cobertura vegetal, ao contrário do que acontece nas praias arenosas e nas dunas, se instala em substratos de vasa maré de formação recente, de pequena declividade, sob a ação diária das marés de água salgada ou, pelo menos, salobra (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

A riqueza biológica dos ecossistemas costeiros faz com que essas áreas sejam os grandes “berçários” naturais, tanto para as espécies características desses ambientes, como para peixes anádromos e catádromos e outros animais que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de vida. Os recursos pesqueiros são considerados como indispensáveis à subsistência das populações tradicionais da zona costeira, além de alcançarem altos preços no mercado internacional, caracterizando-se como importante fonte de divisas para o País (DUKE *et al.*, 1998; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

O Manguezal é um sistema ecológico costeiro tropical, dominado por espécies vegetais típicas, às quais se associam outros componentes da flora e da fauna, microscópicos e macroscópicos, adaptados a um substrato periodicamente inundado pelas marés, com grandes variações de salinidade. Os limites verticais do manguezal, no médio litoral, são estabelecidos pelo nível médio das preamares de quadratura e pelo nível das preamares de sizígia (MACIEL, 1991).

As áreas de transição entre os manguezais e os ecossistemas terrestres são conhecidas por Apicum. A zona do apicum, segundo Bigarella (1947 *apud* MACIEL, 1991) faz parte da sucessão natural do manguezal para outras comunidades vegetais, sendo resultado da deposição de areias finas por ocasião da preamar. O Apicum ou salgado ocorre na porção mais interna do manguezal, na interface médio/supralitoral, raramente em pleno interior do bosque. Seu limite é estabelecido pelo nível médio das preamares de sizígia e o nível das preamares equinociais (MACIEL, 1991).

O Apicum é a denominação utilizada para designar o ecótono, ou zona de transição, caracterizada por solo geralmente arenoso, ensolarada, desprovida de cobertura vegetal ou abrigando uma vegetação herbácea, aparentemente desprovida de fauna, apesar de estar cercado pelo manguezal (NASCIMENTO, 1993).

O teor de matéria orgânica na superfície decresce à 20 e aos 40 cm de profundidade; a partir dos 60 cm de profundidade, as concentrações de matéria orgânica no apicum foram mais elevadas que aquelas da superfície do manguezal.

Na estação chuvosa ocorre uma inversão em relação à estação seca. As camadas inferiores do sedimento do apicum são tipicamente de manguezal, inclusive com restos de material botânico e valvas de ostras, denotando claramente sua origem a partir de um bosque de mangue assoreado naturalmente, caracterizando o apicum como área sucessional. Esses resultados caracterizam a região do apicum como um reservatório de nutrientes, no contexto do ecossistema manguezal, mantendo em equilíbrio os níveis de salinidade e a constância da mineralomassa (NASCIMENTO, 1993).

Manguezais e apicuns são encontrados ao longo de praticamente toda a costa, do Cabo Orange (04°52'N) até Laguna (28°30'S). De acordo com a gama de substratos dos ecossistemas costeiros e levando em conta elementos oceanográficos, climáticos e continentais, Schaeffer-Novelli *et al.* (1990) dividiram a linha de costa brasileira em 8 (oito) unidades fisiográficas.

A região do município de Ilhéus, área alvo do empreendimento, está inserida na Unidade VI, que está entre as coordenadas 13°00'S e 23°00'S, indo do Recôncavo Baiano a Cabo Frio (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1999). Para esta unidade fisiográfica, os manguezais se apresentam relativamente extensos e são comumente encontrados por trás de restingas. São encontrados três gêneros de mangue, podendo compor formações mistas ou monoespecíficas. As angiospermas do mangue do litoral da região em estudo pertencem a três gêneros, contando com um total de 4 espécies (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1999; SCHAEFFER-NOVELLI; CINTRÓN, 1986).

A partir da década de 50, as áreas estuarinas e de mangue começaram a ter uma utilização intensa para fins de implantação industriais e expansão imobiliária. Outro grande fator de degradação foi a ocupação urbana. A economia clássica considera certos ecossistemas, como o manguezal, como áreas marginais e de baixo valor de mercado (DIEGUES, 1989). Na região costeira do município de Ilhéus, áreas diretamente afetadas, de influência direta e indireta do projeto, as áreas de manguezal sofreram forte antropização como constata os estudos de Martins (2007) e Martins e Wanderley (2009). Para estes autores, apesar da legislação de proteção aos manguezais serem observadas nas mais variadas escalas de poder, os manguezais de Ilhéus continuam sendo ostensivamente impactados, com destaque para os estuários do rio Almada e Cachoeira.

Estes sistemas estuarinos possuem contato parcial com a malha urbana, facilitando o acesso à expansão territorial da cidade sobre os manguezais, que são ocupados inicialmente pelas populações de baixa renda, as quais cortam a vegetação, aterram o substrato e implantam núcleo habitacional, quase sempre estando associado ao cultivo de pequena roça.

O planejamento desse processo somente existe quando há interesse da pequena fatia populacional das classes média e alta na implantação de condomínios e equipamentos turísticos, como hotéis e pousadas, numa valorização da qualidade ambiental e paisagística, que tampouco minimiza o impacto sobre esta fitofisionomia (MARTINS, 2007; MARTINS; WANDERLEY, 2009).

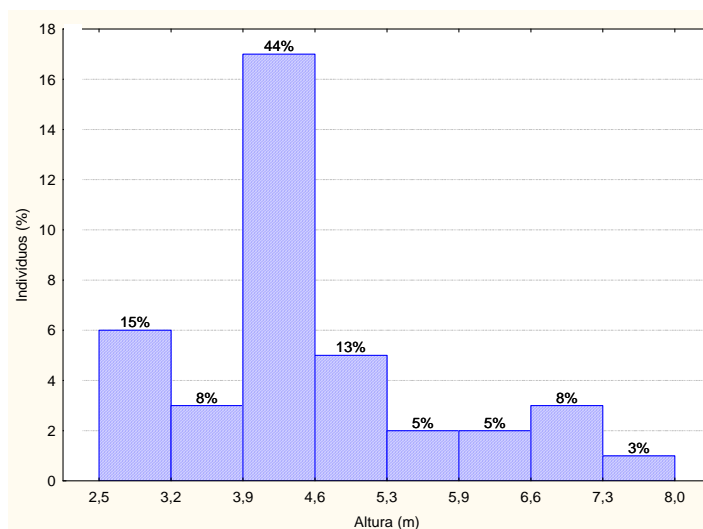


Os manguezais das áreas diretamente afetadas, de influência direta e indireta são do tipo misto, de porte baixo e de borda, onde ocorrem as quatro espécies botânicas características: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), siriúba (*Avicennia schaueriana* e *A. germinans*) e mangue branco (*Laguncularia racemosa*). Os manguezais locais possuem tamanho reduzido e no limite (zona de transição) entre o manguezal e a terra firme, observa-se a ocorrência de *Hibiscus pernambuscensis*. Esta fitofisionomia apresenta uma variação grande em termos de estado de conservação, com trechos bastante alterados, ou simplesmente removidos para aterro, e outros que se mostram com características mais adequadas.

Na área de influência indireta - AII, as faixas de manguezal e apicuns mais expressivas estão situadas entre dois grandes loteamentos imobiliários: o loteamento Jóia do Atlântico e o condomínio Paraíso do Atlântico. Esta formação ocorre em descontinuidade em toda faixa da AII, sendo que em sua área mais expressiva sofre forte antropização pela ocupação imobiliário. Esta fitofisionomia está representada por alguns exemplares do mangue siriúba (*Avicennia schaueriana* e *A. germinans*) e branco (*Laguncularia racemosa*). Os exemplares de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) são ocasionalmente encontrados, nas proximidades do que representa o limite do estuário do rio Almada, onde as áreas de manguezal apresetam-se melhor estabelecidas.

Nas áreas de influência direta - AID são observadas estreitas franjas de manguezal ao longo do rio Almada, embora os níveis de antropização continuem altos, com núcleos urbanos, agricultura e pecuária, inclusive bubalina. Nestas áreas, são observadas as três espécies botânicas típicas do manguezal do estuário do rio Almada: mangue vermelho, siriúba e o mangue branco.

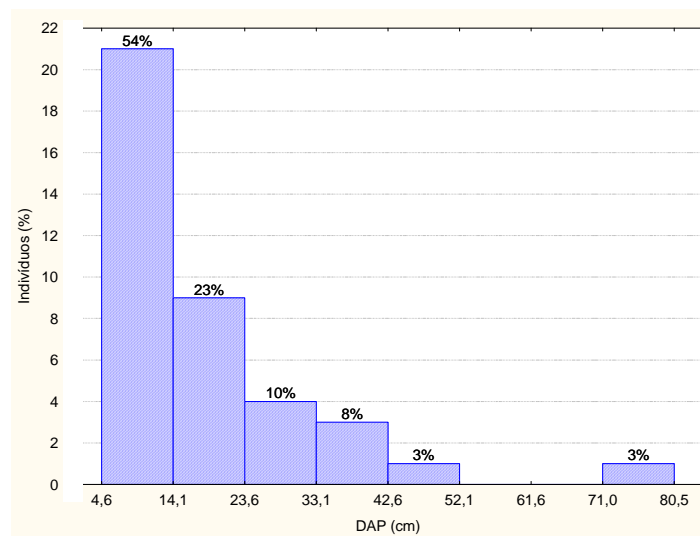
A **Figura 4.41** traz a análise da estrutura vertical dos manguezais amostrados na AID. Pode-se verificar que todos os indivíduos amostrados apresentaram altura menor do que 8,0 m e que 44% dos indivíduos estiveram com a altura variando de 3,9 a 4,6 m. A altura média para a área é de 4,48m, sendo a mínima de 2,5 m e a máxima de 8,0 m. Este valor está abaixo dos valores obtidos por Guedes (2005), 11,7 e 25 m, e por Viana (1996), que observaram a maior média de 11,17 m em um manguezal situado em Sauípe. Carmo *et al.*, (1995), encontrou na Baía de Vitória, altura média dos indivíduos entre 5,23 a 17,23 m. Bernini e Rezende (2003), encontraram a maior altura para *Laguncularia racemosa* 12,3 m e 14,5 m para *Rhizophora mangle*.



**Figura 4.41 - Distribuição dos Indivíduos de Manguezal por Classe de Altura na AID, Aritaguá, Ilhéus-Bahia**

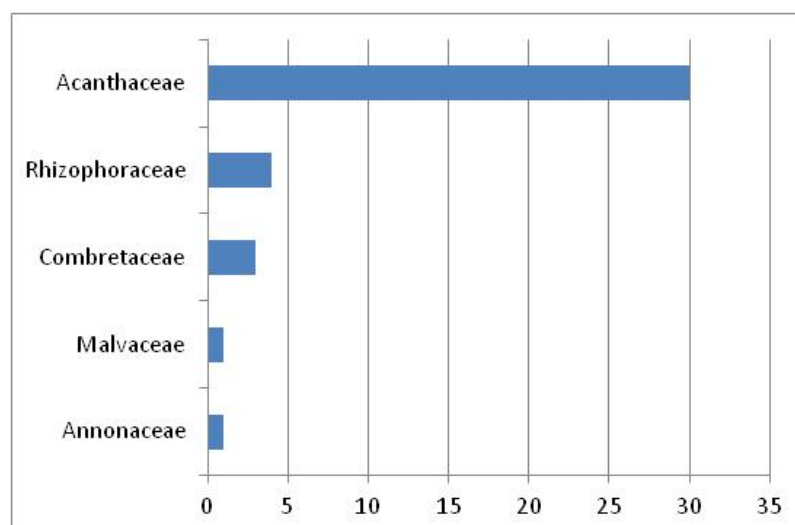
Na **Figura 4.42** estão representadas a distribuição dos indivíduos por classe diamétrica. Dos indivíduos amostrados 77% apresentaram DAP < do que 23,6cm. O padrão de “J” invertido demonstra que a área está ocupada por grande número de indivíduos jovens e de diâmetro reduzido e grande número de indivíduos adultos, com DAP elevado.

Segundo Schaeffer-Novelli (1986), os manguezais passam durante o seu amadurecimento de uma fase em que o terreno está ocupado por uma grande densidade de árvores de diâmetro reduzido, a uma fase de maior amadurecimento, quando o domínio é feito por poucas árvores de grande porte e volume.



**Figura 4.42 - Distribuição dos Indivíduos de Manguezal por Classe de Diâmetro na AID, Aritaguá, Ilhéus-Bahia**

Nas áreas de manguezal foram amostrados 39 indivíduos distribuídos em 5 espécies que foram classificadas em cinco famílias botânicas, como pode ser observado na **Figura 4.43**.



**Figura 4.43 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Manguezal na AID do Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

Para esta fisionomia não foi apresentado o gráfico da distribuição de espécies por família visto que só foi amostrada uma espécie por família, condição típica deste ecossistema.

O **Quadro 4.14** traz os parâmetros fitossociológicos estimados para a fitofisionomia de Manguezal na AID.

**Quadro 4.14 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Manguezal, na AID, Aritaguá-Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Avicennia schaueriana</i>	30	750	76,92	50	20	22,2	52,4	149,33	129,33
<i>Rhizophora mangle</i>	4	100	10,26	50	20	18,54	43,76	74,02	54,02
<i>Laguncularia racemosa</i>	3	75	7,69	50	20	1,19	2,81	30,5	10,5
<i>Annona glabra</i>	1	25	2,56	50	20	0,38	0,9	23,47	3,47
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	1	25	2,56	50	20	0,05	0,13	22,69	2,69

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

A espécie que obteve os maiores índices ecológicos foi *A. schaueriana*, seguida de *R. mangle*, indicando serem estas as espécies mais representativas para a área. Padrão semelhante a este foi encontrado por Martins, Couto e Delabie (2011) em um estudo realizado em manguezal do rio Cururupe, situado em Ilhéus-Bahia.

A *A. schaueriana*, chamada popularmente de siriíba, siriúba ou mangue preto, é uma espécie típica dos manguezais brasileiros. Na área estudada esta espécie se destacou, apresentando os maiores índices de DA, DR, DoA, DoR, IVI e IVC, como pode ser verificado no **Quadro 4.14**.

Quanto a distribuição das espécies na áreas as espécies de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* predominaram nas zonas sob influência da maré, enquanto que *Avicennia schaueriana* predominou nas zonas sob menor influência. Já *A. glabra* e *H. pernambucensis* ocorreram estritamente nas zonas de transição.

Na área estudada, são evidentes os efeitos das interferências antropogênicas pretéritas, principalmente relacionadas com desmatamento e aterros, fatores que foram responsáveis pelas alterações no perfil original das áreas de manguezal.

Os índices ecológicos estimados para as áreas de manguezal encontram-se dispostos no **Quadro 4.15**. Embora o emprego de tais índices não se justifique em um ambiente como o manguezal, onde fatores abióticos inerentes ao ecossistema restringem a colonização por espécies da flora, será feita a apresentação dos valores estimados para a área. Contudo, não será realizada a discussão dos mesmos nem a comparação com dados da literatura, visto que este é um ambiente naturalmente pouco diversificado em termos de flora.

**Quadro 4.15 - Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Manguezal na AID pelo Empreendimento**

Parcelas	N	S	ln(S)	H'	C	J
P2	8	3	1,10	0,97	0,41	0,89
P3	31	2	0,69	0,14	0,94	0,21
<b>Geral</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>1,00</b>	<b>0,821</b>	<b>0,599</b>	<b>0,510</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.



**Figura 4.44 - Fitofisionomia de Manguezal Amostrada na AID**

Na área diretamente afetada - ADA, as áreas de manguezais correspondem a 0,05% do total da cobertura vegetal, restritas as áreas de influência do almada, paralela à costa, ou nos fundos das residências próximas ao distrito de Aritaguá. Dessa maneira, não foi realizado levantamento fitossociológico na referida fitofisionomia pelo tamanho reduzido de sua amostra. Entretanto, os levantamentos florísticos foram realizados, sendo identificados os espécimes botânicos ocorrentes.

Na ADA, os locais antes ocupados pelo manguezal refletem alto nível de antropização, com residências nas áreas das florestas de mangue, com aterros e cortes de vegetação. As áreas de apicum apresentam cultivos agrícolas diversos como laranja, tangerina, manga e mandioca. Os gêneros botânicos mais comuns são o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e o mangue branco (*Laguncularia racemosa*), que evidenciam poucos remanescentes nos locais ocupados pelos núcleos urbanos e agricultura (**Figura 4.45**).



**Figura 4.45 - Manguezal Antropizado na Área Diretamente Afetada - ADA pelo Empreendimento. Em Destaque as Espécies de Macrófitas e *Rhizophora mangle***

O mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), também conhecido como sapateiro ou verdadeiro, encontra-se geralmente nas franjas dos bosques em contato com o mar, ao longo dos canais, na desembocadura de alguns rios ou, nas partes internas dos estuários, onde a salinidade não é muito elevada.

O siriúba (*Avicennia schaueriana*) ou mangue preto ocupa terrenos da zona entre marés, ao longo das margens lamacentas dos rios ou diretamente exposta às linhas de costa. É o gênero que tolera salinidades intersticiais muito mais altas que os demais, chegando a sobreviver em locais de até 90% de salinidade. O mangue branco ou tinteira (*Laguncularia racemosa*) é encontrado em costas banhadas por águas de baixa salinidade, às vezes ao longo de canais de água salobra ou em praias arenosas protegidas.

#### 4.3.4 Área Alagáveis e Matas Ciliares

As áreas alagáveis ou brejosas são comunidades vegetais de planícies aluviais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou, então, das depressões alagáveis todos os anos. Nestes terrenos aluvionares, conforme a quantidade de água e ainda o tempo que ela permanece na área, as comunidades vegetais vão desde a pantanosa criptofítica (hidrófitos) até os terraços alagáveis temporariamente dos terófitos, geófitos e caméfitos.

Nos pântanos, o gênero cosmopolita *Typha* fica confinado a um ambiente especializado, diferente dos gêneros *Cyperus* e *Juncus* que são exclusivos das áreas pantanosas dos trópicos. Estes três gêneros dominam as depressões brejosas. Nas planícies alagáveis mais bem drenadas ocorrem comunidades campestres, e os gêneros *Panicum* e *Paspalum* dominam em meio ao gênero *Thalia*. Nos terraços mais enxutos dominam os gêneros *Acacia* e *Mimosa*, juntamente com várias famílias botânicas de características pioneiras, como Solanaceae, Asteraceae e Myrtaceae (FUNDAÇÃO ..., 1991).

Os brejos são ambientes permanentemente alagados, localizando-se geralmente nas baixadas ao longo dos rios, e apresentam uma vegetação adaptada. Tais ecossistemas lentamente evoluem para mata mediante aterramento gradual e colonização por espécies silvestres, que se vão substituindo umas às outras até a fase de estabilidade. A composição florística das áreas alagadas varia de acordo com a maior e menor variação do nível do lençol freático.

Os brejos diferem dos campos alagados tanto por possuírem maior volume de água, quanto pela espécie vegetal típica. Enquanto nos primeiros há maior frequência de taboa (*Typha dominguensis*), nos segundos, destacam-se determinados gêneros de ciperáceas (RIZZINI, 1997).

Nas AII e AID, as áreas alagáveis apresentam espécies típicas destes ambientes como aninga (*Montrichardia linifera*), ninfeas (*Nymphaea* sp.), taboas (*Typha angustifolia*), salvinia (*Salvinia auriculata*), baronesa (*Eichornea crassipes*), feto do brejo (*Acrostichum aureum*), junco (*Eleocharis interstincta*) e orelha d'água (*Pistia stratiotes*)<sup>5</sup> (Figura 4.46). Em alguns locais, estas áreas apresentam inundações temporárias, que em períodos secos são utilizadas como pasto. O “brejo de ciperáceas”, descrito por Araujo e Henriques (1984), é uma formação observada nestas áreas, com densidade, cobertura e composição variadas, e tem sido registrado por outros autores que descreveram a vegetação costeira brasileira, utilizando a mesma denominação e apresentando descrições semelhantes (MENEZES *et al*, 2009; MENEZES, 2011).

As formações dominadas por ciperáceas associadas a outras espécies higrófilas foram incluídas nas séries sucessionais da “hidrossere”, com variações tanto na cobertura como na composição florística, sendo que na área em estudo as principais espécies encontradas foram *Cyperus distans*, *Sagittaria* sp., *Brachiaria* sp., *Fimbristylis* sp. e *Rhynchospora rigida* (ELO, 2011).

Na ADA, as áreas alagáveis possuem uma comunidade estabelecida, por isso são observados alguns cultivos alimentícios (como mandioca, arroz e feijão) e espécies frutíferas, como manga e jaca nos terraços enxutos. Dentro das áreas alagadiças são encontradas algumas espécies arbóreas adaptadas às áreas alagáveis, como a fruta de juriti (*Astronium* sp.) e a landirana (*Symphonia globulifera*), além de ciperáceas e poáceas (Figura 4.47 e 4.48).



Figura 4.46 - Áreas Brejosas Situadas na ADA - Destaque para a Aninga (*Montrichardia linifera*), Espécie Encontrada no Rio Almada

<sup>5</sup> A avaliação das macrófitas é apresentada em item específico da Biota Aquática. No referido item estarão descritos a metodologia de amostragem, os resultados encontrados e a avaliação do estado geral do grupo para a ADA, AID e AII.



**Figura 4.47 - Áreas Alagáveis Situadas na Área Diretamente Afetada do Empreendimento**



**Figura 4.48 - Áreas Alagáveis Situadas na Área Diretamente Afetada do Empreendimento**

As ADA, AID e AII possuem, associadas às suas áreas alagáveis, uma vegetação ciliar, que acompanham os rios perenes ou intermitentes. Segundo Rizzini (1997), as florestas ripárias ou matas ciliares são extensões mediterrâneas da grande floresta atlântica, que estão classificadas na categoria formações florestais edáficas, ou seja, cuja ocorrência é favorecida pelas condições físicas locais, principalmente relacionadas à maior umidade do solo.

A mata ciliar é uma formação vegetal que está associada aos cursos d'água (rios, córregos, ribeirões, lagos e açudes), sujeita a inundações esporádicas, caracterizada pela presença de espécies encontradas exclusivamente neste ambiente. Mata Ciliar, em sentido estrito, tem sido utilizado para a vegetação florestal que ocorre em rios de grande largura, onde a copa das árvores de ambas as margens não se tocam, possibilitando a entrada direta e a influência da luz sobre a vegetação mais próxima ao rio.

Estudos publicados comprovam que esta cobertura vegetal é de grande importância na estabilização das ribanceiras dos rios, atuando como um "sistema tampão" na filtragem de nutrientes e/ou agroquímicos, na interceptação e absorção da radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água e servindo de abrigo e/ou fornecendo alimento para a fauna aquática e terrestre (DELITTI, 1989; KAGEYAMA *et al.*, 1989; LIMA, 1989; MANTOVANI, 1989; REICHARDT, 1989). As matas ciliares são de fundamental importância no gerenciamento ambiental, pois, além de contribuírem para a manutenção da

qualidade dos recursos hídricos, funcionam como corredores úmidos entre as áreas agrícolas, favorecendo a proteção da vida silvestre local.

A designação das florestas, situadas às margens dos rios, ao redor de nascentes, lagos e reservatórios, como áreas de preservação permanente pelo Código Florestal (Lei 4.771, de 1965) e regulamentada pela Resolução CONAMA n. 303, de 20 de março de 2002, baseou-se, sobretudo, no papel por elas desempenhado na proteção dos recursos hídricos. Lima (1989) ressalta que a localização desta vegetação, junto aos corpos d'água, faz com que ela possa desempenhar importantes funções hidrológicas, compreendendo: “proteção da zona ripária, filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água, controle da erosão das ribanceiras dos canais e controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático”.

Em levantamentos realizados na AII, a vegetação ciliar do rio Almada, próximo ao distrito de Urucutuca, e às margens da Lagoa Encantada e em seu canal de ligação com o rio Almada, apresentou-se conservada, com vegetação de porte arbóreo, além da presença de lianas e cipós. Vale ressaltar, entretanto, que mesmo na AII, devido à presença de núcleos urbanos às margens da lagoa Encantada, são observadas cabruças nas áreas de matas ciliares, destinadas à sustentação econômica da população local ou mesmo pertencentes às grandes propriedades existentes no entorno da lagoa. Pela dimensão da referida lagoa, ainda assim, a estrutura florestal densa desta área propicia uma maior complexidade ambiental, pela diversidade fisionômica aí encontrada: matas ciliares, em ecótono com ambientes campestres e vegetação palustre (**Figura 4.49**).



**Figura 4.49 - Áreas de Mata Ciliar da Parte Oeste da Lagoa Encantada e do Canal de Ligação da Lagoa com o Rio Almada - AII, com Cobertura Vegetal de Porte Arbustivo Arbóreo Preservada**

Na AID e ADA, a vegetação ciliar nativa foi substituída por cultivos agrícolas diversos, como cacau, açaí e cupuaçu, sofrendo também corte seletivo de algumas espécies de potencial madeireiro, restando apenas indivíduos representativos do estágio inicial de regeneração, como ingá (*Inga spp.*) e embaúba (*Cecropia spp.*). Em alguns locais da AID, às margens do rio Almada, podem ser observados balneários e condomínios turísticos em suas margens, substituindo o componente vegetacional nativo (**Figura 4.50**).





**Figura 4.50 - Áreas de Mata Ciliar do Rio Almada - na AID, que Foram Suprimidas para Instalação de Núcleos Urbanos e Balneários Turísticos**

Na área diretamente afetada, as áreas de preservação permanente, segundo a CONAMA 303/2002, são aquelas situadas às margens dos córregos, rios e lagoas, além das áreas de restinga arbórea, manguezal e topos de morros. A distribuição destas áreas pode ser observada na **Figura 4.51**, cujo percentual é de quase 30%.

Na ADA do empreendimento as áreas de preservação permanente perfazem um total aproximado de 900,8 hectares. A área onde serão instaladas as estruturas do projeto possui cerca de 1.266,5 hectares. Destes, 110,3 hectares correspondem à APPs que sofrerão intervenção direta.

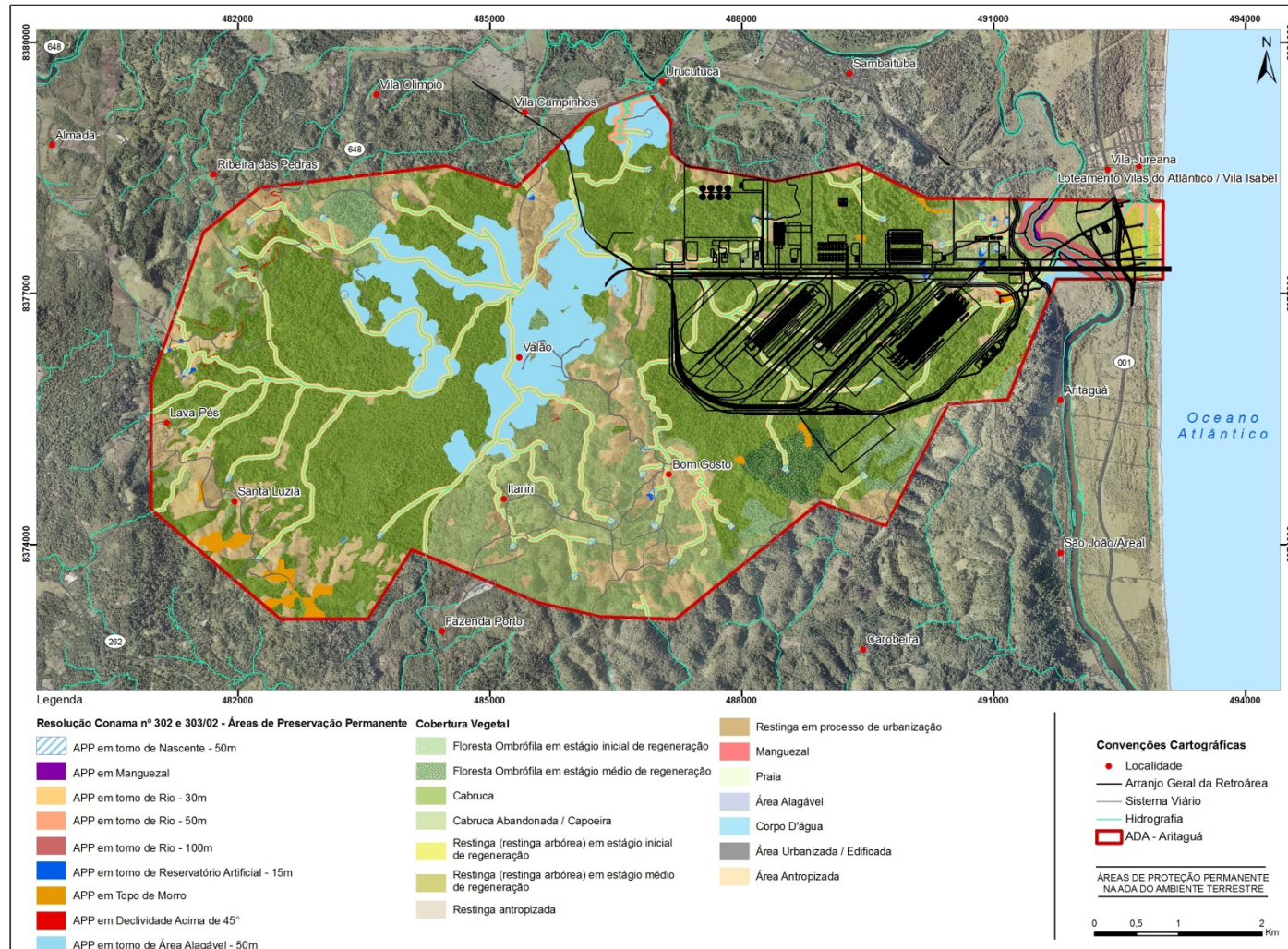
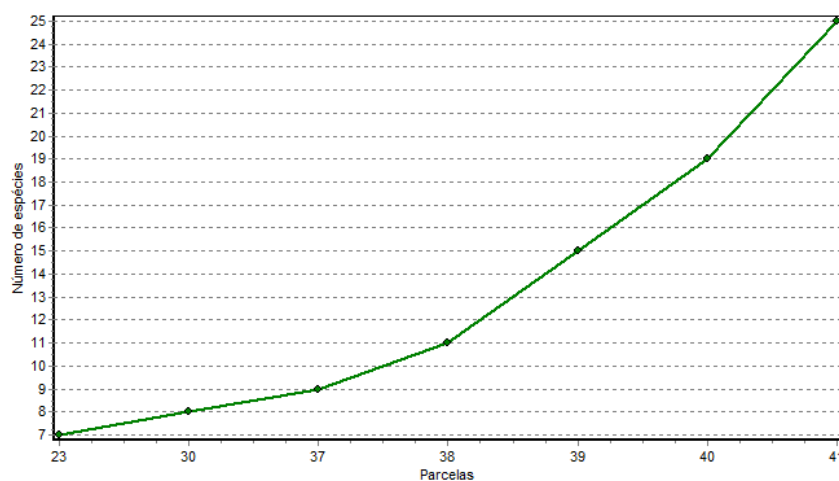


Figura 4.51 - Áreas de Preservação Permanente

Nos vales fluviais mais encaixados, formados por vertentes íngremes, das áreas diretamente afetadas, a mata ciliar foi substituída pelo plantio de cacau, em sistema de cabruca, com domínio do estrato arbóreo por espécies de floresta atlântica como, ingá, landirana e biriba. Tanto na ADA quanto nas AID e AII, as famílias botânicas de maior ocorrência foram Lauraceae, Myrtaceae e as leguminosas (Fabaceae, Caesalpiniaceae e Mimosaceae). Outros autores (VIEIRA *et al*, 2003; RODRIGUES; NAVE, 2000; GIBBS; LEITÃO-FILHO; ABBOT, 1980) referendaram a importância destas famílias nas matas ripárias.

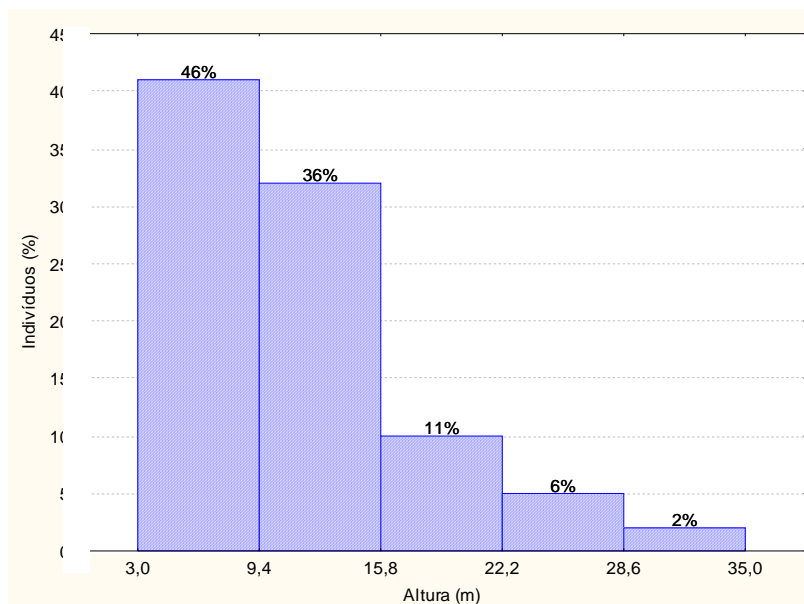
As áreas alagáveis ocupam 5,68% da área diretamente afetada pelo empreendimento, onde foram demarcadas 07 parcelas (1400 m<sup>2</sup>). A avaliação da suficiência amostral para esta fisionomia foi realizada a partir da análise da curva de acumulação de espécies, que se encontra representada pela **Figura 4.52**.



**Figura 4.52 - Curva Coletora Elaborada Para a Área Ocupada pelas Áreas Alagáveis**

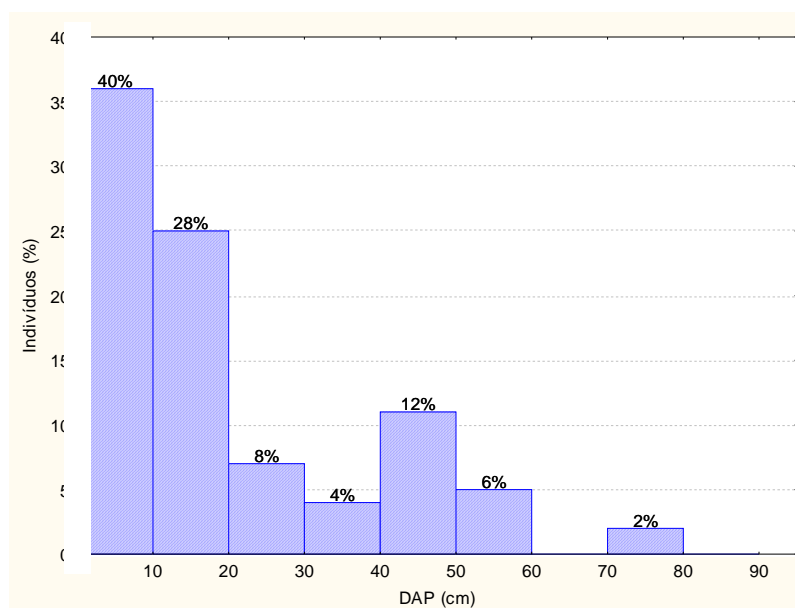
A curva de acumulação de espécies apresentou-se em ascensão, o que pode indicar tanto a necessidade de aumento no esforço amostral quanto a limitação do método empregado para estimar a suficiência amostral.

A altura estimada para os indivíduos arbóreos variou de 3,0 a 35,0 m, sendo a altura média de 11,35 m. O histograma com a distribuição dos indivíduos encontra-se no quadro abaixo (**Figura 4.53**). Cerca de 50% dos indivíduos estiveram com altura menor do que 9,4 m, indicando a presença na área de um grande número de indivíduos jovens.



**Figura 4.53 - Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Áreas Alagáveis, Aritaguá, Ilhéus-BA**

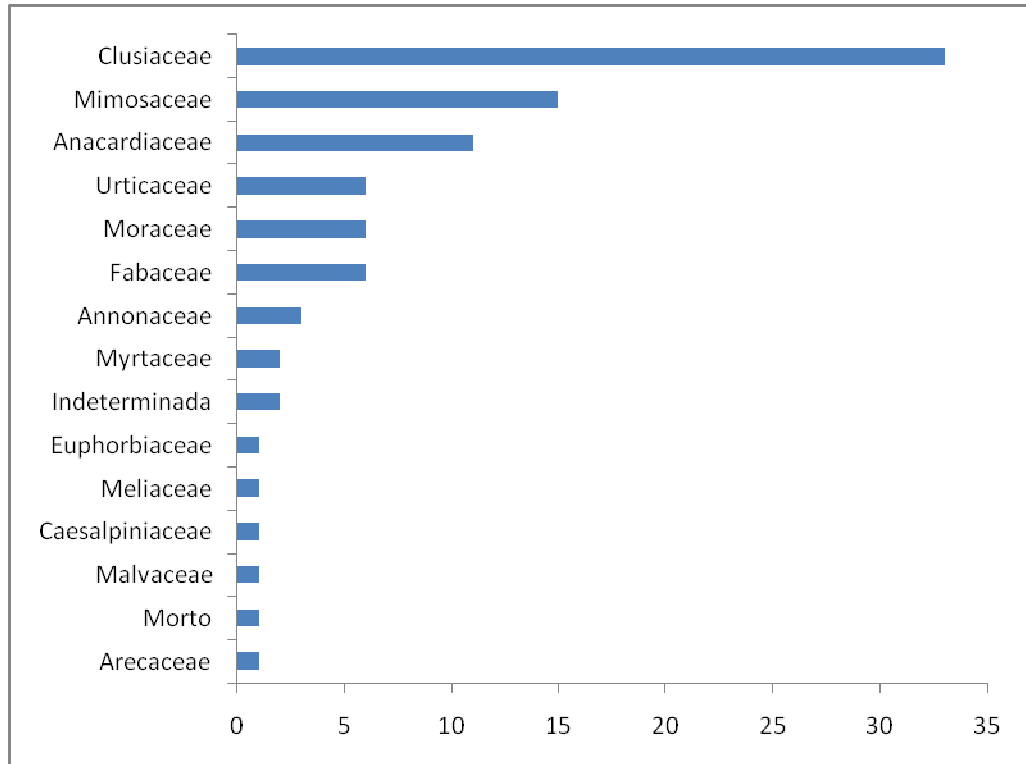
Na **Figura 4.54** estão distribuídos os indivíduos por classe de DAP para a fitofisionomia ocupada por áreas alagáveis.



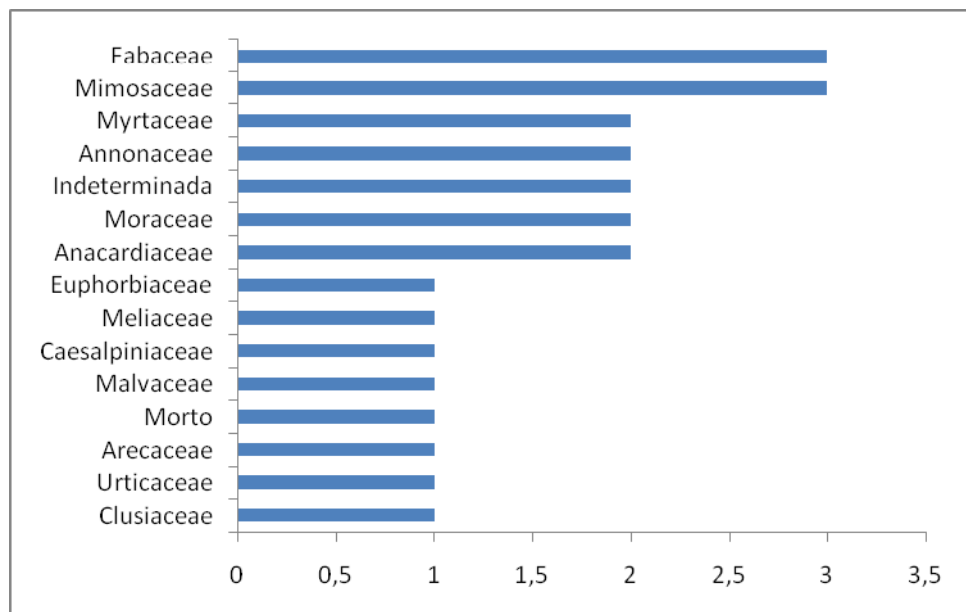
**Figura 4.54 - Distribuição dos Indivíduos por DAP na Fitofisionomia de Áreas Alagáveis, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Ao verificar o histograma pode-se perceber que o mesmo apresentou o padrão de J invertido, indicando um grande número de indivíduos jovens (40% dos indivíduos apresentaram DAP menor do que 10 cm).

As **Figuras 4.55 e 4.56** quadros com a distribuição do número de indivíduos e riqueza de espécies por família encontram-se abaixo.



**Figura 4.55 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas Alagáveis na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA**



**Figura 4.56 - Distribuição da Riqueza por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas Alagáveis na ADA, Aritaguá, Ilhéus-BA**

Foram amostrados 90 indivíduos para esta fitofisionomia, cujas famílias botânicas com maior número de indivíduos foram Clusiaceae e Mimosaceae, tendo cada uma delas contribuído com 33 e 15 indivíduos, respectivamente. A família Clusiaceae é reportada na literatura como típica de áreas alagáveis (SILVA *et al.*, 2007; GIBBS; LEITÃO-FILHO; ABBOT, 1980), sendo a landirana a espécie mais encontrada nestes ambientes. As espécies de leguminosas

(Fabaceae e Mimosaceae) contribuíram com os maiores índices de riqueza desta fitofisionomia, sendo bastante comuns em áreas de Mata Atlântica.

Estudos indicam que as áreas alagáveis e matas ciliares apresentam a composição de espécies do bioma onde estão inseridas, o que foi confirmado no presente estudo, com a presença de famílias típicas de Mata Atlântica na fitofisionomia presente nas áreas alagáveis (DELLITI, 1989; KAGEYAMA, 1989). Os parâmetros fitossociológicos calculados para a área estão descritos no quadro abaixo.

**Quadro 4.16 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Áreas Alagáveis, na ADA, Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Symphonia globulifera</i>	33	235,7	36,67	100,00	15,22	17,39	46,82	98,71	83,49
<i>Astronium</i> sp. 1	9	64,3	10,00	71,43	10,87	2,89	7,77	28,64	17,77
<i>Inga</i> sp. 3	8	57,1	8,89	71,43	10,87	2,63	7,07	26,83	15,96
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	42,9	6,67	42,86	6,52	0,86	2,31	15,50	8,97
<i>Erythrina fusca</i>	3	21,4	3,33	28,57	4,35	2,87	7,73	15,41	11,06
<i>Inga</i> sp. 2	6	42,9	6,67	42,86	6,52	0,63	1,69	14,88	8,36
<i>Bactris</i>	1	7,1	1,11	14,29	2,17	3,22	8,67	11,96	9,78
<i>Ficus</i> sp. 1	3	21,4	3,33	28,57	4,35	1,37	3,70	11,38	7,04
<i>Ficus</i> sp. 3	3	21,4	3,33	14,29	2,17	1,21	3,27	8,78	6,61
<i>Indeterminada</i> sp.7	1	7,1	1,11	14,29	2,17	1,84	4,96	8,25	6,07
<i>Andira</i> sp.1	2	14,3	2,22	28,57	4,35	0,14	0,36	6,93	2,59
<i>Tapirira guianensis</i>	2	14,3	2,22	28,57	4,35	0,06	0,16	6,73	2,39
<i>Inga capitata</i>	1	7,1	1,11	14,29	2,17	1,16	3,13	6,42	4,24
<i>Unonopsis</i> sp.1	2	14,3	2,22	14,29	2,17	0,18	0,49	4,88	2,71
Morto	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,36	0,98	4,26	2,09
<i>Myrtaceae</i> sp.1	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,08	0,21	3,49	1,32
<i>Indeterminada</i> sp. 8	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,07	0,19	3,47	1,30
<i>Theobroma cacao</i>	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,05	0,14	3,42	1,25
<i>Caesalpiniaceae</i> sp.1	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,05	0,13	3,41	1,24
<i>Fabaceae</i> sp. 1	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,02	0,06	3,35	1,17
<i>Annonaceae</i> sp.2	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,02	0,06	3,34	1,17
<i>Cedrela</i> sp.	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,01	0,03	3,32	1,15
<i>Campomanesia</i> sp. 1	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,01	0,03	3,32	1,15
<i>Amanoa guianensis</i>	1	7,1	1,11	14,29	2,17	0,01	0,02	3,31	1,13

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

As espécies que apresentaram maior densidade nas áreas alagáveis foram *Symphonia globulifera* (DA - 235,7; DR - 36,67%), *Astronium* sp.1 (DA - 64,3; DR - 10,0%) e *Inga* sp.3 (DA - 57,1; DR - 8,89%). Estas espécies são típicas de área com umidade elevada, pois toleram excesso de água no solo.

A espécie *Symphonia globulifera* também se destacou em outros parâmetros fitossociológicos: FA (100); FR (15,22%); DoA (17,39); DoR (46,82%); IVI (98,71); IVC (83,49). Esta espécie tem ampla distribuição nas florestas tropicais, encontrada nas Américas

desde o sudeste do México, na maior parte da América Central, parte das Índias Ocidentais, Amazônia e Guianas, além da região tropical da África Ocidental e Madagascar.

É conhecida pelo nome vernacular de landirana. Seu habitat natural são os ecossistemas ripários, mais precisamente igapós e várzeas, sendo abundante também na terra firme (LOUREIRO *et al.*, 1979), o que está de acordo com o encontrado neste estudo.

Os índices ecológicos estimados para as áreas alagáveis encontram-se dispostos no **Quadro 4.17**.

**Quadro 4.17 - Índices Ecológicos Calculados para as Áreas Alagáveis na ADA pelo Empreendimento**

Parcelas	N	S	ln(S)	H'	C	J
23	13	7	1,946	1,82	0,88	0,94
30	19	4	1,386	0,73	0,38	0,53
37	8	3	1,099	0,74	0,46	0,67
38	4	4	1,386	1,39	1,00	1,00
39	11	7	1,946	1,89	0,93	0,97
40	19	11	2,398	2,28	0,94	0,95
41	16	10	2,303	2,06	0,89	0,89
<b>Geral</b>	<b>90</b>	<b>23</b>	<b>3,219</b>	<b>2,41</b>	<b>0,84</b>	<b>0,77</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.

A riqueza para esta fisionomia variou de 0,73 a 2,28 e a diversidade de Shannon-Weaver de 0,73 a 2,28. Considerando estudos em áreas de Mata Atlântica, estas índices estão abaixo daqueles relatados pela literatura, demonstrando que é uma área que ainda sofre com o manejo e as pressões antrópicas (SILVA *et al.*, 2007).

#### 4.3.5 Agroecossistema Cacau - Cabruca

Os sistemas agrícolas se constituem na principal fonte mundial de alimentos para a população. Estes sistemas, algumas vezes chamados agroecossistemas, normalmente consistem de várias partes e processos. Incluem: uma área de cultivo (com solos formados por processos geológicos e ecológicos prévios), produção e equipamentos para semeadura e colheita, limpeza do terreno e safra. Um agroecossistema é um sistema em que o ser humano atua como administrador e consumidor, enquanto que em um ecossistema nativo os animais atuam como consumidores e administradores (van LEEUWEN, 1994).

Dentre os cultivos predominantes na região sul da Bahia, pode-se destacar o cacau, a seringueira, o guaraná, diversas frutíferas, como mangostão, macadâmia, cupuaçu, além das espécies da base da alimentação como mandioca e feijão. A mandioca, apesar de ser um produto de subsistência, adquire importância comercial que remonta ao período colonial, durante o qual quantidades volumosas de farinha eram enviadas para fora da região.

O cacau em seu período áureo desarticulou a produção de mandioca, desviou os produtores para a situação de empregados e restringiu a comercialização da farinha. A reativação do cultivo de mandioca veio com as crises do cacau, em período de retração de sua colheita, e a produção de farinha manteve-se até os dias atuais. Complementando a variedade de produtos vegetais, destacam-se, em importância, a pimenta-do-reino, o cravo-da-índia e o guaraná, que

só começou a ser contabilizado como produto nos anos 80 (SUPERINTENDÊNCIA..., 1998). A região em estudo apresenta dois tipos de agroecossistemas: de exploração extrativista e de cultivos de ciclo longo.

Dentre as explorações extrativistas pode-se relacionar como as mais importantes: fibras de piaçava, toras de madeira, lenha, subprodutos da floresta (dendê e licuri) e cultivos de subsistência (mandioca, aipim, feijão e milho). A exploração extrativista de madeira nesta região ocorre nos ecossistemas florestais secundários remanescentes e vêm sendo realizado de forma intensa, nos últimos anos, devido a implantação de rodovias, infraestrutura turística e como uma alternativa econômica à crise cacauífera.

A piaçava (*Attalea funifera*) é uma subformação espontânea da floresta ombrófila, ocorrendo em áreas de vegetação secundária, capoeiras (em estágio inicial e médio) e pastagens. Nas áreas diretamente afetadas e de influência direta, esta comunidade vegetal é bastante expressiva, com diversas espécies arbóreas associadas, como janaúba (*Himatanthus articulatus*), pau pombo (*Tapirira guianensis*), mundururu (*Miconia* sp.), murtas (Myrtaceae) e oiti (*Couepia* sp.), demonstrando ser uma área em recomposição natural, onde a piaçava é a espécie pioneira por excelência.

Nas áreas antropizadas, associada à presença da piaçava é comum observar o mundururu (*Miconia* sp.) e a bapeba (*Pouteria* sp.) (SILVA; VINHA, 1982). Na região de Ilhéus, a piaçava, por ser uma subformação espontânea do floresta ombrófila e restinga, ocupando as áreas abertas antropizadas, participa da dinâmica extrativista. Nas ADA e AID, a piaçava se constitui num subproduto da floresta que pode ser utilizado nos períodos das entressafas do cacau, através da comercialização das suas fibras que permitem a obtenção de variados produtos, como vassouras, cobertura de casas, cordas especiais, material fibro-celulósico-lenhoso para papelões, óleo comestível e carvão vegetal absorvente. Isso concorre para a importância social desta espécie, além da mesma compor com eficiência os sistemas agroflorestais da região e participar dos estágios iniciais de regeneração das áreas antropizadas.

O agroecossistema de cultivo de ciclo longo mais expressivo na região é o sistema cacau-cabruca. Segundo Lobão (2007), o nome do sistema - cabruca - possivelmente é uma modificação pelo uso do verbo brocar, que originou cabrocar ou cabruca, significando roçar a mata, cortando arbustos e algumas árvores para plantar o cacauífera. A cabruca é um sistema agroambiental que gerou um modelo de produção agrícola com inúmeras vantagens agroambientais quando comparado a outros sistemas agrícolas de produção. O cacau-cabruca pode se fundamenta na substituição dos elementos do sub-bosque por uma cultura de interesse econômico, implantada sob a proteção das árvores remanescentes de forma descontínua e circundada por vegetação natural, também conhecido por sistema agroflorestal, estabelecendo relações estáveis com os recursos naturais associados (LOBÃO, 2007).

O cacau (*Theobroma cacao*) é uma árvore, da família botânica Sterculiaceae, que pode chegar a 4 metros de altura, nativa das regiões tropicais da América Central e do Sul, inclusive o Brasil (Amazonas e Pará). Seu nome é de origem asteca (*cacahuatl* - cacau ou *cacahuacuahuatl* - cacauífera) e o da bebida (*chocoatl* - chocolate) de origem maia. Possui os frutos, em sua maioria, de tonalidade amarelada, o que ocasionou a chamada agricultura do ouro no sul da Bahia. O cacauífera pode viver mais de cem anos e, em geral, até os trinta mantém uma produção satisfatória<sup>6</sup>. A planta requer temperaturas médias anuais entre 24° e

<sup>6</sup> Informação Obtida por **comunicação pessoal** ao autor pelo prof. Trevisan, em jun/2003.



28°C, solos profundos, bem drenados e ricos em potássio e nitrogênio, desenvolvendo-se bem em regiões com chuvas regularmente distribuídas durante o ano, de índice acima de 1.500 mm, caso específico da região Litoral Sul da Bahia (TREVIZAN, 1999; SUPERINTENDÊNCIA..., 1998).

O sucesso do cultivo depende da proteção contra os ventos e de um bom sombreamento (ombrófila), fornecido por árvores de porte superior ao do cacauieiro.

Este sistema, pela manutenção da cobertura florestal, auxilia na conservação do solo e regulação hídrica. Algumas espécies de animais, como morcegos, pequenos roedores, borboletas, aves e lagartos, utilizam-na como habitat e/ou extensão da floresta e outras como corredor entre fragmentos de mata. Mesmo com a eliminação de muitas espécies vegetais do sub-bosque, a manutenção de algumas espécies arbóreas de grande porte tem relevante valor ecológico, conservando um patrimônio genético. Ambientalmente, é um sistema ecológico de cultivo agroflorestal - SAF. A cabruca tem efeito de estabilização para o micro clima, e assegura parcela do carbono presente na floresta. A cabruca pode ser manejada de muitas formas, apesar de um uso intensivo de defensivos e adubos químicos comprometer enormemente a biodiversidade. A extensão e a vizinhança da cabruca, seja com pastos ou com florestas, também determinam o seu valor biológico (LOBÃO, 2007; SAMBUICHI, 2006; 2003).

As árvores de dossel da Mata Atlântica, que compõem o sistema cacau-cabruca, chegam a atingir até 40 metros de altura; dentre elas pode-se destacar a canela (*Ocotea* sp.), o mangue da mata (*Tovomita guianensis*), o pau pombo (*Tapirira guianensis*), o pequi (*Caryocar edule*), a baba de boi (*Cordia sagotii*), a amescla (*Protium* sp.), o angelim branco (*Andira legalis*) e o murici açu (*Byrsonima sericea*). Antes do plantio do cacau, foi destruído o sub-bosque, só restando as árvores do dossel. Para compensar esta perda, diversas árvores frutíferas exóticas foram introduzidas no sistema de cabruca, tais como a bananeira, a mangueira e a jaqueira.



Figura 4.57 - Cabruca Sombreada com Espécies Nativas - Destaque para o Jequitibá

O cacau cultivado na Amazônia se desenvolveu juntamente com pragas e doenças que, naquele ecossistema, se mantinham sob controle. No sul da Bahia, o manejo do tipo monocultura e a proximidade dos plantios entre as fazendas possibilitaram a rápida propagação destas doenças. A pior delas, a vassoura de bruxa, causada por um fungo (*Crinipellis pernicioso*) e anteriormente restrita a região Amazônica, causou a perda de 90% dos plantios de cacau, na década de 90.

A vassoura de bruxa foi detectada no sul da Bahia, no ano de 1989, exatamente no município de Uruçuca, distante 40 km da cidade de Ilhéus. Inicialmente de forma tímida e rara, mas que causou um verdadeiro alvoroço entre os técnicos-cientistas, produtores, e a população de maneira geral. O maior problema foi que a doença se comportou, na Bahia, de maneira diferente do que se verificavam na região norte do Brasil.

Atribui-se a isso diversos fatores: o relevo acidentado predominante nas propriedades baianas, a contiguidade das plantações de cacau formando verdadeiros lençóis da cultura, favorecendo a disseminação, o índice pluviométrico caracterizado por uma constância de chuvas durante todo ano, e a descapitalização dos produtores pelos baixos preços internacionais. Por isso a “vassoura-de-bruxa”, doença de convivência viável na região amazônica através de podas e remoções das partes afetadas, encontrou aqui um ambiente favorável à sua disseminação (TREVIZAN, 1999).

As ADA, AID e AII apresentam, juntas, quase 60% da área ocupada pelo sistema cacau-cabruca, sendo este subdividido em três subclasses: cabruca sombreada com espécies nativas; cabruca sombreada com espécies exóticas - eritrina (*Erythrina fusca*) e seringa (*Hevea brasiliensis*); e cabruca com espécies nativas e exóticas combinadas. Atualmente, a vassoura-de-bruxa está controlada, por podas frequentes nos cacauzeiros, além de alguns plantios terem sido substituídos por cacau clonado.

Pela tradição da aplicação de agroquímicos, pode-se observar a presença de embalagens de herbicida *Roundup*, o que pode aumentar a produtividade do cacauzeiro, mas comprometer a qualidade da água, solo e do ar nas áreas de cabruca. Essa prática, entretanto, não foi confirmada durante as conversas com os agricultores, tampouco é corroborada pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, órgão do Ministério da Agricultura responsável por cumprir as políticas públicas do cacau, por ocasião da renovação da cacauicultura na década de 70.

Na ADA, os plantios de cacau, em sua maioria, estão saudáveis e produtivos, sem sinais aparentes da vassoura-de-bruxa (**Figura 4.58**).



**Figura 4.58 - Cabruca Sombreada com Espécies Exóticas – Destaque para a Seringa (*Hevea brasiliensis*).**

Além do cacauzeiro, as principais espécies agrícolas de ciclo longo cultivadas na região são o dendê (*Elaeis guineensis*), a seringueira e o coqueiro (*Cocos nucifera*). Inicialmente, estas espécies foram cultivadas de forma isolada, sendo que atualmente, em sua maioria, compõem

sistemas agroflorestais (seringa + cacau; coqueiro + cacau) e silvipastoris importantes (dendê + gado bovino; coqueiro + gado bovino). O coqueiro é cultivado, de forma espontânea ou implantado, na zona costeira, de influência marinha, por toda a região. A seringa, o dendê e o guaraná estão situados nas áreas policultoras da ADA e AID.

A cultura da seringueira foi introduzida na região, em meados do século XX, com a Segunda Guerra Mundial, que abriu perspectivas para o produto diante da redução da produção asiática e o aumento da demanda externa por borracha natural (látex coagulado). A heveacultura introduziu mudanças na região, contribuindo para o aumento da população entre os anos de 1950 e 1970, melhoria de infraestrutura, sobretudo viária, e melhoria das condições de vida da população com oferta de emprego, bens e serviços. Posteriormente, constatou-se que a seringueira, transplantada da floresta amazônica para o sistema de monocultura, não apresentou o comportamento desejável, facilitando o aparecimento de problemas fitossanitários, caracterizados por doenças e pragas. A solução para a região foi o desenvolvimento de um sistema de cultivo do tipo agroflorestal. O experimento associa a seringueira à pupunha, ao café, ao coco, dentre outros.

O dendê (*Elaeis guineensis*) aparece como uma alternativa econômica, não só pela versatilidade de sua utilização industrial, como em termos de oportunidades genéticas. Trazido da África, o dendê foi introduzido na região no tempo da colônia, e se comporta, quase que exclusivamente, como um ingrediente da culinária regional. O plantio, em caráter comercial, iniciou-se na década de 60, utilizando-se sementes selecionadas vindas do exterior. Entretanto, não teve êxito pelas restrições edafoclimáticas. Atualmente, os dendezais são, em grande parte, subespontâneos e apesar de implantado como cultura solteira, o dendê apresenta grande potencialidade para compor sistemas silvipastoris. Em áreas degradadas de floresta ombrófila, o dendê aparece como uma das espécies pioneiras de rápida dispersão, juntamente com outras espécies típicas destes ambientes como o pau pombo, embaúba, matataúba e canela de velho, conforme discutido anteriormente.

Na área de influência indireta - AII, as áreas de cabruca estão restritas às propriedades na porção noroeste do empreendimento e em algumas pequenas faixa nos arredores da lagoa Encantada (**Figura 4.59**).



**Figura 4.59 - Áreas de Cabruca Situadas no Entorno da Lagoa Encantada. Destaque para as Bromélias Situadas no Dossel da Cabruca**

Para a florística das cabruças, além das árvores endêmicas de Mata Atlântica, existe uma flora vascular epífita que coloniza o ambiente do dossel, sub-dossel e subbosque, contribuindo para maior diversidade de habitats de pequenos animais. Diversos estudos revelam que as epífitas vasculares perfazem cerca de 10% da flora total mundial, sendo que estes exemplares da flora sofrem os efeitos da fragmentação e a modificação de habitats, ficando propensas à perda de espécies (ALVES, 2005).

Além de várias espécies de Orchidaceae, as subfamílias Bromelioideae e Tillandsioideae da família Bromeliaceae se encaixariam neste modelo por apresentarem várias espécies endêmicas. A fitofisionomia de cabruca apresenta diversas espécies de bromélias, sendo uma das áreas assinaladas como de alto endemismo e de alta riqueza de espécies (IUCN, 1997).

Nas parcelas amostradas nas áreas diretamente afetadas - ADA e de influência direta AID foram identificadas 05 gêneros e 09 espécies de bromélias, sendo que a densidade de espécies nos interiores das cabruças foi maior que o número de espécies nas áreas de borda. Os gêneros mais representativos foram *Aechmea* (03 espécies), *Hohenbergia* (02 espécies) e *Vriesea* (02 espécies). As bromélias das áreas de cabruca apresentaram riquezas similares a outros estudos na área, inclusive com uma resposta similar àquela encontrada para áreas fragmentadas. A modificação de áreas florestais em plantios de cacau deve ser o principal fator para esta diminuição do número de espécies e as cabruças parecem ser influenciadas pelas florestas do entorno pois a maioria de suas espécies é um subconjunto das espécies de mata e somente *Aechmea lingulata* e *Vriesea procera* foram exclusivas destes habitats (ALVES, 2005).

A *Aechmea lingulata* ocorre desde a região da Costa Rica e Bahamas até o estado do Rio de Janeiro, podendo ser epífita, saxícola ou terrestre. Nas cabruças, esta é uma espécie abundante e freqüente nas árvores formando grupos de várias rosetas. A *Vriesea procera* ocorre desde a Venezuela até a Argentina, sendo epífita ou terrestre, ocorrendo mais freqüentemente em áreas mais antropizadas da região. Alves (2005) relata que a *A. lingulata*, formando aglomerados nas áreas de cabruca, pode ocorrer por que as aves dispersoras desta espécie estão associadas a locais onde a cobertura florestal é baixa.

As bordas das cabruças também apresentaram semelhanças florísticas às suas áreas internas, entretanto pode-se observar que nas bordas foram encontradas duas espécies cuja ocorrência não foi observada no interior da cabruca (*Guzmania lingulata* e *Tillandsia stricta*), concordando com os dados obtidos por Alves (2005).

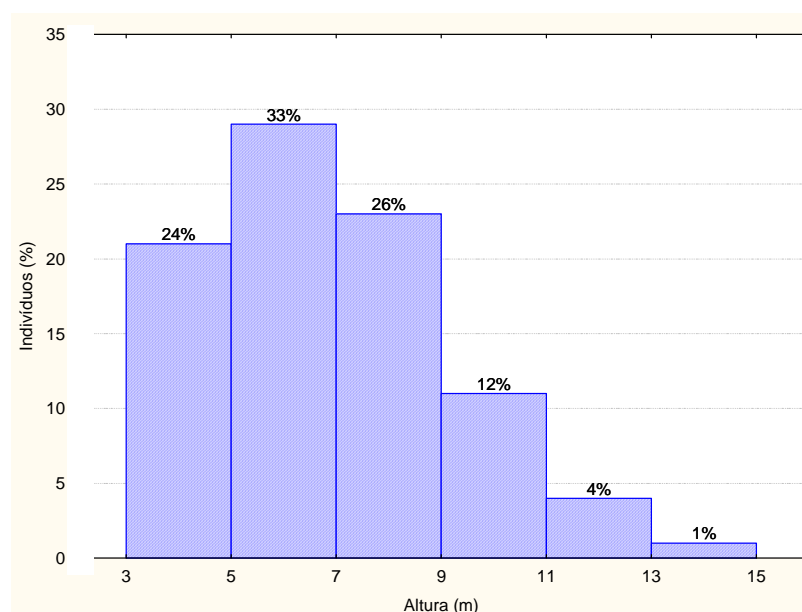
A maior preponderância de Bromelioideae na região estudada sugere que esta região seja um centro de diversidade para as espécies epífitas desta subfamília com a colonização posterior de outros biomas brasileiros e de países da América do Sul e Central.

Segundo Alves (2005), tanto as cabruças sombreadas com espécies nativas quanto àquelas sombreadas com espécies exóticas possuem a mesma diversidade de epífitas, demonstrado que a influência é do sombreamento e não das espécies vegetais. Assim tanto nas cabruças da AID, quanto nas da ADA, pode-se observar a ocorrência das mesmas espécies de bromélias.

Na área de influência direta - AID, as áreas de cabruca mais expressiva estão situadas na porções oeste e sudoeste do empreendimento. As cabruças desta área são predominantemente sombreadas com espécies nativas da floresta ombrófila. Foram inventariados 89 indivíduos, classificados em 38 espécies, agrupadas em 24 famílias botânicas.

Para a discussão dos dados fitossociológicos, cujo o principal objetivo é obter informações acerca da riqueza das fisionomias, optou-se por excluir-se os indivíduos de *Theobroma cacao* (cacau), visto que, por se tratar de um agrocultivo, sua elevada frequência, densidade e abundância já eram esperados e distorceriam os dados. A exclusão desta espécie para avaliação fitossociológica de cabruca é uma metodologia de avaliação adotada também por outros autores (LOBÃO, 2007; SAMBUICHI, 2001; 2006) e, no presente estudo, foi adotada tanto para a AID, quanto para a ADA.

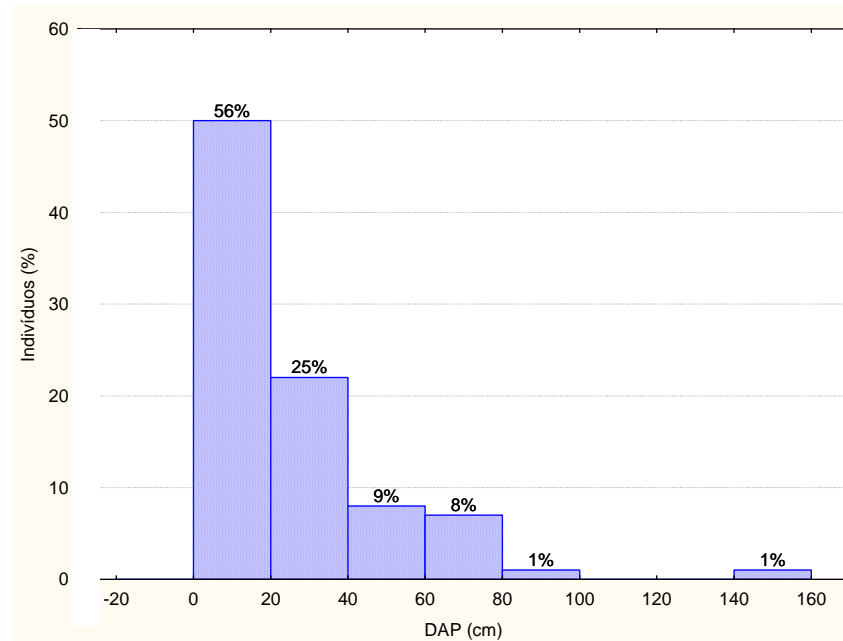
A **Figura 4.60** traz os dados de altura estimados nas parcelas demarcadas nas áreas de cabruca situadas na AID.



**Figura 4.60 - Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Cabruca na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA**

Pode-se verificar que 83% dos indivíduos amostrados apresentaram altura menor do que 10 m. A altura média dos indivíduos foi de 7,3 m sofrendo variação de 3 m a 15,0 m, valores abaixo do reportado pela literatura. Em estudos realizados em cabruca Sambuich (2006), variação na altura dos indivíduos da cabruca de 9,1 a 47,8 m, com média de 30,0 m. Em outro estudo realizado pela mesma autora na Fazenda Novo Horizonte, também no município de Ilhéus, a altura dos indivíduos amostrados variou de 4,5 m a 39,4 m, com média de 15,9 m, sendo que 67,4% dos indivíduos apresentaram menos de 20,0 m de altura (SAMBUICH, 2002).

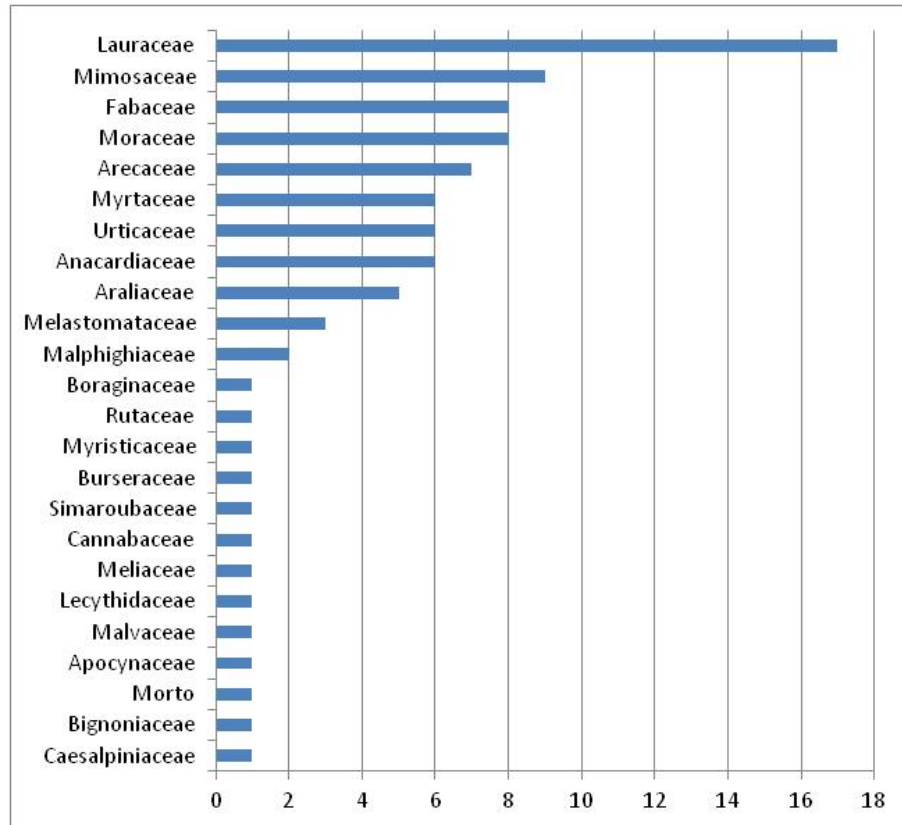
Na **Figura 4.61** encontram-se os dados da distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados na área de cabruca da AID.



**Figura 4.61 - Distribuição dos Indivíduos por DAP na Fitofisionomia de Cabruca, na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA**

O diâmetro à altura do peito variou de 4,93 a 140,05 cm sendo o valor médio obtido para a área de 26,47 cm, estado 56% dos indivíduos com  $DAP \leq 20$  cm. Os dados de Sambaich (2006) diferem dos obtidos pelo presente estudo e demonstram a variação deste parâmetro de 13,1 a 153,0 cm, sendo que 60% dos indivíduos apresentaram  $DAP \geq 50$  cm. Já o estudo da mesma autora publicado 2002, o DAP variou de 5,0 cm a 126,8 cm, valores próximos aos obtidos na AID.

A distribuição do número de indivíduos entre as famílias botânicas está representada na **Figura 4.62**.

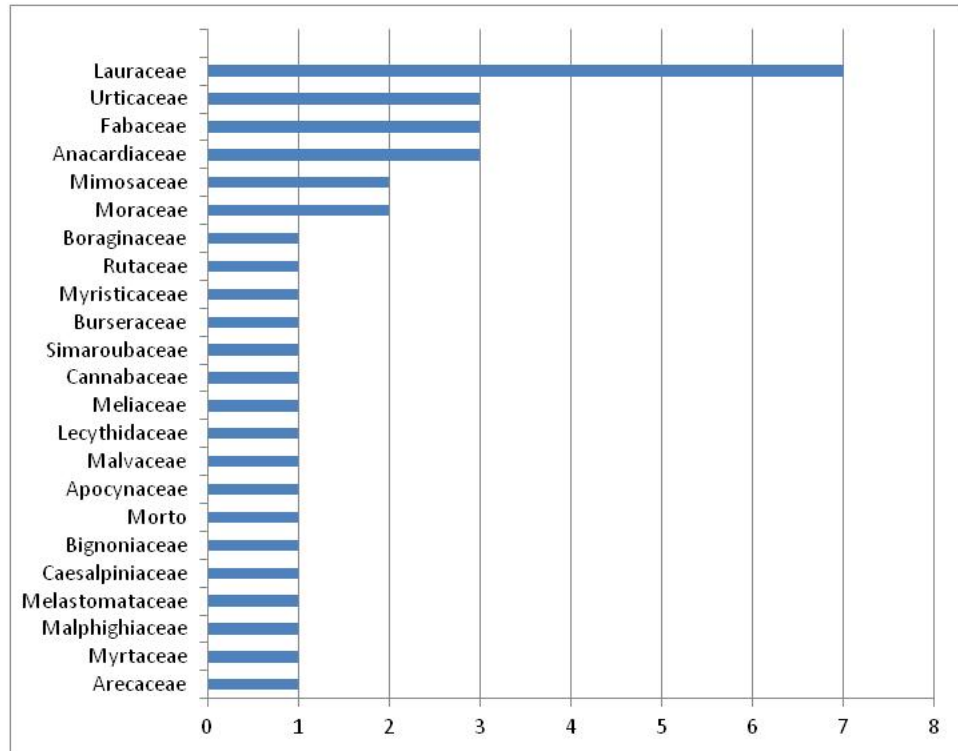


**Figura 4.62 - Distribuição do Número de Indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas de Cabruca, na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA**

A partir da análise da figura, pode-se verificar que as famílias com o maior número de indivíduos são Lauraceae (17), Mimosaceae (9), Fabaceae (8) e Moraceae (8).

Estas famílias são reportadas na literatura como as mais importantes para áreas de cabruca. A família Lauraceae, que se destacou frente as demais, é típica de Floresta Ombrófila e como a cultura de cacau tende a preservar a mata nativa.

Com base nos dados obtidos no trabalho de Sambuich (2003) e em outros levantamentos já realizados, é possível dizer que dentre as famílias mais importantes em áreas de cabruca estão: Anacardiaceae, Moraceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Lecythidaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae e Annonaceae.



**Figura 4.63 - Distribuição da Riqueza por Famílias Botânicas Amostradas nas Áreas de Cabruca na AID - Aritaguá, Ilhéus-BA**

A família Lauraceae também se destacou, apresentando a maior riqueza, com 07 espécies. Esta família de grande ocorrência nas áreas de Floresta Atlântica possui importância fitossociológica, o que é justificado pela sua ampla distribuição, bem como pela representatividade das suas espécies (Rizzini 1971), chamadas popularmente por louros.

O **quadro 4.18** traz os dados fitossociológicos para a área de cabruca amostrada na AID.

**Quadro 4.18 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Cabruca, na AID, Ilhéus-BA**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	5	19,2	5,56	30,77	7,27	4,86	14,08	26,91	19,63
<i>Ocotea</i> sp. 2	4	15,4	4,44	15,38	3,64	6,29	18,25	26,33	22,69
<i>Nectandra</i> sp. 1	4	15,4	4,44	30,77	7,27	3,55	10,28	22	14,72
<i>Ficus</i> sp. 1	3	11,5	3,33	15,38	3,64	4,91	14,23	21,2	17,57
<i>Schefflera morototoni</i>	5	19,2	5,56	23,08	5,45	0,55	1,58	12,59	7,14
<i>Inga affinis</i>	7	26,9	7,78	15,38	3,64	0,4	1,16	12,57	8,93
<i>Cecropia hololeuca</i>	4	15,4	4,44	15,38	3,64	1,24	3,6	11,69	8,05
<i>Tapirira guianensis</i>	3	11,5	3,33	15,38	3,64	1,4	4,07	11,04	7,4
<i>Machaerium aculeatum</i>	4	15,4	4,44	23,08	5,45	0,33	0,96	10,86	5,4
<i>Polyandrococos caudescens</i>	7	26,9	7,78	7,69	1,82	0,32	0,94	10,53	8,72
<i>Spondias lutea</i>	2	7,7	2,22	15,38	3,64	1,52	4,42	10,28	6,64

Continua



**Quadro 4.18 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Fitofisionomia de Cabruca, na AID, Ilhéus-BA (Continuação)**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Eugenia</i> sp. 1	6	23,1	6,67	7,69	1,82	0,15	0,42	8,91	7,09
<i>Nectandra</i> sp. 2	1	3,8	1,11	7,69	1,82	1,66	4,82	7,75	5,93
<i>Nectandra</i> sp. 3	5	19,2	5,56	7,69	1,82	0,06	0,18	7,55	5,73
<i>Ocotea percurrrens</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	1,43	4,14	7,07	5,25
<i>Erythrina fusca</i>	2	7,7	2,22	7,69	1,82	0,89	2,59	6,63	4,82
<i>Byrsonima sericea</i>	2	7,7	2,22	15,38	3,64	0,11	0,32	6,17	2,54
<i>Miconia calvescens</i>	3	11,5	3,33	7,69	1,82	0,07	0,2	5,35	3,54
<i>Moldenhawera blanchetiana</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,69	2	4,93	3,11
<i>Inga capitata</i>	2	7,7	2,22	7,69	1,82	0,3	0,87	4,91	3,09
<i>Fabaceae</i> sp. 1	2	7,7	2,22	7,69	1,82	0,2	0,59	4,63	2,81
Jacaranda sp. 1	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,54	1,57	4,5	2,68
Morto	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,53	1,55	4,48	2,66
<i>Urera caracasana</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,5	1,45	4,38	2,56
<i>Rauvolfia bahiensis</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,38	1,11	4,04	2,22
<i>Sterculia excelsa</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,34	0,99	3,92	2,1
<i>Astronium</i> sp. 1	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,25	0,73	3,66	1,84
<i>Ocotea</i> sp. 1	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,23	0,65	3,58	1,76
<i>Cariniana legalis</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,18	0,52	3,45	1,63
<i>Pourouma guianensis</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,13	0,39	3,32	1,5
<i>Cedrela</i> sp. 1	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,13	0,36	3,29	1,48
<i>Trema micrantha</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,09	0,25	3,18	1,36
<i>Simarouba amara</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,07	0,2	3,13	1,31
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,07	0,19	3,12	1,3
<i>Ocotea</i> sp. 3	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,05	0,15	3,08	1,26
<i>Virola oleifera</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,05	0,13	3,06	1,24
<i>Rutaceae</i> sp. 1	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,01	0,04	2,97	1,15
<i>Cordia trichotoma</i>	1	3,8	1,11	7,69	1,82	0,01	0,03	2,96	1,14

**Legenda:** DA – Densidade Absoluta, DR – densidade relativa, FA – frequência absoluta, FR – frequência relativa, DoA – Dominância absoluta; DoR – Dominância Relativa; IVI – índice de valor de importância, IVC – índice de valor de cobertura.

As espécies que apresentaram a maior densidade relativa foram *Inga affinis*, *Palyandrococos caudescens* e *Eugenia* sp., indicado que, proporcionalmente às outras espécies, estas encontram-se em maior número.

*Artocarpus heterophyllus* (Jaqueira) e *Nectandra* sp. 1 foram as espécies de maior frequência na área de cabruca estudada, obtendo ambas os índices de FA=30,77 e FR=7,27.

A elevada frequência de espécies com potencial alimentício em áreas de Cabruca, à exemplo da jaqueira, é bastante reportada na literatura. Segundo Vivan (1995; 1998) os cultivos agroflorestais priorizam espécies adequadas ao microclima da região onde estejam inseridos e de alto valor econômico. Estas espécies, além de possibilitarem o sombreamento requerido pelo cacau, funcionam como alternativa de subsistência e comércio.

*Artocarpus heterophyllus* (Jaqueira), *Ocotea* sp. e *Ficus* sp., foram as espécies que apresentaram maior dominância, tanto absoluta quanto relativa.

As espécies que apresentaram maior IVI foram *Artocarpus heterophyllus* (Jaqueira), *Ocotea* sp. e *Nectandra* sp. Já para o IVC as mais importantes foram *Artocarpus heterophyllus* (Jaqueira), *Ocotea* sp. e *Ficus* sp..

Pode-se verificar que *Artocarpus heterophyllus* (Jaqueira) foi a espécie com os maiores índices fitossociológicos, se apresentando como um importante componente da fitofisionomia estudada.

Os índices ecológicos estimados para as áreas de cabruca amostradas encontram-se descritos no quadro abaixo (**Quadro 4.19**).

**Quadro 4.19 - Índices Ecológicos Calculados para as Áreas de Cabruca na AID pelo Empreendimento**

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
7	17	9	2,20	2,00	0,16	0,91
8	29	14	2,64	2,32	0,13	0,88
9	2	2	0,69	0,69	0,50	1,00
10	6	5	1,61	1,56	0,22	0,97
11	2	2	0,69	0,69	0,50	1,00
12	2	2	0,69	0,69	0,50	1,00
13	4	3	1,10	1,04	0,38	0,95
14	14	6	1,79	1,54	0,27	0,86
15	2	2	0,69	0,69	0,50	1,00
16	4	4	1,39	1,39	0,25	1,00
17	2	1	0,00	0,00	1,00	1,00
18	4	4	1,39	1,39	0,25	1,00
19	2	1	0,00	0,00	1,00	1,00
<b>Geral</b>	<b>89</b>	<b>38</b>	<b>1,50</b>	<b>3,37</b>	<b>0,031</b>	<b>0,928</b>

**Legenda:** N = número total de indivíduos amostrados; S = Número de espécies; ln(S) = Diversidade máxima; H' = Índices de diversidade de Shannon-Weaver; C = Índice de dominância de Simpson; J = Equitabilidade de Pielou.

O **índice de diversidade** variou bastante ao longo das unidades amostrais, indo de 00 (parcela 17) à 2,32 na parcela 8. O índice geral calculado para a área foi de 3,2, semelhante ao encontrado para a ADA. Este valor esteve abaixo do encontrado por Sambuich (2003) que encontrou o valor do índice de diversidade de Shannon variando entre 3,31 e 3,99 nas cabruças antigas, e 3,54 e 4,22 nas cabruças novas. Os baixos valores obtidos para a área indicam que a área ocupada pela cabruca na AID tem uma diversidade baixa.

O **índice de Equitabilidade de Pielou (J)** variou de 0,86 a 1,00, sendo que o valor geral obtido para a área foi de 0,96, considerado alto. Quanto mais próximo de 1 mais os indivíduos estão distribuídos de forma equitativa entre as espécies. Os dados encontrados para a área foram semelhantes aos de Lobão (2007) que obteve o valor de 0,96.

Esse dado é corroborado pelo baixo **índice de dominância de Simpson** encontrado para a área (C = 0,031), o que demonstra que a comunidade se encontra em equilíbrio, apresentando poucas espécies dominantes.

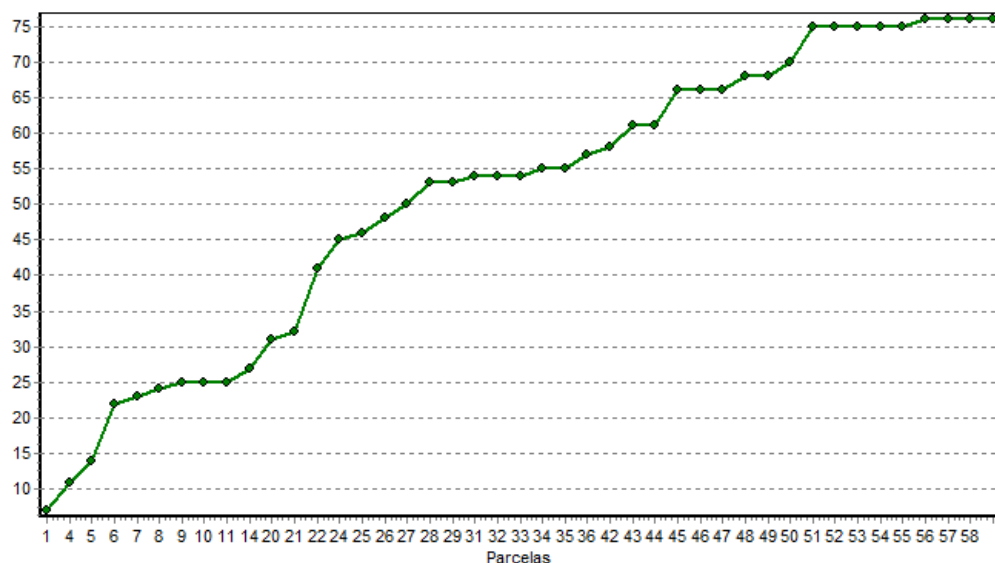
As cabruças da área de influência direta – AID do empreendimento apresentam estrutura de cabruças antigas (SAMBUICHI, 2003), sombreadas, prioritariamente, por espécies endêmicas de mata atlântica, como evidenciado pelos índices ecológicos, embora aquelas exóticas, por seu porte (como por exemplo a jaqueira), acabem por influenciar estes índices. Os estudos fitossociológicos demonstraram que 75% das unidades amostrais são de cabruças sombreadas por nativas, enquanto que 20% são de cabruças sombreadas por exóticas.



**Figura 4.64 - Fitossionomia de Cabruça Amostrada na Área de Influência Direta. Destaque para as Bromélias dos Gêneros *Vriesea* e *Aechmea* localizada no Subdossel da Cabruça.**

Em 55,1% da área diretamente afetada - ADA pelo empreendimento encontra-se a fitofisionomia de cabruça, em alguns locais sombreada por espécies nativas e em outros por exóticas. Nesta fitofisionomia foram demarcadas 35 parcelas, correspondendo a uma área de 7.000 m<sup>2</sup>. Destas, 16 parcelas amostraram áreas de cabruça sombreadas com espécies exóticas e 19 amostraram as áreas de cabruça sombreadas com espécies nativas. Entretanto, em ambos os tipos de sombreamento existem espécies nativas e exóticas compondo os ambientes.

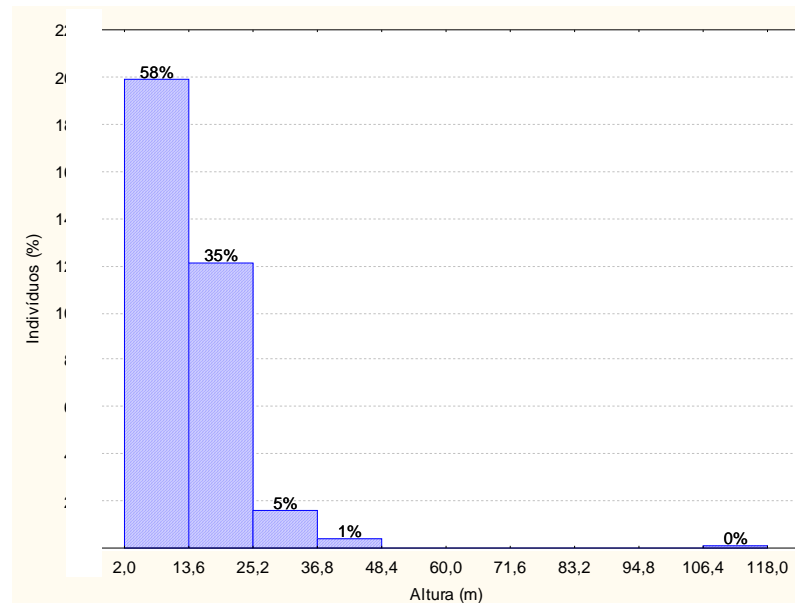
Uma curva de acumulação de espécies foi contruída a partir dos dados obtidos na área, visando ter uma avaliação da suficiência amostral (**Figura 4.65**).



**Figura 4.65 - Curva Coletora Elaborada para a Área Ocupada pela Fisionomia de Cabruça**

Ao contrário das demais fitofisionomias encontradas na ADA, a curva do coletor para a área de Cabruca apresentou patamares, com tendência a estabilização. Os patamares verificados podem ter sido obtidos devido ao fato da fisionomia se tratar de um agroecossistema, mais homogêneo, portanto, que uma formação vegetal não natural e sim manejada (LOBÃO, 2007; SAMBUICHI, 2001; 2006).

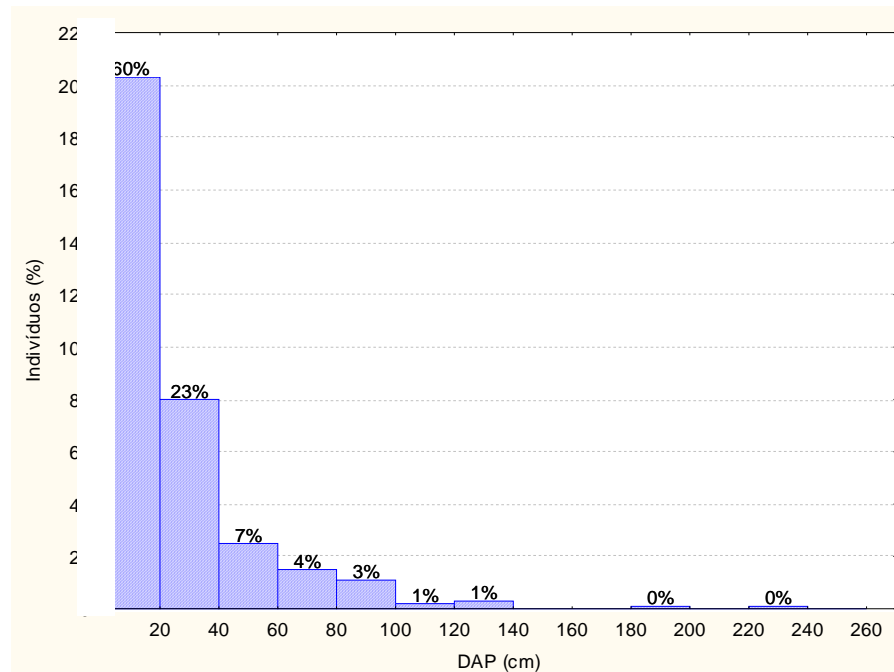
Na fisionomia de Cabruca, foram inventariados 726 indivíduos que foram classificados em 72 espécies, agrupadas em 32 famílias. De acordo com os resultados fitossociológicos, a distribuição dos indivíduos por classe de altura está representada pela **Figura 4.66**.



**Figura 4.66 - Distribuição dos Indivíduos por Altura na Fitofisionomia de Cabruca, Ilhéus-BA**

Pode-se verificar que 72% dos indivíduos amostrados apresentaram altura menor do que 10 m. A variação deste parâmetro foi de 2 m a 40,0 m, sendo a altura média de 12,95 m. Sambuich (2006) encontrou, para outra área de cabruca estudada na Fazenda do Retiro, município de Ilhéus, variação na altura dos indivíduos da cabruca de 9,1 a 47,8 m, com média de 30,0 m. Em outro estudo realizado pela mesma autora na Fazenda Novo Horizonte, também no município de Ilhéus, a altura dos indivíduos amostrados variou de 4,5 m a 39,4 m, com média de 15,9 m, sendo que 67,4% dos indivíduos apresentaram menos de 20,0 m de altura (SAMBUICH, 2002), resultado semelhante ao obtido pelo presente estudo.

A **Figura 4.67** traz os dados de distribuição diamétrica estimados para a área.

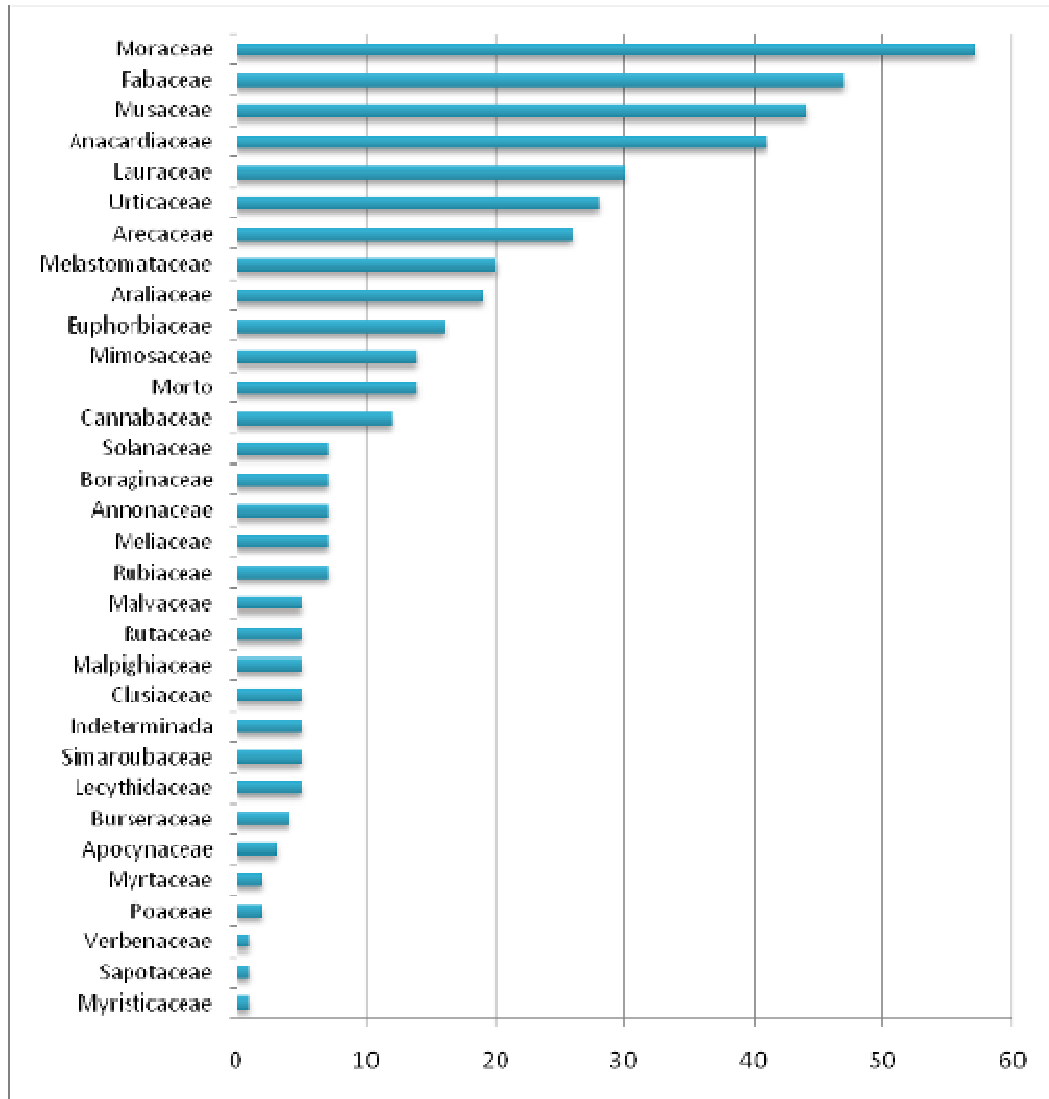


**Figura 4.67 - Distribuição dos Indivíduos por Classe de Diâmetro na Fitofisionomia de Cabruca, Ilhéus-BA**

O diâmetro à altura do peito variou de 3,18 a 222,8 cm sendo o valor médio obtido para a área de 25,19 cm, estando 60% dos indivíduos com  $DAP \leq 20$  cm. Os dados de Sambuich (2006) diferem dos obtidos pelo presente estudo e demonstram a variação deste parâmetro de 13,1 a 153,0 cm, sendo que 60% dos indivíduos apresentaram  $DAP \geq 50$  cm. Já o estudo da mesma autora publicado 2002, o DAP variou de 5,0 cm a 126,8 cm, valores próximos aos obtidos na ADA.

Os dados biométricos indicam uma área com vegetação madura, com poucos indivíduos jovens. Sambuich (2006) discute que esse é um padrão observado em outras cabruças estudadas, com exceção daquelas em que as práticas de manejo foram abandonadas. Isso ocorre porque a prática de manejo conhecida como roçagem, a qual consiste no corte periódico da vegetação rasteira, elimina a maioria das plântulas das árvores, permitindo o estabelecimento de apenas alguns indivíduos selecionados para cobrir falhas no sombreamento causadas pela morte das árvores originais (SAMBUICHI, 2002).

A distribuição do número de indivíduos entre as famílias botânicas está representada na **Figura 4.68**.



**Figura 4.68 - Distribuição do Número de indivíduos por Famílias Botânicas Amostradas em Área de Cabruca na ADA**

A partir da análise do quadro, pode-se verificar que as famílias com o maior número de indivíduos são Moraceae (54), Musaceae (44), Fabaceae (43) e Anacardiaceae (32). Em um estudo comparativo realizado entre 05 cabruças, Sambuich (2003) também reportou a família Moraceae como a família com o maior número de indivíduos.

Com base nos dados obtidos no trabalho de Sambuich (2003) e em outros levantamentos já realizados é possível dizer que entre as famílias mais importantes em áreas de cabruca antiga estão: Anacardiaceae, Moraceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Lecythidaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae e Annonaceae. Nas cabruças novas, observa-se entre as árvores de maior porte a importância de famílias como Sapotaceae, Sterculiaceae e Elaeocarpaceae, menos representadas em áreas de cabruca antiga, enquanto a família Anacardiaceae tem pouca importância nas áreas novas (SAMBUICH, 2003). A área da ADA, portanto, apresenta uma composição de famílias semelhante à de cabruca antiga.

A **Figura 4.69** representa a distribuição das espécies nas famílias botânicas.

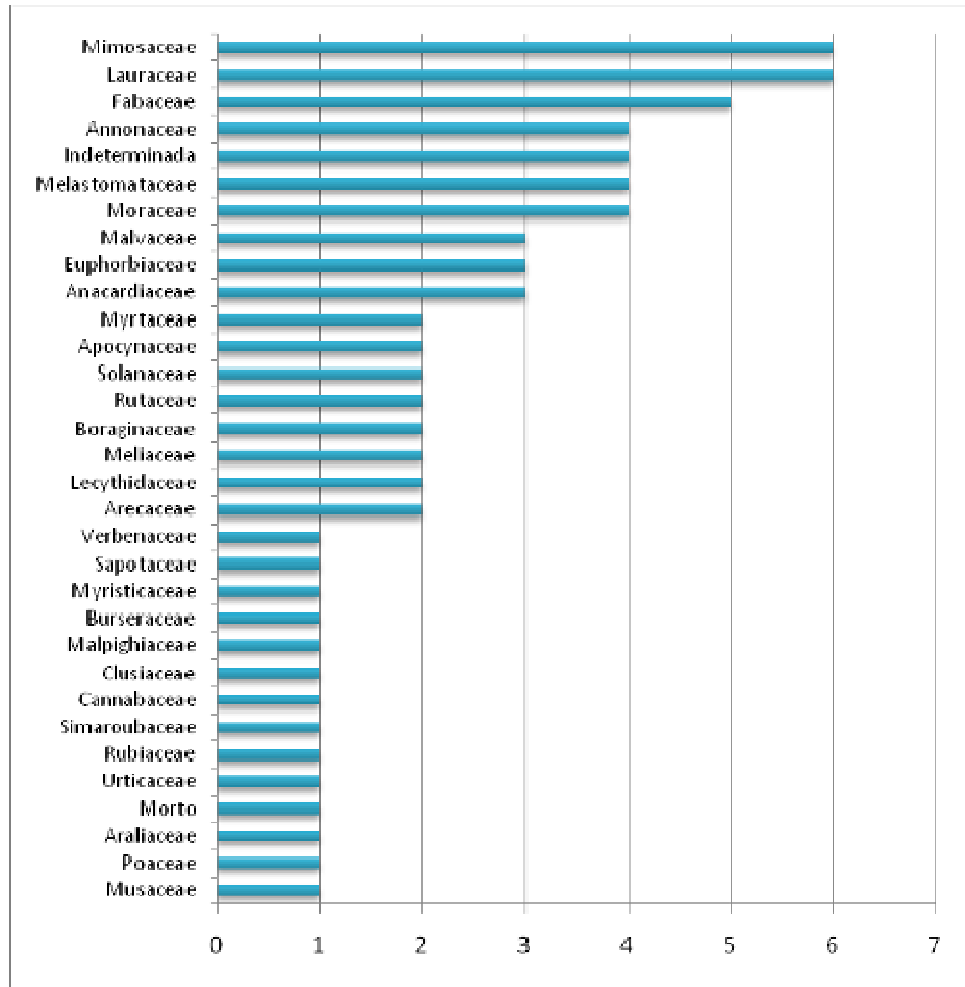


Figura 4.69 - Distribuição do Número de Espécies por Famílias Botânicas Amostradas em Área de Cabruca na ADA

As famílias botânicas com o maior número de espécies foram Mimosaceae (6), Lauraceae (6) e Fabaceae (5) correspondendo a 11,32%, 7,55% e 7,55%, respectivamente. Este padrão concorda parcialmente com os estudos realizados por outros autores para áreas de cabruca, onde as famílias Fabaceae, Moraceae e Myrtaceae aparecem com o maior número de espécies (LOBÃO, 2007; SAMBUICH, 2003).

Os parâmetros fitossociológicos estimados para a área de cabruca encontram-se apresentados no **Quadro 4.20** abaixo.

Quadro 4.20 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Área de Cabruca, na ADA, Ilhéus-BA

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Spondias mombim</i>	21	30,00	6,16	34,29	8,39	9,38	17,97	32,52	24,13
<i>Erythrina fusca</i>	25	35,70	7,33	20,00	4,90	10,30	19,71	31,94	27,04
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	51	72,90	14,96	25,71	6,29	4,75	9,10	30,35	24,05
<i>Musa sp.</i>	44	62,90	12,90	40,00	9,79	2,41	4,61	27,30	17,51
<i>Cariniana legalis</i>	3	4,30	0,88	8,57	2,10	8,47	16,21	19,18	17,09

Continua

**Quadro 4.20 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Área de Cabruca, na ADA, Ilhéus-BA (Continuação)**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Schefflera morototoni</i>	15	21,40	4,40	22,86	5,59	2,06	3,94	13,93	8,33
Morto	11	15,70	3,23	25,71	6,29	1,49	2,86	12,38	6,08
<i>Cecropia pachystachya</i>	26	37,10	7,62	11,43	2,80	0,53	1,02	11,45	8,65
<i>Machaerium aculeatum</i>	14	20,00	4,11	22,86	5,59	0,66	1,27	10,97	5,38
<i>Genipa americana</i>	7	10,00	2,05	11,43	2,80	1,77	3,38	8,23	5,43
<i>Swartzia macrostachya</i>	4	5,70	1,17	8,57	2,10	1,74	3,34	6,61	4,51
<i>Simarouba amara</i>	5	7,10	1,47	11,43	2,80	0,95	1,82	6,09	3,29
<i>Trema micrantha</i>	12	17,10	3,52	8,57	2,10	0,11	0,21	5,83	3,73
<i>Tapirira guianensis</i>	10	14,30	2,93	8,57	2,10	0,37	0,71	5,74	3,64
<i>Hevea brasiliensis</i>	8	11,40	2,35	8,57	2,10	0,39	0,74	5,19	3,09
<i>Elaeis guineensis</i>	4	5,70	1,17	5,71	1,40	1,35	2,59	5,16	3,76
<i>Symphonia globulifera</i>	5	7,10	1,47	5,71	1,40	0,95	1,83	4,69	3,29
<i>Inga</i> sp. 1	6	8,60	1,76	8,57	2,10	0,15	0,28	4,14	2,04
<i>Cedrela</i> sp.	3	4,30	0,88	8,57	2,10	0,42	0,80	3,78	1,68
<i>Cordia trichotoma</i>	6	8,60	1,76	5,71	1,40	0,28	0,53	3,69	2,29
<i>Ocotea</i> sp. 4	3	4,30	0,88	5,71	1,40	0,43	0,82	3,09	1,70
<i>Virola oleifera</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	1,02	1,96	2,95	2,25
<i>Ocotea</i> sp. 5	7	10,00	2,05	2,86	0,70	0,02	0,04	2,80	2,10
<i>Solanaceae</i> sp. 1	6	8,60	1,76	2,86	0,70	0,04	0,07	2,53	1,83
<i>Xylopia</i> sp. 1	4	5,70	1,17	2,86	0,70	0,26	0,49	2,36	1,66
<i>Miconia hypoleuca</i>	3	4,30	0,88	5,71	1,40	0,04	0,08	2,36	0,96
<i>Aparisthium cordatum</i>	3	4,30	0,88	5,71	1,40	0,03	0,05	2,33	0,93
Indeterminada sp. 6	2	2,90	0,59	5,71	1,40	0,15	0,28	2,27	0,87
<i>Ocotea</i> sp. 1	5	7,10	1,47	2,86	0,70	0,03	0,05	2,22	1,52
<i>Ficus</i> sp. 2	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,45	0,87	1,86	1,16
<i>Ficus</i> sp. 1	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,45	0,87	1,86	1,16
<i>Citrus reticulata</i>	2	2,90	0,59	2,86	0,70	0,03	0,06	1,35	0,65
<i>Mangifera indica</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,18	0,35	1,34	0,64
<i>Eriotheca macrophylla</i>	2	2,90	0,59	2,86	0,70	0,01	0,03	1,31	0,61
<i>Rauvolfia bahiensis</i>	2	2,90	0,59	2,86	0,70	0,01	0,02	1,30	0,60
<i>Inga</i> sp. 3	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,14	0,26	1,26	0,56
Indeterminada sp. 4	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,14	0,26	1,26	0,56
<i>Pouteria torta</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,08	0,15	1,14	0,44
<i>Ocotea</i> sp.3	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,04	0,07	1,06	0,36
<i>Persea americana</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,03	0,06	1,05	0,35
<i>Inga capitata</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,03	0,05	1,05	0,35
<i>Annona</i> sp. 1	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,02	0,04	1,03	0,34
<i>Ocotea</i> sp. 2	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,02	0,04	1,03	0,33
<i>Cestrum laevigatum</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,02	0,03	1,03	0,33
<i>Inga</i> sp.4	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,01	0,02	1,01	0,31

Continua



**Quadro 4.20 - Parâmetros Fitossociológicos Estimados para a Área de Cabruca, na ADA, Ilhéus-BA (Continuação)**

Espécies	Número de indivíduos	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	IVI	IVC
<i>Citrus sinensis</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,01	0,02	1,01	0,31
<i>Aegiphylia selowiana</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,01	0,01	1,00	0,30
<i>Cordia sagotti</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,00	0,01	1,00	0,30
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,00	0,01	1,00	0,30
<i>Annonaceae</i> sp. 1	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,00	0,01	1,00	0,30
<i>Clarisia illicifolia</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,00	0,00	1,00	0,30
<i>Sterculia excelsa</i>	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,00	0,00	1,00	0,30
Indeterminada sp. 9	1	1,40	0,29	2,86	0,70	0,00	0,00	0,99	0,30

A espécie que apresentou a maior **densidade absoluta** foi *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), com 72,90 indivíduos por área. Esta espécie também se destacou em densidade relativa (14,96%), seguida de *Musa* sp. (banana) (12,90%).

*Artocarpus heterophyllus*, jaca, é uma espécie exótica é bastante comum na região. Alvim & Pereira (1965) *apud* Sambuich (2002) relataram a mesma espécie como a terceira em densidade nos levantamentos realizados em áreas de cabruca. É uma espécie introduzida, que atualmente cresce de forma espontânea nas cabruças. Apresenta boa regeneração natural, sendo muitas vezes poupadas do corte durante a roçada em função do seu valor nutritivo.

As espécies com maior **frequência absoluta e relativa** foram *Musa* sp. (banana) (FA = 40,0 e FR = 9,79%) e *Spondias mombim* (cajá) (FA = 34,29 e FR = 8,39%). A elevada frequência de espécies com potencial alimentício em áreas de Cabruca é bastante reportada na literatura. Segundo Vivan (1995; 1998) os cultivos agroflorestais priorizam espécies adequadas ao microclima da região onde estejam inseridos e de alto valor econômico. Para a região sul da Bahia, o cultivo da banana possibilitou o sombreamento inicial do cacau, além de ser uma alternativa de renda ao agricultor na entressafra cacauzeira (JUPARÁ..., 1997).

A presença do cajá está relacionada à cultura de frutíferas da região. A cajá (*Spondias mombim*) é uma árvore que se encontra dispersa em regiões tropicais da América, África e Ásia, que possui um fruto de sabor exótico, com excelente qualidade e valor comercial, na forma de sucos, polpas, sorvetes, picolés, néctares e geleias. Embora, a cajazeira ainda seja considerada uma espécie em fase de domesticação, que sobrevive de forma silvestre, em modelos extrativistas, na região do presente estudo ela foi uma árvore manejada para o sombreamento do cacau e cultivada para este fim (SANTOS; OLIVEIRA, 2008; SOARES, 2005). Segundo Mitchell e Daly (1995), a cajá é originária da Amazônia ocidental brasileira e da floresta atlântica, sendo, portanto, considerada neste estudo como árvore nativa da região, o que justifica seus relevantes índices ecológicos apresentados.

Leite, Lins e Vieira (2006) discutem, também, que, na região sul da Bahia, diversos consórcios foram estabelecidos pela iniciativa pública ou privada, envolvendo as culturas do cacau, banana, seringueira, cravo-da-índia, pimenta-do-reino, dendê, palmiteiros, coco, fruteiras e cultivos temporários, visando, em sua maioria, o componente econômico. As espécies frutíferas usadas em consórcio com o cacau se constituem tanto como uma alternativa de subsistência para os agricultores, quanto como outra opção de comércio.

Sambuich (2003) também encontrou para as áreas de cabruca antiga o mesmo resultado obtido na amostragem da ADA. De acordo com a autora, a reposição de árvores mortas nas cabruças, segundo informações obtidas dos trabalhadores rurais entrevistados, é feita a partir de plântulas que regeneram naturalmente nas áreas. Durante o processo de roçagem, a maior parte das plântulas é eliminada, mas algumas são reconhecidas e poupadas do corte para ocupar o lugar das que morreram, como é o caso das frutíferas. A maioria dos trabalhadores afirmou reconhecer e selecionar espécies frutíferas como cajá (*Spondias mombin*) e jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*). Pode-se perceber, que as áreas de cabruca, mesmo aquelas com espécies indicadoras de áreas em estágio avançado de regeneração, sofrem supressão seletiva, ainda em estágio de plântula, se esta for a intenção do produtor para a área. No caso de áreas onde existe a aplicação de agroquímicos, estas plântulas podem ser eliminadas pelo produto, comprometendo, em longo prazo a estrutura das cabruças sombreadas com espécies nativas.

*Erythrina fusca* foi a espécie que se destacou nos parâmetros de **dominância absoluta** (10,30) e **dominância relativa** (19,71%), permitindo, neste último inferir sobre a grande participação em porcentagem desta espécie na expansão horizontal total. Embora esta espécie não seja freqüente na ADA, as elevadas classes diamétricas encontradas para os indivíduos amostrados fizeram com que a mesma se destacasse nestes índices.

A *Erythrina* sp. é uma espécie que foi introduzida na região com o objetivo de proporcionar sombreamento à cultura do cacau. De acordo com Lobão (2007), a CEPLAC, na expectativa de aumentar a produtividade e a lucratividade da cultura por meio do aumento da luminosidade direta nas copas dos cacauzeiros, estimulou os cacauicultores à simplificação do ecossistema com, pelo menos, duas propostas: a diminuição da área e da riqueza de espécies no sombreamento; e a transformação em monocultura, com o corte raso e plantio de uma única espécie na proteção de topo do cacauzeiro, a exótica *Erythrina fusca*, numa densidade de 24 x 24 m, bem mais baixa que aquela praticada. Em função disto, justifica-se a presença da espécie na área, principalmente naquelas cabruças consideradas sombreadas com exóticas.

O **índice de valor de importância** foi maior para *Spondias mombin* (32,52), demonstrando ser a espécie mais importante para a área estudada, seguida de *Erythrina fusca* (31,97). Sambuich (2003) também encontrou para uma área de cabruca antiga esta espécie exótica. Já num estudo realizado em 2006 pela mesma autora, as espécies com maior IVI foram: *Sterculia excelsa*, *Sloanea obtusifolia* e *Guettarda platyphylla*, todas nativas e típicas de florestas maduras.

O maior **índice de valor de cobertura** foi obtido para *Spondias mombin* (24,13) e *Erythrina fusca* (27,04). Nos estudos realizados por Sambuich, as espécies com maior VC foram *Artocarpus heterophyllus* e *Spondias mombin* (2003, 2002), concordando com os dados encontrados na ADA.

Os índices ecológicos estimados para as áreas de cabruca amostradas encontram-se descritos no quadro abaixo (**Quadro 4.21**).

**Quadro 4.21 - Índices ecológicos calculados para as áreas de cabruca na ADA pelo empreendimento**

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
6	38	8	2,079	1,40	0,64	0,67
7	50	4	1,386	0,94	0,52	0,68
8	25	5	1,609	1,47	0,77	0,91
9	18	2	0,693	0,69	0,53	1,00
10	11	2	0,693	0,59	0,44	0,85
11	19	3	1,099	0,99	0,63	0,90
14	29	5	1,609	1,43	0,75	0,89
20	79	11	2,398	1,72	0,70	0,72
21	48	3	1,099	0,92	0,55	0,84
25	21	4	1,386	1,28	0,73	0,92
26	24	6	1,792	1,67	0,82	0,93
27	32	6	1,792	1,53	0,74	0,85
28	29	5	1,609	1,42	0,75	0,88
29	23	2	0,693	0,69	0,52	1,00
31	30	2	0,693	0,50	0,33	0,72
32	23	2	0,693	0,39	0,24	0,56
33	14	2	0,693	0,52	0,36	0,75
34	25	6	1,792	1,72	0,84	0,96
35	37	4	1,386	1,06	0,59	0,76
36	64	10	2,303	2,03	0,84	0,88
42	36	6	1,792	1,68	0,81	0,94
45	56	9	2,197	1,98	0,85	0,90
46	36	4	1,386	1,08	0,60	0,78
47	40	3	1,099	0,91	0,58	0,83
48	34	5	1,609	1,40	0,72	0,87
49	33	4	1,386	1,34	0,75	0,97
50	114	9	2,197	1,59	0,72	0,72
51	118	13	2,565	2,25	0,88	0,88
52	37	7	1,946	1,85	0,85	0,95
53	39	8	2,079	1,74	0,77	0,84
54	31	4	1,386	1,28	0,72	0,92
55	16	2	0,693	0,48	0,32	0,69
57	26	2	0,693	0,36	0,21	0,52
58	26	3	1,099	1,01	0,63	0,92
59	51	1	0	0,00	0,00	-
60	39	4	1,386	1,16	0,64	0,84
<b>Geral</b>	<b>1371</b>	<b>55</b>	<b>4,007</b>	<b>3,2</b>	<b>0,062</b>	<b>0,8</b>

O **índice de diversidade** variou bastante ao longo das unidades amostrais, indo de 00 (parcela 44) à 2,25 na parcela 51. O índice geral calculado para a área foi de 3,2. Este valor esteve abaixo do encontrado por Sambuich (2003) que encontrou o valor do índice de diversidade de Shannon variando entre 3,31 e 3,99 nas cabruças antigas, e 3,54 e 4,22 nas cabruças novas. Em cabruca estudada em outra área pela mesma autora o índice de diversidade também foi

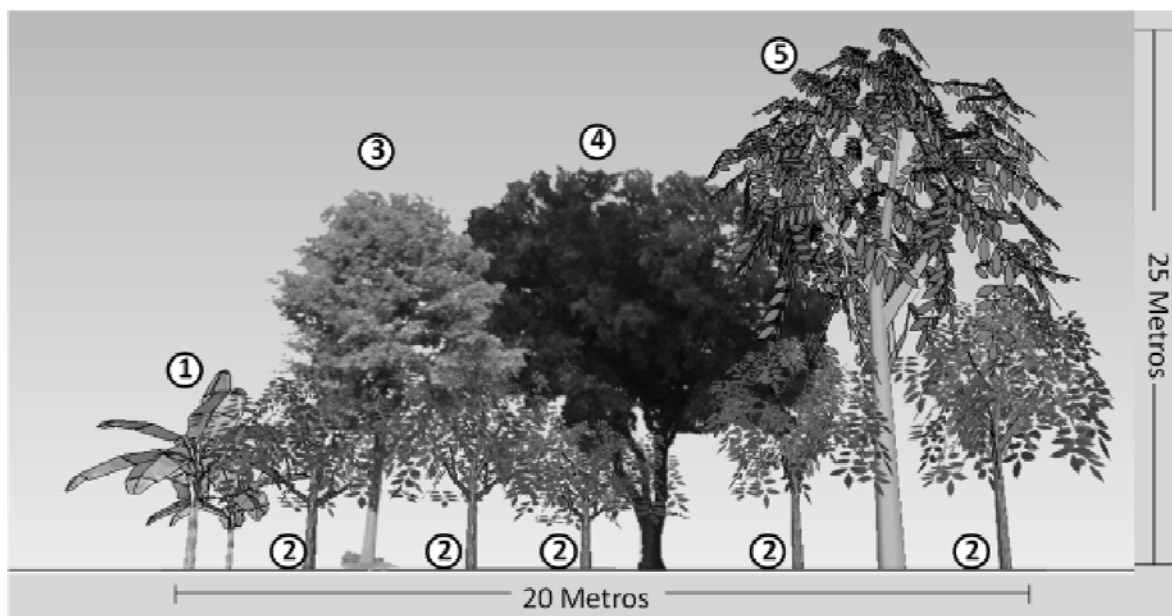
maior do que obtido para este estudo ( $3,88 \text{ nats ind}^{-1}$ ), valor comparável a áreas ricas de floresta tropical.

Lobão (2007) estudou cabruças em Itapé e Jussari, que apresentaram valores, quanto ao índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ), que foram considerados altos (3,16 e 3,77, respectivamente). Estes índices também estiveram maiores que os encontrados pelo presente estudo, indicando que a área ocupada pela cabruca na ADA tem uma diversidade baixa.

O **índice de Equitabilidade de Pielou (J)** variou de 0,0 a 0,8, sendo que o valor geral obtido para a área foi de 0,8, considerado baixo. Quanto mais afastado de 1 menos os indivíduos estão distribuídos de forma equitativa entre as espécies. Isso ocorre em ambientes com baixa diversidade. Lobão (2007) apresenta dados de áreas de cacau-cabruca inventariadas no Sudeste da Bahia, onde este índice foi de 0,96.

Esse dado é corroborado pelo alto **índice de dominância de Simpson** encontrado para a área ( $C = 0,062$ ), o que demonstra que a comunidade não se encontra em equilíbrio, apresentando espécies dominantes. Os dados apresentados por Lobão (2007) para este índice também diferiram dos obtidos no presente estudo, variando de 0,88 a 0,90.

Após obtenção dos índices ecológicos foi possível à representação em forma de diagrama de perfil da estrutura das cabruças (sombreadas com nativas e sombreadas com espécies exóticas), encontrado para área da ADA, conforme **Figuras 4.70 e 4.71**.



Fonte: Elaboração: Fabio Lemos Marinho

1. Banana (*Musa* sp.)

2. Cacau (*Theobroma cacao*)

3. Seringa (*Hevea brasiliense*)

4. Jaca (*Artocarpus heterophyllus*)

5. Eritrina (*Erythrina fusca*)

**Figura 4.70 - Diagrama de Perfil da Cabruca Sombreada com Espécies Exóticas Encontrada na ADA do Empreendimento**



Fonte: Elaboração: Fabio Lemos Marinho

1. Jacarandá (*Swartzia macrostachya*)

2. Cacau (*Theobroma cacao*)

3. Louro (*Ocotea* spp.)

4. Cobi (*Machaerium aculeatum*)

5. Jequitibá (*Cariniana* spp.)

**Figura 4.71 - Diagrama de Perfil da Cabruca Sombreada com Espécies Nativas Encontrada na ADA do Empreendimento**

#### 4.4 COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA DAS FITOFISIONOMIAS ANALISADAS

A análise dos índices ecológicos encontrados nas diferentes fitofisionomias possibilitou a elaboração das tabelas comparativas entre as fisionomias nas ADA e AID (**Quadros 4.22 e 4.23**).

**Quadro 4.22 - Comparação dos Índices de Riqueza e Diversidade de Shannon das Fitofisionomias Encontradas na ADA, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

Fitofisionomia	Índice de Riqueza	Diversidade de Shannon
Área Antropizada - Vegetação Arbóreo-arbustiva	19	2,75
Floresta Ombrófila	87	4,13
Restinga	23	2,75
Áreas alagáveis	24	2,41
Cabruca	55	3,21

**Quadro 4.23 - Comparação dos Índices de Riqueza e Diversidade de Shannon das Fitofisionomias Encontradas na AID, Aritaguá, Ilhéus, Bahia**

Fitofisionomia	Índice de Riqueza	Diversidade de Shannon
Manguezal	39	0,821
Restinga	54	2,83
Floresta Ombrófila	20	1,87
Cabruca	89	3,37

De acordo com os resultados, pode-se observar que a fitofisionomia com maior índice de riqueza, na ADA foi a floresta ombrófila, seguida da área de cabruca, enquanto que na AID foi a cabruca, seguida da restinga. O alto índice de riqueza da floresta ombrófila na ADA deve-se a grande quantidade de reservas legais e topos de morro que abrigam áreas florestadas em estágio médio de regeneração. No caso da AID, os altos índices de riqueza da cabruca deve-se ao tipo de agroecossistema, visto que na AID as cabruças são prioritariamente sombreadas com espécies nativas, indicadora do estágio médio. Entretanto, estes índices são compatíveis com outros estudos realizados na área, que evidenciam que as florestas ombrófilas e as cabruças abrigam uma parcela significativa dos remanescentes de mata atlântica da região. Entretanto, conforme discutido anteriormente, estes índices estão muito abaixo daqueles relatados para áreas preservadas (LOBÃO, 2007; SAMBUICH, 2003; 2002).

A fisionomia de restinga obteve os índices de riqueza e diversidade maiores na área de influência direta do que na área diretamente afetada. Isso é corroborado pelos resultados encontrados por Menezes (2011), que indicou uma alta diversidade nas áreas de restinga ao norte do empreendimento Porto Sul.

Apesar de, na AID, o ecossistema de manguezal ter apresentado índice de riqueza maior do que na floresta ombrófila, os resultados devem ser relativizados, visto que o adensamento no manguezal é resultado direto do aumento do aporte de matéria orgânica no rio Almada. As espécies, no entanto, são jovens e estão em processo de adensamento, o que pode indicar um processo de colonização mais recente.

As fitofisionomias de áreas alagáveis e áreas antropizadas - vegetação arbóreo-arbustiva podem ser consideradas similares em seus índices de riqueza e diversidade.

Conforme distribuição da amostragem ao longo da área diretamente afetada do empreendimento, pode-se observar a distribuição espacial das riquezas entre as parcelas nas diferentes fisionomias (**Figura 4.72**). Segundo o quadro, as parcelas localizadas nas áreas de floresta ombrófila foram aquelas que apresentaram maior índice de riqueza (15 - 23). Estas áreas também estão localizadas nos topos de morro, áreas de difícil acesso ou áreas de reserva legal das propriedades agrícolas. A única exceção a este resultado foi uma parcela amostrada na área de restinga que se apresenta com riqueza elevada. Este resultado demonstra que as restingas que estão localizadas na parte mais ao norte da área diretamente afetada - ADA são estruturalmente mais complexas e mais diversas, conforme relatado por Menezes (2011) em seus estudos na área.

As parcelas localizadas no centro e oeste da ADA apresentam menor riqueza, compatíveis com as fitofisionomias observadas para a área - áreas alagáveis, cabruca e área antropizada - vegetação arbóreo-arbustiva.

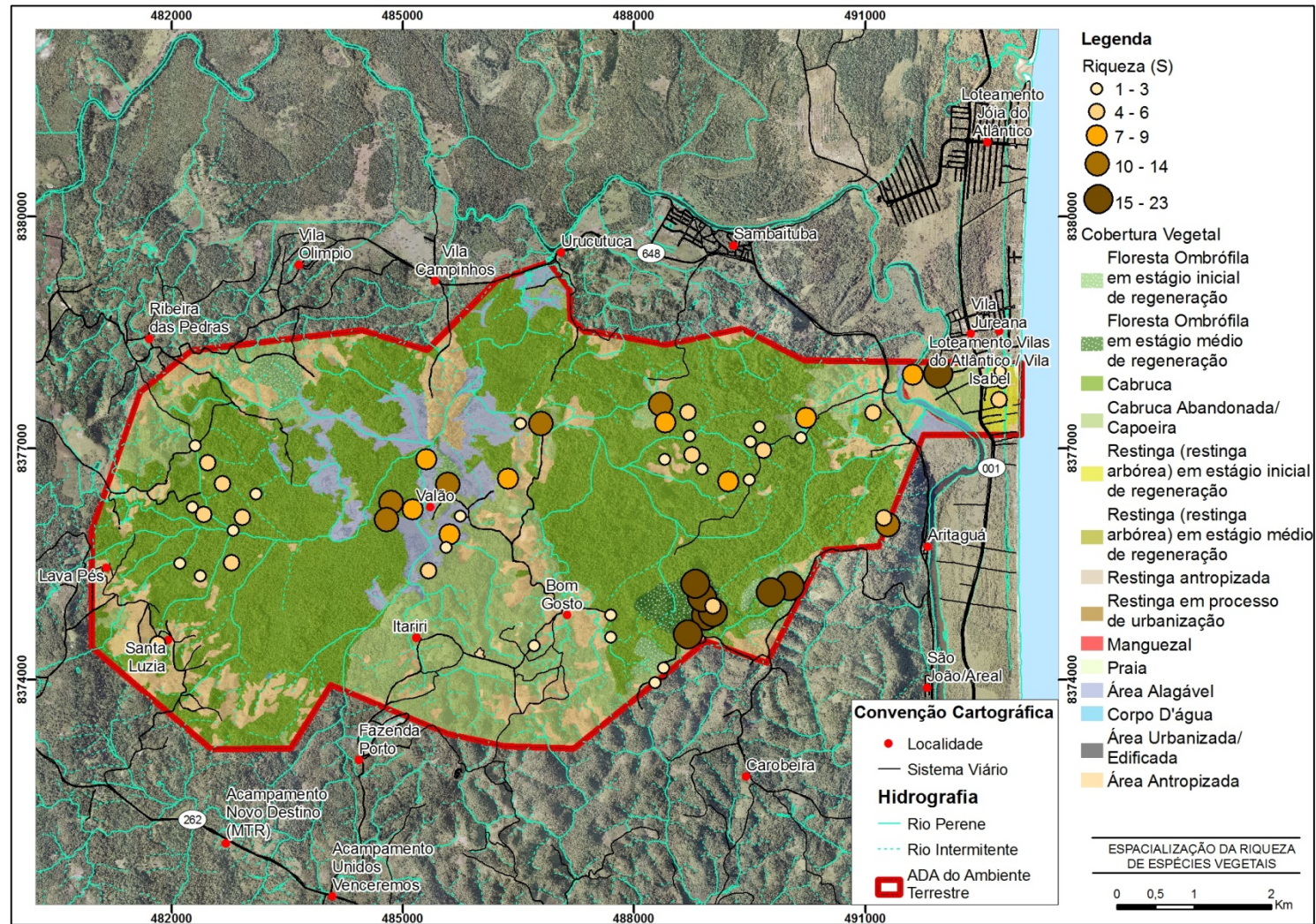


Figura 4.72 - Espacialização das Riquezas das Espécies Vegetais ao Longo da Área Diretamente Afetada do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus, Bahia

A partir dos dados obtidos para cada uma das fitofisionomias estudadas, realizou-se a curva de rarefação entre as fitofisionomias (**Figura 4.73**).

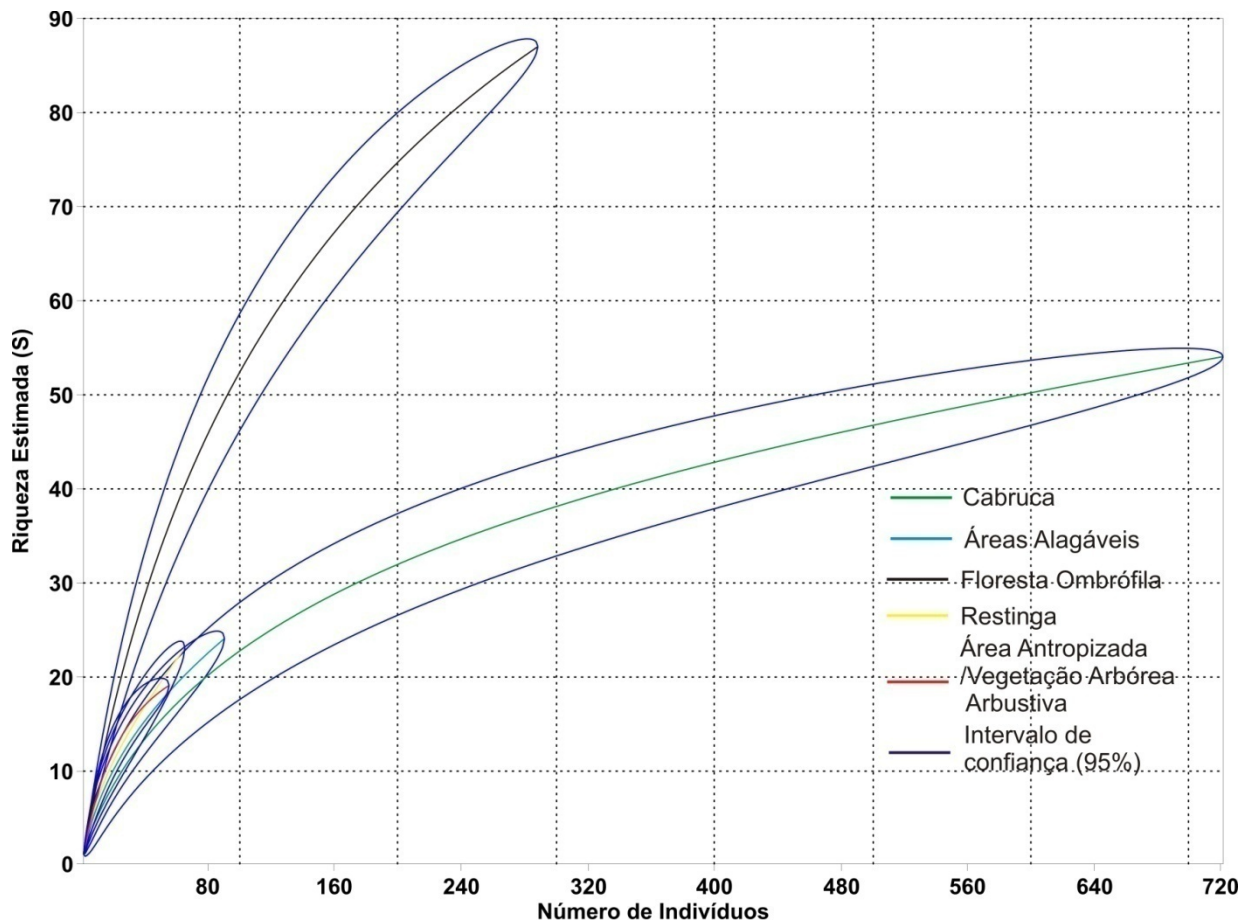


Figura 4.73 - Curva de Rarefação entre as Fitofisionomias

A comparação da riqueza de espécies entre comunidades diferentes depende do uso de curvas de rarefação, pois a comparação direta do número observado de espécies ignora as diferenças entre esforços amostrais, entre as distribuições de abundância entre as espécies, bem como diferenças na densidade de indivíduos entre áreas, levando, em geral a conclusões errôneas (COLWELL; CODDINGTON, 1994). O nível de comparação entre as comunidades será a partir daquela com menor número de indivíduos tendo como ponto de corte o valor de 60 indivíduos. No presente estudo, pode-se perceber que as fitofisionomias cujas curvas apresentam maior inclinação são a cabruca e a floresta ombrófila, significando maior diversidade vegetal.

#### 4.5 ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ORNAMENTAL, ECONÔMICA, BIOINDICADORAS, RARAS, ENDÊMICAS E AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

A grande diversidade e riqueza de epífitas, incluindo as bromélias e orquídeas, e palmeiras está diretamente relacionado com o aumento da umidade relativa do ar como pode ser observado na região de domínio da Mata Atlântica. Nas fitofisionomias observadas, especialmente na floresta ombrófila e na restinga em seus estágios médios (ADA e AID) e avançados (AII) de regeneração, o conjunto de epífitas, lianas e palmeiras estão relacionados à diversidade do subbosque, indicado maiores níveis de preservação destas áreas. Vale



ressaltar que as restingas são consideradas um dos centros de diversidade da família Bromeliaceae, sendo que várias espécies ocorrem em áreas muito restritas.

Quanto à distribuição geográfica, até 1938, a família Bromeliaceae era considerada um grupo exclusivo das Américas, entretanto, Harms e Meldbraed reconheceram uma espécie pertencente ao gênero *Pitcairnia* da Guiné Francesa descrita por Chevalier no gênero *Williusselia* (Liliaceae) (REITZ, 1983). Segundo Leme & Marigo (1993), a grande concentração das espécies ocorre na América do Sul, estimando-se que 40% das espécies e 73% dos gêneros ocorram no Brasil.

Os levantamentos florísticos em áreas da floresta pluvial tropical atlântica são escassos, razão pela qual praticamente todos os trabalhos desenvolvidos na região exigem a descrição de espécies, às vezes gêneros, novos. É sabido, entretanto, que o nível de endemismo é elevado, ao nível de 55% para espécies arbóreas e 40% para famílias de espécies não arbóreas.

A família Bromeliaceae compreende 51 gêneros e são plantas quase que exclusivamente herbáceas, podendo algumas espécies apresentar hábito lenhoso. Podem ser ervas, terrestres, saxícolas ou epífitas. Nas epífitas, as raízes servem, geralmente, apenas para fixação. As folhas são espiraladas com bainhas amplas e flexível, que frequentemente, formam um recipiente no qual se acumulam água e detritos orgânicos. Uma das características da família é a presença de escamas absorventes na superfície foliar, as quais proporcionam uma coloração prateada, sendo também responsáveis pela absorção de água e nutrientes. As inflorescências são terminais ou raramente axilares, sésseis ou escaposas, simples ou compostas, racemosas, recobertas por brácteas coloridas e brilhantes.

Além das bromélias, plantas de maior destaque, e das orquídeas, as fitofisionomias das áreas em estudo apresenta uma variedade de palmeiras que tem grande potencial ornamental, tendo sido aproveitado, inclusive, em projetos paisagísticos dos grandes empreendimentos hoteleiros e turísticos da região.

O grande potencial madeireiro da floresta ombrófila densa foi fator que garantiu a sua destruição ao longo da costa brasileira, restando apenas trechos remanescentes. Apesar disto, as áreas de remanescentes florestais, como as unidades de conservação, ainda possuem poucos exemplares de espécies raras e endêmicas de alto valor ecológico e econômico. O potencial econômico de muitas espécies vegetais ainda é desconhecido, pois além do potencial madeireiro e alimentício, as espécies podem ser de uso medicinal, ornamental, têxtil, oleífero, artesanal, etc. (**Quadro 4.24**).

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> L.	Siriúba	mad, med, art	Oc	manguezal	Rel
Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechman ex Moldenke	Siriúba	mad, med, art	Frq	manguezal	Am, Obs
Adiantaceae	<i>Adiantum</i> sp.	Avenca	orn	Frq	floresta ombrófila	Obs
Adiantaceae	<i>Nephrolepis</i> sp.	Samambaia	orn	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Alismataceae	<i>Sagittaria</i> sp.		orn	Oc	áreas alagáveis	Am, Col
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	med, ali	Frq	restinga	Am, Obs
Anacardiaceae	<i>Astronium</i> sp. 1	Fruta-de-juriti	mad, ali	Oc	floresta ombrófila e áreas alagáveis	Am, Col
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	ali, ali_h, pas	Frq	cabruca	Am, Obs
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Aroeirinha	med	Frq	restinga	Am, Obs
Anacardiaceae	<i>Spondias mombim</i> L.	cajazeira	ali_h, pas	Frq	cabruca	Am, Col
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	art, mad, ali, rec	Frq, Ind_ag	restinga, floresta ombrófila, áreas alagáveis	Am, Obs
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Corticeira	mad, f, orn	Oc	manguezal, restinga, áreas alagáveis	Am, Obs
Annonaceae	<i>Annona silvestris</i> Vell.	pinha do mato	mad, f	Oc	cabruca	Am, Col
Annonaceae	<i>Duguetia</i> sp. 1	pindaíba-branca	mad, f	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Annonaceae	<i>Guatteria hilariana</i> L.	Pindaíba preta	mad	Frq	floresta ombrófila	Am
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp. 1	Pindaíba	mad	Oc	restinga	Am, Col
Annonaceae	<i>Pseudoxandra bahiensis</i> Maas.		mad	Frq	Floresta ombrófila	Am
Annonaceae	<i>Rollinia laurifolia</i> Schltldl.	Pinha da mata	med	Oc	floresta ombrófila	Am
Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp. 1	Pinha da mata	ali	Oc	floresta ombrófila	Am, Col
Annonaceae	<i>Unonopsis</i> sp. 1		ali, pas	Oc	áreas alagáveis	Am, Col

**Continua**

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaíba	mad, ali, orn	Frq	floresta ombrófila	Am
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Pindaíba pimenta	mad, med, art, ali, al_h, rec	Frq	floresta ombrófila	Am
Annonaceae	<i>Xylopia sp. 1</i>	Pinha	mad, ali, orn	Frq	cabruca	Am, Col
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.		mad, orn, f	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Apocynaceae	<i>Couma</i> sp.	Leiteira	mad, orn, f	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> A.DC. Woodson	Janaúba	mad, orn, rec	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Apocynaceae	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Janaúba	mad, orn, rec	Frq	restinga	Obs
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Sucuúba	mad, med, orn	Oc	floresta ombrófila	Obs
Apocynaceae	<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart. ex A.DC.	Grão-de-galo	mad	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Apocynaceae	<i>Rauvolfia bahiensis</i> Mart.	Grão de galo	mad	Oc	cabruca	Am, Obs
Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> Schott.	Aninga	orn	Frq	áreas alagáveis	Obs
Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> Schott.	Aninga-açu	orn	Frq, End	áreas alagáveis	Am, Col
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface d'água	orn	Frq	áreas alagáveis	Am, Col
Araliaceae	<i>Dendropanax bahiensis</i> Fiaschi		orn	Oc	floresta ombrófila	Obs
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Matataúba	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, restinga, cabruca, áreas alagáveis	Am, Col, Obs
Arecaceae	<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze	Caxulé	orn, f, art, ali	Oc	restinga	Am, Obs
Arecaceae	<i>Attalea funifera</i> Mart. ex Spreng.	Piaçava	mad, orn, pas, f, ali, art	Frq	restinga	Obs
Arecaceae	<i>Bactris hirta</i> Mart.	Tucum	al_h, orn	Frq	floresta ombrófila	Am, obs
Arecaceae	<i>Bactris pickelli</i> Burret	Tucum	orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	al_h, orn, art, mad	Frq	restinga	Am, Obs
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	Titara	orn, art, ali	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendezeiro	al_h, ali, orn, pas, art	Frq, Ex	agroecossistema, restinga	Am, obs
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito	al_h, mad, ali	R, End, Prot_ib	floresta ombrófila	Am, obs
Arecaceae	<i>Geonoma pohliana</i> Mart.		orn, art	Oc, Ind_ag	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.		orn, art	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Arecaceae	<i>Polyandrococos caudescens</i> Barb.Rodr.	Coco-de-raposa	orn, ali_h, rec	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs, Col
Arecaceae	<i>Syagrus botryophora</i> Mart. (Mart.)	Pati	al_h, mad, ali	Oc, End, Prot_iucn	floresta ombrófila, restinga	Am, obs
Arecaceae	<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassman	Licurioba	orn, al_h	Frq	restinga	Am, Obs
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	Fumo bravo	for	Oc	cabruca	Obs
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma</i> sp.		mad, pas	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Kuntze	Caroba	mad, med, pas, rec	Oc	restinga, cabruca	Am, Obs
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Pau-de-colher	mad, orn, pas	Oc	floresta ombrófila	Obs
Bignoniaceae	<i>Lundia cordata</i> DC.		mad, pas	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) Schum.	Ipê-branco	mad, orn	R	floresta ombrófila	Rel
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Ipê-rosa	mad, orn	Oc	floresta ombrófila	Rel
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Ipê-roxo	mad, orn	Oc	floresta ombrófila	Rel
Bignoniaceae	<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	Taipoca	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Ipê-amarelo	mad, orn	Oc	restinga, cabruca	Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Bixaceae	<i>Bixa arborea</i> Huber.	Urucurana	mad, med, orn, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	med, art, orn, rec	Frq	agroecossistema, restinga	Obs
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Feto-do-brejo	for	Frq	áreas úmidas	Am, Obs
Boraginaceae	<i>Cordia aberrans</i> I. M. Johnst.	Baba de boi	mad	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Baba-de-boi	mad	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex Steud.	Salgueiro, Mutamba	mad, orn	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col
Boraginaceae	<i>Cordia sagotii</i> Lam.	Baba de boi	mad	Frq	floresta ombrófila, restinga	Obs
Bromeliaceae	<i>Aechmea blanchetiana</i> (Baker) L.B. Smith	Bromélia	orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Obs
Bromeliaceae	<i>Aechmea ligulata</i> L.	Bromélia	orn	Frq	cabruca	Obs
Bromeliaceae	<i>Aechmea multiflora</i> L.B.Sm.	Xupa-xupa	orn	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i> Mez		orn	Oc	restinga	Am, Obs
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia</i> sp.	Bromélia	orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Solander	Bromélia	orn	Oc, Ind_ar	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Bromeliaceae	<i>Vriesea procera</i> (Martius ex Schultes filius) Wittmack	Bromélia	orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.	Bromélia	orn	Oc	restinga	Am, Obs
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	mad, med, art, ali	Frq	floresta ombrófila, restinga, cabruca, áreas alagáveis	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Burseraceae	<i>Protium</i> sp.	Amescla	mad, med, art, ali	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Caesalpiniaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> Benth.	Jitaí	mad, med, orn	oc	floresta ombrófila	Oc
Caesalpiniaceae	<i>Arapatiella psilophylla</i> (Harms.) Cowan.	Arapati	mad, med, orn, rec	R, End, Prot_iucn	floresta ombrófila	Rel
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Pata de vaca	mad, med	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Caesalpiniaceae	<i>Brodriguesia santosii</i> Cowan	Jataípeba	mad, art	R, end	restinga	Rel
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpineia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	mad, orn	R	floresta ombrófila	Rel
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pau ferro	mad, orn, rec	R	floresta ombrófila	Rel
Caesalpiniaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Canafístula	mad, med, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Caesalpiniaceae	<i>Maclobium latifolium</i> Vogel	Óleo-cumumbá	mad, med, rec	Oc	restinga	Am, Obs
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera blanchetiana</i> Mart.	Falso pau Brasil	mad, med, rec	Oc	cabruca	Am, Obs
Caesalpiniaceae	<i>Moldenhawera floribunda</i> Schrader	Caingá	mad, orn	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Caesalpiniaceae	<i>Senna multijuga</i> (L. C. Rich.) H. S. Irwin & Barneby	Cobi	mad	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Curindiba	mad, orn	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	orn, ali	Frq	agroecossistema	Obs
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Mamãozinho do mato	mad, al_h	Oc	floresta ombrófila	Obs
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> St. Hil	Pequi	mad, al_h	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Caryocaraceae	<i>Caryocar edule</i> Cassaretto	Pequi preto	mad, al_h	Oc	floresta ombrófila	Obs
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp. 1		med	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Chrysobalanaceae	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Oiti-boi	mad, al_h	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella santosii</i> Prance	Oiti	mad, ali, orn	Oc	floresta ombrófila, áreas alagáveis	Obs
Chrysobalanaceae	<i>Licania salzmännii</i> Fritsch	Oiti-do-litoral	mad, al_h	R	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp. 1	Oiti	mad, AL_h	Oc	Floresta ombrófila	Am
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	Landim	mad, pas, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Mangue	mad, pas	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Kielmeyera</i> sp.	Vaza-matéria	mad, pas	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Rhedia gardneriana</i> Planch. & Triana	Bacupari	mad, pas	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Landirana	mad, ali, orn, rec	Frq	áreas alagáveis	am, obs
Clusiaceae	<i>Tovomita chosyana</i> Planc. & Triana	Mangue-da-mata	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	Mangue da mata	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Obs
Clusiaceae	<i>Vismia ferruginea</i> Kunth.	Lacre	mad, ali, rec	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i> Seem.	Capianga	mad, ali, rec	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Clusiaceae	<i>Vismia latifolia</i> (Aubl.) Choisy	Capianga	mad, ali	Oc	cabruca	Obs
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangue-de-botão	mad, orn	Oc	manguezal, restinga	Obs
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangue-branco	mad, art, orn	Frq	manguezal, apicum	Obs
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler	Araçá d'água	mad, orn, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Connaraceae	<i>Connarus</i> sp.		mad	Oc	Floresta ombrófila	Am
Convolvulaceae	<i>Indet.</i>		-	oc	Áreas alagáveis	Am, Col

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Cyclanthaceae	<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling		orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Cyperaceae	<i>Cyperus diffusus</i> Vahl.	Capim	for	Frq	áreas alagáveis	Am, Col
Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i> L.	Capim	for	Oc	áreas alagáveis	Obs
Cyperaceae	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Junco	for	Frq	áreas alagáveis	
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp.	Junco duro	for	Frq	áreas alagáveis	
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i> sp.	Junco	for	Frq	áreas alagáveis	
Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i> Tottb.	Capim de cinco quinas	for	Frq	áreas alagáveis	Obs
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus</i> sp.		for	Frq	restinga	Am, Obs
Cyperaceae	<i>Rhynchospora comata</i> (Link) Roem. & Schult.	Tiririca	for, orn	Frq	áreas alagáveis	Am, Col
Cyperaceae	<i>Rhynchospora rigida</i> Schrad. in Sched	Junco duro	for	Frq	áreas alagáveis	Obs
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.	Capim estrela	med, orn, for	Oc	áreas alagáveis	Obs
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium blanchetianum</i> Baill.	Borboleta	mad	Oc	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Ccipó caboclo	med, orn, art	Oc	floresta ombrófila	Rel
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea obtusifolia</i> K. Schum.	Gindiba	mad, ali, f, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.	Cajueiro-do-mato	mad, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum grandifolium</i> Peyr.	Cocão	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Obs
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Cocão	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon verticilatus</i> L.	-	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Pau jangada	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, restinga	Obs
Euphorbiaceae	<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.	Mamoninha	mad, rec	Frq	áreas alagáveis, restinga	am, obs

Continua



**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	Lava-pratos-branco	mad, rec	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Euphorbiaceae	<i>Cnidosculus marcgravii</i> L.	Urtica	mad	Oc	cabruca	Obs
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i> sp.	Urtica	mad	Oc	cabruca	Obs
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Velame	mad, ali, rec	Frq	cabruca	Am, Col, Obs
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. 1	Velame	mad, ali, rec	Frq	cabruca	Obs
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. Ex A. Juss.) Müll. Arg.	Seringueira	mad, art	frq, ex	cabruca	Am, Obs
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	Lleiteira	mad, ali	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Mandioca	al_h	Frq	agroecossistema	Obs
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> Poepp. ex Baill.	Sete-cascos	mad, pas, ali, rec	Frq	restinga	Am, Obs
Euphorbiaceae	<i>Pera</i> sp. 1		mad, pas, ali, rec	Frq	restinga	Am
Fabaceae	<i>Andira legalis</i> Mart ex Benth.	Angelim	mad, pas, ali, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs
Fabaceae	<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	Angelim	mad, pas, ali, rec	Frq	cabruca	Obs
Fabaceae	<i>Andira pisonis</i> Mart. ex. Benth.	Angelim branco	mad, orn	Frq	floresta ombrófila, cabruca, restinga	Am
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Fabaceae	<i>Chamaecrista duartei</i> Moench.		for, orn	Oc	floresta ombrófila	Am
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i> Moench.		for, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Obs
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-Bahia	mad, pas, rec	oc, end, prot_ib_iucn	floresta ombrófila	Am, Obs
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> Steud.	Jitai	mad, ali	Oc	cabruca	Am, Obs
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.	Olho-de-boi	med, pas	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Eritrina	orn, ali	Frq	cabruca	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Cobi	orn, ali, pas, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Cauvi	mad, pas, rec	Frq	floresta ombrófila	Obs
Fabaceae	<i>Macrolobium latifolium</i> Vogel	Óleo-comunbá	mad, med, orn, ali	Oc	floresta ombrófila	Obs
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	Pau-pereira	mad, orn, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vell.	Pau-sangue	mad, orn	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Fabaceae	<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.	Jacarandá-branco	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Fabaceae	<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.F.Gomes da Silva & H.C.Lima	Ingauçu	mad, ali, orn	Oc	floresta ombrófila	Obs
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	med, ali, f, al_h	Freq	cabruca	Am, Obs
Fabaceae	<i>Zollernia latifolia</i> Mart.	Mucitaíba	mad, ali, orn	Oc	floresta ombrófila	Obs
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	Fruta de macaco	mad, med, ali, orn, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia</i> sp.		orn	Frq	restinga	Am, Obs
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.	Bananeirinha-domato	orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Bico de tucano	orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Obs
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.	Umirí	mad, med, ali	Oc	restinga	Obs
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> Miers	Aderno	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Icacinaceae	<i>Emmotum</i> sp. 1	Aderno	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am
Lacistemataceae	<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.	Pau cravo	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> Mart.	Canela rosa	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ithéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Lauraceae	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	Louro cheiroso	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Lauraceae	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	Louro cheiroso	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Lauraceae	<i>Licaria bahiana</i> Mart.	Louro	Mad	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Louro	mad, orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp. 1	Louro-branco	mad, orn	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp. 2	Louro	mad, orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp. 3	Louro	mad, orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Louro-sassafrás	mad, orn	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Lauraceae	<i>Ocotea percurrans</i> Rich.	Louro	mad, orn	Oc	cabruca	Obs
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness.	Louro	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila	Obs
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 1	Louro-sabão	mad, ali	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 2	Louro	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Am, Col
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 3	Louro	mad, ali	Oc	cabruca	Am, Col
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 4	Louro	mad, ali	Oc	cabruca	Am, Col
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 5	Louro	mad, ali	Oc	cabruca	Am, Col
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	mad, ali	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá rosa	mad, ali, orn, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá	mad, ali	Oc	cabruca	Obs
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers.	Biriba	mad, ali, orn, rec	frq, ind_ag	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Inhaíba	mad, pas, ali, rec	oc, end	floresta ombrófila	Am, Obs
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	mad, art, orn, ali	Oc	cabruca	Obs
Lygodiaceae	<i>Lygodium volubile</i> L.		orn	frq, ind_ag	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Lythraceae	<i>Cuphea sessilifolia</i> Mart.		mad, orn	Oc	restinga	Am, Obs
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> Adr.	Murici açu	mad, orn, ali	Frq	restinga	Am, Obs
Malpighiaceae	<i>Heteropyteris</i> sp.		mad, orn, ali	Oc	restinga	Am, Obs
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K. Schum.) A. Robyns	Embiruçu	mad, orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Imbiruçu vermelho	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Malvaceae	<i>Hibiscus pernambuscensis</i> Mart.	Algodão-do-mangue	mad, orn	Oc	manguezal, apicum	Am, Obs
Malvaceae	<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhlmann	Bomba d'água	mad, orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Ibatingui	mad, orn, rec	Frq	floresta ombrófila	Rel
Malvaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i> Allemao	Farinha-seca	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs
Malvaceae	<i>Quararibea floribunda</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	Virote	mad, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Malvaceae	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Samuma	mad, orn, ali, al_h, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca, áreas alagáveis	Am, Obs
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacaueiro	f, al_h, orn	frq, ex	cabruca	Am, Obs
Maranthaceae	<i>Calathea crocata</i> E.Morren & Joriss.		orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Maranthaceae	<i>Stromanthe porteana</i> A.Gris	Uruba	orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Mundururu	orn, ali	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Canela-de-velho	mad, orn, ali	frq, ind_ar	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i> Sw.		orn, ali	Frq	cabruca	Am
Melastomataceae	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.		mad, orn, ali	frq, ind_ar	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn.	Mundururu	orn, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia hypoleuca</i> Triana	Cabelo-de-cutia	orn, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L.O.Williams	Mundururu-de-rêgo	orn, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> Triana	Canela de velho	orn, ali	Frq	restinga	Am, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia sp. 1</i>	Mundururu	orn, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Melastomataceae	<i>Miconia sp. 2</i>	Mundururu	orn, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Melastomataceae	<i>Tibouchina luetzelburgii</i> Markgr.	Pequi-de-capoeira	mad, pas, ali	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Meliaceae	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Figo do mato	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Meliaceae	<i>Guarea sp. 1</i>	Cedro	mad	Oc	floresta ombrofila, cabruca	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	Quinzenza	mad, pas, rec	Oc	restinga	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Monzê	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & Grimes	Juerana branca	mad, rec	Frq	floresta ombrófila	Obs
Mimosaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Tamboril	mad, ali	Frq	floresta ombrófila	Obs
Mimosaceae	<i>Inga capitata</i> Dev.	Ingá mirim	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ithéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Mimosaceae	<i>Inga affinis</i> Dev.	Ingá	mad, ali, rec	Frq, Ind_ag	cabruca	Am
Mimosaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Inga marginata</i> Dev.	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Inga sp. 1</i>	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	restinga	Am, Col
Mimosaceae	<i>Inga sp. 2</i>	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	áreas alagáveis	Am, Col
Mimosaceae	<i>Inga sp. 3</i>	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila, cabruca, áreas alagáveis	Am, Col
Mimosaceae	<i>Inga sp. 4</i>	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila	Am, Col
Mimosaceae	<i>Inga sp. 5</i>	Ingá	mad, ali, f, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila, cabruca, áreas alagáveis	Am, Col
Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Jurema	mad, for, ali	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	mad, orn, ali	Oc	floresta ombrófila	Rel
Mimosaceae	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Juerana	mad, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Muanza	mad, ali, pas, rec	Oc, End	floresta ombrófila	Am, Obs
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta-pão	al_h, orn	Frq	agroecossistema, cabruca	Obs
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	al_h, orn	Frq	agroecossistema, cabruca	Am, Obs
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Conduru	mad, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Rel
Moraceae	<i>Clarisia illicifolia</i> Spreng.	Amora	mad, orn, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col
Moraceae	<i>Ficus sp. 1</i>	Gameleira	mad, med, ali	Frq	cabruca	Am, Col

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Itiéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Moraceae	<i>Ficus sp. 1</i>	Gameleira	mad, med, ali	Frq	cabruca	Am, Col
Moraceae	<i>Ficus sp. 2</i>	Gameleira	mad, med, ali	Frq	áreas alagáveis	Am, Col
Moraceae	<i>Ficus sp. 3</i>	Gameleira	mad, med, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Col
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Amora preta	mad, f	R, Prot_iucn	floresta ombrófila, cabruca	Rel
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Amora	mad, f, ali	Oc	floresta ombrófila	Am
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	orn, al_h	Frq	agroecossistema, cabruca	Am, Obs
Myristicaceae	<i>Virola oleifera</i> (Schott.) A.C. Smith	Bicuíba	orn, ali	Oc	floresta ombrófila	Obs
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Pororoca	mad, ali, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs
Myrtaceae	<i>Campomanesia sp. 1</i>	Guabiroba	mad, ali, al_h	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	mad, orn, f, ali, al_h	Oc	floresta ombrófila, restinga	Rel
Myrtaceae	<i>Eugenia sp. 1</i>		mad, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Eugenia sp. 2</i>		mad, ali	Frq	floresta ombrófila	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	ali, f, al_h, orn	Frq	restinga	Obs
Myrtaceae	<i>Gomidesia sp.</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 1</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 2</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 3</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 4</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 5</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Myrtaceae	<i>Myrcia sp. 6</i>	Murta	ali, f, orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Pimenta sp.</i>	Cravo	Ali, f, orn	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Myrtaceae	<i>Psidium araça L.</i>	Araçá	ali, ali_h, orn	Frq	restinga	Obs
Myrtaceae	<i>Psidium guayava L.</i>	Goiaba	ali, ali_h, orn	Frq	restinga	Obs
Myrtaceae	<i>Psidium sp. 1</i>		ali, ali_h, orn	Frq	restinga	Am, Col, Obs
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos L.</i>	Jambo	ali, ali_h, orn	Frq, Ex	agroecossistema	Obs
Nyctaginaceae	<i>Andradea floribunda</i> Allemao	Siriba	mad, orn, ali	Oc, End	floresta ombrófila	Rel
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxiflora</i> (Choisy) Lundell	Farinha-seca		Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	Farinha-seca	mad, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Col, Obs
Nyctaginaceae	<i>Guapira sp. 1</i>	Farinha-seca	mad, ali, rec	Oc	floresta ombrófila	Am, Col
Nyctaginaceae	<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliver	Ganassaia	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Am, Col
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea sp.</i>	Ninféa	orn	Frq	áreas alagáveis	Am, Col, Obs
Orchidaceae	<i>Epidendrum cinnabarinum</i> Salzm. ex Lindl.	Orquídea	orn	Oc	restinga	Am, Obs
Orchidaceae	<i>Epistephium lucidum</i> Cogn.	Orquídea	orn	Oc	restinga	Am, Obs
Orchidaceae	<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	Orquídea	orn	Oc	restinga	Am, Obs
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracujá	f, ali, orn	Frq	restinga	Obs
Passifloraceae	<i>Pasiflora sp.</i>	Maracujá	f, ali,	Frq	restinga	Obs
Phytolacaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	Pau d'alho	mad, pas, rec	Oc, End	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Pimenta-de-macaco	ali, orn	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Nees.	Bambu	mas, pas	Oc, Ex	floresta ombrófila	Am, Obs

Continua



**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>	Braquiária	for	Frq, Ex, Ind_s	floresta ombrófila, cabruca, restinga, áreas alagáveis	Am, Col, Obs
Poaceae	<i>Lasiacis sp.</i>	Taquari	for	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	Capim	for	Freq	áreas alagáveis	Am, Col
Poaceae	<i>Pharus latifolius</i> Raspail.		for	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Poaceae	<i>Sacharum officinarum</i> Schop.	Cana	al_h	Oc, Ex	agroecossistema	Obs
Poaceae	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel	Capim-do-mangue	for	Oc	manguezal	Obs
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Milho	al_h	Oc	agroecossistema	Obs
Polygalaceae	<i>Polygala sp.</i>		orn	Frq	restinga	Am, Obs
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Mart.	Taipoca	orn	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.		orn	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.		for	Oc	floresta ombrófila	Obs
Pontederiaceae	<i>Eichhornia sp. 1</i>	Junco	orn	Frq, Ind_ag	áreas alagáveis	Am, Col
Pontederiaceae	<i>Eichhornia sp. 2</i>	Junco mole	for	Frq, Ind_ag	áreas alagáveis	Am, Col
Pontederiaceae	<i>Eichornea crassipes</i> L.	Aguapé	orn	Frq, Ind_ag	áreas alagáveis	Am, Col
Proteaceae	<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	Cigarreira	mad, ali, orn	R	floresta ombrófila	Rel
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Pau de concha	mad, pas	Oc	floresta ombrófila	Rel
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Samambaia	for, orn	Frq	floresta ombrófila	Obs
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Feto de cabruca	for	Frq, Ind_s	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue-vermelho	mad, med, ali, orn	Frq	manguezal, apicum	Obs
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> G.Mey.		med, for	Frq	restinga	Am, Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Rubiaceae	<i>Coffea sp.</i>	Café	med, ali, al_h	Oc	agroecossistema	Obs
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	mad, ali, al_h	Frq	cabruca	Am, Obs
Rubiaceae	<i>Genipa infudibuliformis</i> D.C. Zappi & J. Semir	Jenipapo liso	mad, ali, al_h	Frq	cabruca	Obs
Rubiaceae	<i>Guettarda angelica</i> Mart.		for	Frq	restinga	Am, Obs
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	Erva de Rato	for, ali	Frq	floresta ombrófila, restinga, cabruca, áreas alagáveis	Obs
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> DC.	Arariba-cruzeiro	mad, med, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> L.	Tangerina	ali_h	Frq	agroecossistema	Am, Obs
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Laranjeira	ali_h	Frq	agroecossistema	Am, Obs
Rutaceae	<i>Citrus sp. 1</i>	Lima	ali_h, orn	Frq	agroecossistema	Obs
Rutaceae	<i>Citrus sp. 2</i>	Lima	ali_h, orn	Frq	agroecossistema	Obs
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> Adr. Juss.	Tingui	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs, Rel
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	Goibeira	mad, med, orn, rec	Oc	floresta ombrófila	Rel
Rutaceae	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) M.E. Emmerich	Arapoca	mad, med, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Rel
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Espinho cheiroso	mad, pas, ali, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Aderninho-de-capoeira	mad, med, pas, ali, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col
Salicaceae	<i>Casearia sp. 1</i>	Aderninho	mad, med, pas, ali, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Junco duro	for, orn	Frq	áreas alagáveis	Am, Col, Obs
Salviniaceae	<i>Salvinia sp.</i>	Salvinia	for, orn	Frq	áreas alagáveis	Am, Col, Obs
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Cambatã	mad, med, ali	Oc	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Sapindaceae	<i>Scyphonychium multiflorum</i> Mart.	Caboatã	mad, med, ali	Oc	floresta ombrófila	Am

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Sapindaceae	<i>Toulicia laevigata</i> Radlk .	Cheiro-de-barata	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Obs
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Bapeba	mad, med, orn, ali	Frq	floresta ombrófila	Am
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmanii</i> (DC.) Lam.	Maçaranduba	mad, ali_h, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> Dubard	Maçaranduba	mad, al_h, rec	Oc	restinga	Am, Obs
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i> (DC.) Baehni	Bapeba	mad, ali, al_h	Frq	restinga	Obs
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Bapeba	mad, ali, ali_h, pas, rec	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Sapotaceae	<i>Pradosia sp. 1</i>	Jabuti-macaco	mad, ali, rec	Oc	floresta ombrófila	Am, Col
Simaroubaceae	<i>Pterigota brasiliensis</i> Fr. Allem.	Farinha-seca	mad, orn, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Obs
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Pau paraíba	mad, pas, ali, rec	Frq, End	floresta ombrófila	Obs
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Negramina	mad, med, ali, rec	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col, Obs
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.		for	Frq	floresta ombrófila, restinga	Am, Obs
Solanaceae	<i>Brunfelsia clandestina</i> Plowman	Manacá	mad, ali	Oc	floresta ombrófila	Rel
Solanaceae	<i>Cestrum laevigatum</i> Schltldl.	Coerana	mad, ali	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	mad, pas, ali	Frq	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees et Mart.	Pindaíba	mad, med, pas, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Col
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-de-jangada	mad, art, pas, rec	Frq	floresta ombrófila	Am, Obs
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. ex Zucc	Batinga	mad, pas, rec	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Typhaceae	<i>Typha dominguensis</i> Pers.	Taboa	For	Frq	áreas alagáveis	Obs

Continua

**Quadro 4.24 - Check-list de Espécies da Flora Identificadas nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta do Empreendimento Porto Sul, Aritaguá, Ilhéus (Continuação)**

Famílias	Espécies	Nome Popular	Importância	Status	Habitat	Forma de Registro
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	mad, pas, ali, rec	Frq, End, Ind_ag	floresta ombrófila, cabruca, restinga, áreas alagáveis	Obs
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	Embaúba	mad, pas, ali, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila, cabruca, restinga, áreas alagáveis	Am, Obs
Urticaceae	<i>Pouroma guianensis</i> Aubl.	Tararanga	mad, ali, pas, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila	Am, Obs
Urticaceae	<i>Pouroma molis</i> Tréc.	Tarranga	mad, ali, pas, rec	Frq, Ind_ag	floresta ombrófila	Am, Obs
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> Aubl.	Louro bosta	mad, ali	Oc	cabruca	Am
Verbenaceae	<i>Aegiphylia selowiana</i> Cham.	Fumo-bravo	mad, ali, rec	Oc	floresta ombrófila, cabruca	Am, Obs
Violaceae	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.		mad, med, pas	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Vittariaceae	<i>Vittaria</i> sp.		For	Oc	floresta ombrófila	Am, Obs
Vochysiaceae	<i>Vochysia riedeliana</i> Stafleu	Cinzeiro	mad, med, ali, rec	Oc	cabruca	Obs

**LEGENDA:**

**Importância**

Al_h	Alimento para as comunidades
Ali	Alimento para fauna/avifauna
Art	Artesanato
F	Frutífera
For	Forrageira
Mad	Madeira
Med	Medicinal
Orn	Ornamental
Pas	Paisagismo

**Status**

End	Endêmico
Ex	Exótico
Freq	Frequente
Ind_ag	Indicador da presença de lençol freático subsuperficial
Ind_ar	Indicador da qualidade do ar
Ind_s	Indicador da qualidade do solo
Oc	Ocasional
Prot_ib	Incluída na lista de espécies protegidas do Ibama (Ins.Norm.06/2008)
Prot_iucn	Incluída na Lista Vermelha de Espécies ameaçadas da IUCN/2009
R	Raro
Rec	Recomposição de áreas degradadas

**Forma de Registro**

Am	Amostragem
Col	Coletado
Obs	Observação
Rel	Relatos populares

Neste contexto, pode-se observar que nas áreas diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento Porto Sul ainda existem espécies que são consideradas vulneráveis ou ameaçadas de extinção pelas duas principais instituições conservacionistas: o IBAMA, órgão do governo brasileiro, e a IUCN, organização não governamental de âmbito internacional.

Segundo a Instrução Normativa, nº 6, de 23 de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente, na área diretamente afetada – ADA existe uma espécie considerada ameaçada de extinção: o palmito (*Euterpe edulis*). A *Euterpe edulis* é uma espécie típica da Mata Atlântica, da qual se extrai o palmito, cuja extração descontrolada reduziu sua população drasticamente.

Em algumas áreas, como no sul da Bahia, as populações de palmito praticamente só são encontradas em áreas de floresta preservada, em unidades de conservação, áreas de difícil acesso ou de reserva legal. Por ser uma espécie de estágio sucessional climáceo, o palmito necessita de áreas sombreadas e pouco antropizadas para se desenvolver, o que o coloca como espécie-chave na preservação dos remanescentes florestais de Mata Atlântica (LORENZI *et al*, 2004).

Para a área de influência indireta, a espécie de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) é considerada ameaçada de extinção pela mesma Instrução Normativa do MMA. O jacarandá-da-bahia é uma espécie que ocorre na floresta pluvial atlântica, entre os estados da Bahia e de São Paulo e está na lista da flora brasileira ameaçada de extinção por seu alto potencial madeireiro. Produz grande quantidade de sementes, mas a propagação é dificultada por aves que se alimentam dos frutos imaturos.

Em relação ao grupo sucessional, a espécie apresenta-se como secundária tardia a clímax, com exigências ecológicas específicas de floresta ombrófila em estágio secundário avançado ou primária. Caracteriza-se por apresentar adaptação à dispersão anemocórica e sua madeira é moderadamente pesada, bastante decorativa, muito resistente, de longa durabilidade natural, sendo seu emprego mundialmente conhecido na construção de pianos (LORENZI, 2002a).

De acordo com a Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil, da IUCN/2009, existem, na área diretamente afetada - ADA, duas espécies vulneráveis à extinção: o pati (*Syagrus botryophora*) e a amora (*Helicostylis tomentosa*). O pati é uma palmeira, nativa da costa atlântica leste do Brasil, cuja existência está ameaçada pela degradação das áreas costeiras e das planícies litorâneas. Por ser uma espécie pioneira e de rápido crescimento, sua dispersão é relativamente fácil, entretanto sua ocupação é substituída por plantios de outras espécies frutíferas de maior potencial econômico (LORENZI *et al*, 2004). A amora (*Helicostylis tomentosa*) é uma espécie das florestas tropicais sulamericanas, que tem alto valor econômico, por seu potencial madeireiro e medicinal. Por ser uma espécie do estágio médio de regeneração da floresta, ela é indicadora de áreas preservadas e tende a ser suprimida de maneira seletiva o que a coloca na situação de espécie vulnerável à extinção.

Para a área de influência indireta, a lista da flora ameaçada de extinção da IUCN/2009 indica, além do jacarandá-da-bahia, referida pelo MMA (BRASIL, 2008), o arapati (*Arapatiella psilophylla*). O arapati é uma árvore endêmica da mata atlântica sul baiana, alto valor ecológico e potencial madeireiro por sua utilização em obras hidráulicas e da construção civil (LORENZI, 2002a). Por ser uma espécie clímax, seletiva e de distribuição irregular, o arapati indica uma área em estágio médio avançado de regeneração, ocorrendo em áreas de topos de morro, onde os solos são argilosos, férteis e bem drenados (LORENZI, 2002a). A distribuição das espécies ameaçadas de extinção ou vulneráveis, segundo as listas institucionais, estão

apresentadas na **Figura 4.74** Pode-se perceber que sua distribuição está restrita às áreas de fitofisionomia de floresta ombrófila, em áreas de topos de morros, onde os acessos são mais difíceis e onde estão localizadas as áreas de reserva legal das propriedades agrícolas.

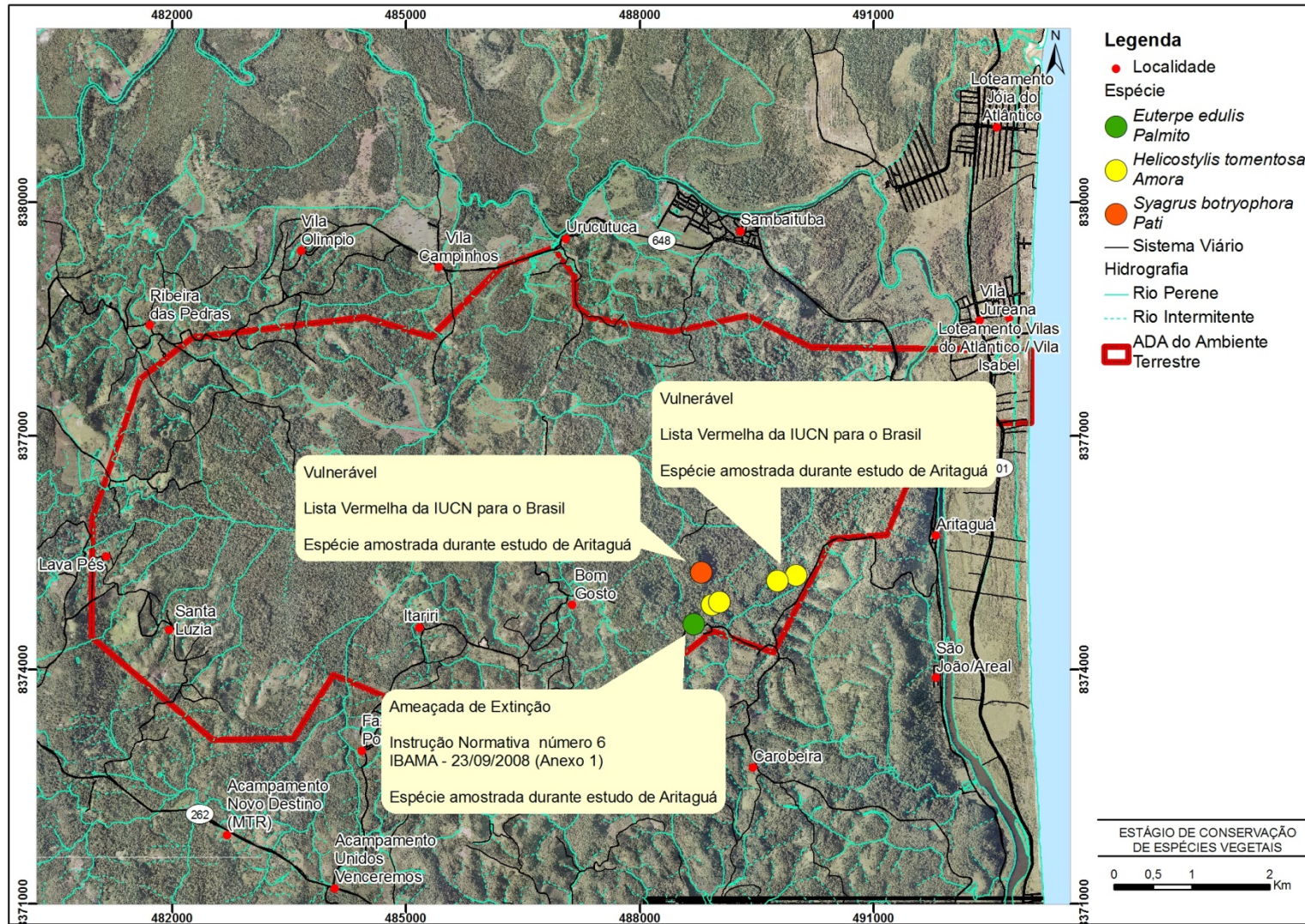


Figura 4.74 - Distribuição das Espécies Vulneráveis e/ou Ameaçadas de Extinção na Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento

A construção de qualquer empreendimento promove uma alteração ambiental, principalmente na supressão de áreas florestadas. A compensação destes impactos pode ser feita através de procedimentos de manejo da área, com o resgate e/ou monitoramento de espécimes vegetais vulneráveis ou sensíveis. Na área alvo do projeto, algumas espécies a serem suprimidas deverão ser monitoradas e/ou ter seu resgate garantido visto que são de grande importância ecológica, econômica e ornamental. Dentre as espécies de potencial madeireiro e ornamental existentes na região, indicadas para realização de resgate e monitoramento, pode-se citar:

1. Amescla (*Protium heptaphyllum* Aubl. (March.) – Seu tronco é bastante utilizado na carpintaria, além de possuir uma resina de uso medicinal. A árvore possui qualidades ornamentais e pode ser utilizada na arborização urbana e rural. Seus frutos são procurados por muitas espécies de pássaros, que comem o arilo adocicado que envolve as sementes. É fortemente recomendada para revegetação de áreas degradadas, principalmente de matas ciliares (LORENZI, 2002a).
2. Embaúba (*Cecropia palmata* Trec.) – Espécies com tronco articulado em nós e entrenós muito comum em áreas antropizadas. Vivem associadas à formigas que constroem seu ninho no interior do caule, na parede dos entrenós. Desta forma, parecem conseguir proteção contra o ataque de alguns animais herbívoros (LORENZI, 2002a).
3. Ipê (*Tabebuia* sp) – Sua madeira mostra-se pardo-olivácea ou pardo-castanho-escura, com reflexo esverdeado, lisa e de aspecto oleoso; como a peroba do campo, sempre encerram lapachol, cristais que, sob a ação dos álcalis (potassa, soda) assumem coloração intensamente vermelha. É difícil serrar, servindo para construções pesadas e externas, pontes, dormentes, etc. Outras espécies têm lenho mole e não tem lapachol. Além das madeiras, todas são apreciadíssimas como ornamentais, em virtude das maciças florações vivamente coloridas na ausência de folhagem (LORENZI, 2002a).
4. Louro (*Ocotea* sp. e *Nectandra* sp.) – As espécies desse gênero apresentam o lenho variando de amarelo a amarelo-pardacento, tendo utilidade local como caibros, tábuas, ripas, construção civil e na produção de móveis. Muitas espécies de louro são utilizadas com finalidades medicinais e alimentícias, na região (LORENZI, 2002a).
5. Matataúba (*Didymopanax morototoni* (Aubl.) Don & Planchon) – Árvore que possui madeira leve, macia ao corte, grã direita, textura média e baixa durabilidade. Utilizada em esculturas, marcenaria em geral, confecção de brinquedos, etc. Também usada no paisagismo principalmente na arborização de parques e jardins. Com rápido crescimento e produtoras de frutos apreciados pela fauna é recomendada para adensamento de matas degradadas e recomposição de áreas de preservação permanente (LORENZI, 2002a).
6. Pau jangada (*Apeiba tibourbou* Aubl.) – Ocorre principalmente em formações secundárias, sendo pouco frequente no interior da mata primária densa. Sua madeira é leve, esponjosa, fácil de trabalhar e é utilizada na confecção de jangadas, pequenas embarcações e para o fabrico de pasta celulósica. A casca fornece material para confecção de cordas. A árvore possui folhagem muito decorativa e pode ser incluída no paisagismo e arborização de praças e avenidas. Como planta pioneira e de rápido crescimento, pode ser aproveitada para a revegetação de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2002b).



7. Pau paraíba (*Simarouba amara*) – Espécie encontrada tanto no interior da mata primária densa, como em formações abertas secundárias e produz anualmente grande quantidade de sementes amplamente disseminadas por pássaros. A madeira é própria para forros, tabuado em geral, para confecção de brinquedos, caixotaria; a madeira possui propriedades insetífugas, o que é aproveitado na fabricação de caixas para guardar documentos e outros materiais. A árvore, além de ornamental, é empregada no reflorestamento misto de áreas destinadas à exploração de celulose. Seus frutos são avidamente consumidos por diversas espécies de pássaros (LORENZI, 2002b).
8. Pau pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.) – Árvore de porte elegante, sua madeira é utilizada para caixas e construções internas. Os saguis (*Callithrix* sp) têm o hábito de sugar o seu exudato. Seu fruto é comestível e muito procurado pela fauna em geral. Usada com sucesso em revegetações de áreas degradadas, principalmente em áreas úmidas (LORENZI, 2002a).
9. Jequitibá (*Cariniana* spp.) - Planta heliófita, clímax e características das florestas ombrófilas. Sua madeira é empregada na construção civil. Esta árvore é bastante ornamental, sendo também muito recomendada na composição de revegetação heterogênea destinada à recuperação de áreas degradadas ou enriquecimento das florestas ombrófilas, que sofreram corte seletivo (LORENZI, 2002b).
10. Jacarandá (*Swartzia macrostachya* Benth.) - Planta heliófita e clímax. Sua madeira é empregada na construção civil. Esta árvore é bastante ornamental, sendo também muito recomendada na composição de revegetação heterogênea destinada à recuperação de áreas degradadas ou enriquecimento das florestas ombrófilas, que sofreram corte seletivo (LORENZI, 2002b).
11. Angelim (*Andira* spp.) - Esta árvore, de alto valor ecológico, é empregada em serviços de marcenaria, além de ser utilizada como lenha e carvão. Por ser bastante ornamental, pode ser utilizada na arborização urbana. Ocorre, em geral, em terrenos de várzea ou úmidos e por servir de alimento para a mastofauna e avifauna, é bastante recomendado para revegetação de matas ciliares de florestas ombrófilas (LORENZI, 2002b).

O grande potencial madeireiro da floresta ombrófila foi fator que garantiu a sua destruição, restando apenas trechos remanescentes. Apesar disto, as áreas de remanescentes florestais, como as unidades de conservação, ainda possuem poucos exemplares de espécies raras e endêmicas de alto valor ecológico e econômico. Além disso, o potencial econômico de muitas espécies vegetais ainda é desconhecido, pois além do potencial madeireiro e alimentício, as espécies podem ser de uso medicinal, ornamental, têxtil, oleífero, artesanal, etc.

Como em todo ecossistema, nas fitofisionomias do bioma mata atlântica existe uma intrincada rede de processos ecológicos que envolvem componentes bióticos e abióticos, cujas modificações em um desses elementos necessariamente induzem alterações em outros. A frequência das alterações no sistema, entre outros, é determinada pelo grau de adaptação e seleção de processos a nível individual e de população.

Para compreensão destes processos, algumas estratégias em conservação são utilizadas no sentido de minimizar ou monitorar estes possíveis impactos. Os bioindicadores são organismos ou comunidades, cujas funções vitais se correlacionam tão estreitamente com determinados fatores ambientais, que podem ser empregados como indicadores na avaliação da qualidade ambiental de uma determinada área (SINGH, 1993; AGRAVAL *et al*, 1991).

Estes organismos podem ser usados para detectar alterações ambientais provocadas pelas atividades humanas, as quais podem ser perigosas para o próprio homem. Os vegetais podem se constituir em bons indicadores, pois apresentam estruturas celulares muito sensíveis a determinadas mudanças ambientais, que são facilmente visíveis (SINGH, 1993; AGRAVAL *et al*, 1991).

Na área em estudo algumas famílias botânicas como Anacardiaceae, Myrtaceae e Melastomataceae constituem boas bioindicadoras. Suas espécies são sensíveis a alterações na composição do ar, do solo e do lençol freático, o que pode ser de fundamental importância na avaliação e monitoramento das alterações ambientais. Neste contexto destacamos as espécies, *Schinus teribinthifolius* e *Pteridium aquilinum* como indicadoras da qualidade do solo, e *Ricinus* sp., *Eugenia* sp., *Myrcia* sp., *Psidium* sp. e *Miconia* sp. e *Mangifera indica* como indicadoras da qualidade do ar. A presença de *Inga* sp. e *Cecropia* sp. indicam lençol freático preservado e subsuperficial, o que pode contribuir com a definição do uso e ocupação dos ambientes.

#### 4.6 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO NAS ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS, DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA

##### 4.6.1 Área de Influência Indireta (AII)

O diagnóstico florístico na área de influência indireta (AII) identificou 124 espécies pertencentes a 51 famílias. As famílias de maior riqueza específica foram Arecaceae, seguida de Clusiaceae, Mimosaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Annonaceae, Bromeliaceae, Bignoniaceae e Myrtaceae. Estes resultados demonstram alto desenvolvimento dos sub-bosques característicos das Florestas Ombrófilas e Restinga em estágios Inicial a Médio de Regeneração. Para as Arecaceae, a ocorrência de tucum mirim (*Bactris pickelli*), palmito (*Euterpe edulis*), buri (*Polyandrococos caudescens*), aricanga (*Geonoma schottiana*), araurí (*Geonoma pohliana*), se restringe ao sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa em estágios mais avançados de regeneração. Em algumas áreas, podem ser observadas espécies generalistas, que são associadas as áreas abertas ou seja, nos fragmentos florestais em estágios iniciais de regeneração, embora a porção norte e leste da AII, apresentem uma expressiva riqueza de ambientes. Nesta área, o bioma Mata Atlântica apresenta seis diferentes fitofisionomias: floresta ombrófila (mata de tabuleiro), restinga, manguezal, áreas alagáveis e matas ciliares, área antropizada com vegetação arbóreo-arbustiva e cabruca.

Os remanescentes de floresta ombrófila estão situados em algumas Unidades de Conservação da região, como Área de Proteção Ambiental - APA da Lagoa Encantada e Rio Almada. Dentre as espécies existentes nestes fragmentos, destacam-se a sucupira (*Bowdichia virgilioides*), a maçaranduba (*Manilkara brasiliensis*), o arapati (*Arapatiella psilophylla*), a gindiba (*Sloanea guianensis*), os louros (*Ocotea* sp. e *Nectandra* sp), o embiruçu (*Bombax macrophyllum*), a juerana (*Parkia pendula*), a biriba (*Eschweilera ovata*), a sapucaia (*Lecythis legalis*), o vinhático (*Plathymentia foliolosa*), o pau-d'óleo (*Copaifera officinalis*) e o jatobá (*Hymenaea rubriflora*).

As restingas da AII são do tipo arbórea e arbóreo-arbustiva, com um número diversificado de espécies arbóreas, a exemplo do angelim (*Andira* sp.), pau paraíba (*Simarouba amara*) e gameleira (*Ficus* sp.). A restinga de porte mais alto forma um estrato denso de indivíduos arbóreos e arbustivos no subosque, sendo encontradas, nestas formações, espécies endêmicas, a exemplo da jataípeba (*Brodriguesia santosii*).

Nestas áreas ocorrem os brejos litorâneos, formações típicas das áreas mais abertas da restinga, nas depressões situadas entre os cordões litorâneos ou no entorno das lagoas costeiras, onde geralmente espécies herbáceas cespitosas das famílias Cyperaceae e Poaceae são dominantes e responsáveis pelo aspecto mais característico da vegetação. As áreas de restinga aqui situadas possuem estrutura e composição florística diversa e complexa, sendo um mosaico de formações arbóreas e arbustivas, características de restingas em estágio médio de regeneração.

As áreas de manguezal da AII são mais expressivas que nas outras áreas amostradas, embora existam trechos bastante alterados, ou simplesmente removidos para aterro, e outros que se mostram com características mais próximas das originais, mantendo um bom nível de conservação. Os manguezais destas áreas são do tipo misto, de porte baixo e de borda, onde ocorrem as três espécies botânicas características: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*. Os manguezais locais possuem tamanho reduzido, com predomínio de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) e *Laguncularia racemosa* (mangue-preto). No limite (zona de transição) entre o manguezal e a terra firme, observa-se a ocorrência de *Hibiscus pernambuscensis*.

Nas áreas alagáveis e de mata ciliares é comum a presença do “brejo de ciperáceas”, formação herbácea observada nestas áreas, com densidade, cobertura e composição variadas. As formações dominadas por ciperáceas associadas a outras espécies higrófilas foram incluídas nas séries sucessionais da “hidrossere”, com variações tanto na cobertura como na composição florística, sendo que na área em estudo as principais espécies encontradas foram *Cyperus distans*, *Sagittaria* sp., *Brachiaria* sp., *Fimbristylis* sp. e *Rhynchospora rigida*. A vegetação ciliar do rio Almada, às margens da Lagoa Encantada e em seu canal de ligação com o rio, apresentou-se conservada, com vegetação de porte arbóreo, além da presença de lianas e cipós. Pela dimensão da referida lagoa, ainda assim, a estrutura florestal densa desta área propicia uma maior complexidade ambiental, pela diversidade fisionômica aí encontrada: matas ciliares, em ecótono com ambientes campestres e vegetação palustre.

As áreas de cabruca estão restritas às porções oeste da AII e apresentam estrutura fisionômica diferente daquelas amostradas nas ADA e AID.

Como espécies ameaçadas de extinção, na AII, pode-se observar a *Helicostylis tomentosa* (amora) e a *Syagrus botryophora* (pati), citadas pela lista vermelha do World Conservation Monitoring Center (IUCN, 2009), e a *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia) e a *Euterpe edulis* (palmito), mencionada na Instrução Normativa nº 06, de 23 setembro de 2008 do MMA, ambas na fisionomia de floresta ombrófila.

De acordo com o diagnóstico florístico, a fitofisionomia com maior índice de riqueza foi a restinga, seguida das áreas de floresta ombrófila. Estes índices são compatíveis com outros estudos realizados na área, que evidenciam que as florestas ombrófilas e as restingas abrigam uma parcela significativa dos remanescentes de mata atlântica da região, sendo estas áreas consideradas como em estágio médio e avançado de regeneração.

#### 4.6.2 Área de Influência Direta (AID)

O diagnóstico florístico da AID identificou 173 espécies correspondentes a 68 famílias botânicas, sendo que aquelas que contribuíram com um maior número de espécies foram Fabaceae, Myrtaceae, Mimosaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae.

Estas famílias contemplam espécies características do bioma mata Atlântica e tem em outros estudos os registros confirmados para região sul da Bahia (AMORIM *et al*, 2009; COSTA *et al*, 2006). Nesta área, o bioma Mata Atlântica apresenta seis diferentes fitofisionomias: floresta ombrófila (mata de tabuleiro), restinga, manguezal, áreas alagáveis e matas ciliares, área antropizada com vegetação arbóreo-arbustiva e cabruca.

Os remanescentes da fitofisionomia de floresta ombrófila encontram-se melhor representados em poucos fragmentos, situados nas áreas de topos de morro de difícil acesso. O sub-bosque destas formações é rico em espécies da família Araceae e Pteridaceae, demonstrando a alta umidade destes locais. As espécies generalistas, que nestes locais aparece com frequência, são associadas as áreas abertas ou seja, nos fragmentos florestais em estágios iniciais de regeneração, as quais podemos citar: titara (*Desmoncus orthacanthos*), dendê (*Elaeis guianensis*), piaçava (*Attalea funifera*), buri de praia (*Allagoptera arenaria*), pati (*Syagrus botryophora*) e licurioba (*Syagrus schizophylla*).

As fitofisionomias de área antropizada, compostas de vegetação arbórea arbustiva, apresentam espécies típicas destes ambientes, como o algodão-de-seda (*Calotropis procera*), mamona (*Ricinus communis*), cansação (*Cnidoscylus* sp.), cipós (*Merremia* sp., *Ipomoea* sp. e *Evolvulus* sp.), canudeiro, mentrasto (*Ageratum* sp), *Cuphea* sp. e asteráceas (*Vernonia* sp., e *Baccharis* sp.). Estas áreas correspondem às áreas abandonadas de antigas agriculturas e desmatamentos e, segundo a Resolução CONAMA 05/1994, corresponde ao estágio inicial de regeneração de floresta ombrófila, conhecido popularmente como capoeira.

A fitofisionomia de manguezal se faz melhor representada na AID, com áreas de estreitas franjas de manguezal ao longo do rio Almada, embora em ambas as áreas os níveis de antropização continuem altos, com núcleos urbanos, agricultura e pecuária, inclusive bubalina. Nestas áreas, são observadas as três espécies botânicas típicas do manguezal do estuário do rio Almada: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), siriúba (*Avicennia schaueriana*) e o mangue preto (*Laguncularia racemosa*).

As áreas alagáveis da AID são menos antropizadas, apresentando espécies típicas destes ambientes como aninga (*Montrichardia linifera*), ninféas (*Nymphaea* sp.), taboas (*Typha angustifolia*), salvinia (*Salvinia auriculata*), baronesa (*Eichornea crassipes*), feto do brejo (*Acrostichum aureum*), junco (*Eleocharis interstincta*) e orelha d'água (*Pistia stratiotes*). Em alguns locais, estas áreas apresentam inundações temporárias, que em períodos secos são utilizadas como pasto. Nas áreas de vegetação ciliar, às margens do rio Almada, podem ser observados balneários e condomínios turísticos em suas margens, substituindo o componente vegetacional nativo.

A fitofisionomia de cabruca ocupa quase 50% da AID, podendo chegar 60% se considerarmos agorecossistemas associados como dendê (*Elaeis guianensis*), a seringueira, o coqueiro (seringa + cacau; coqueiro + cacau) e silvipastoris (dendê + gado bovino; coqueiro + gado bovino). Nesta área, a fisionomia de cabruca é composta de árvores nativas da Mata Atlântica, em sua maioria, o que promove um maior adensamento desta estrutura.

Como espécies ameaçadas de extinção, na AID, pode-se observar a *Helicostylis tomentosa* (amora), citada pela lista vermelha do *Word Conservation Monitoring Center* (IUCN, 2009).

Na AID, a fitofisionomia com maior índice de riqueza foi a área das cabruças, seguida de restinga e manguezal. Estes índices são compatíveis com outros estudos realizados na área, que evidenciam que as cabruças abrigam uma parcela significativa dos remanescentes de mata atlântica da região. As restingas da AID, assim como na AII, tem uma estrutura fitossociológica mais complexa e um porte arbóreo mais evidenciado. Os manguezais desta área possuem um adensamento maior pelo excesso de aporte de nutrientes oriundos do rio Almada, o que contribui na expansão de algumas espécies, como *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*.

#### 4.6.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

O diagnóstico florístico da ADA identificou 173 espécies correspondentes a 84 famílias botânicas, sendo que aquelas que contribuíram com um maior número de espécies foram Fabaceae, Myrtaceae, Arecaceae, Mimosaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae. Estas famílias contemplam espécies características do bioma mata Atlântica e tem em outros estudos os registros confirmados para região sul da Bahia (AMORIM *et al*, 2009; COSTA *et al*, 2006). Essas 09 famílias abrangeram mais de 50% da flora de angiospermas amostrada, demonstrando a importância destas famílias nas áreas de mata atlântica. Em Aritaguá, alvo da implantação do empreendimento do Porto Sul, o bioma Mata Atlântica apresenta seis diferentes fitofisionomias: floresta ombrófila (mata de tabuleiro), restinga, manguezal, áreas alagáveis e matas ciliares, área antropizada com vegetação arbóreo-arbustiva e cabruca.

A fitofisionomia de floresta ombrófila está representada por remanescentes situados nas áreas de reserva legal de algumas fazendas e nos topos de morro de difícil acesso. O sub-bosque destas formações é rico em espécies da família Araceae e Pteridaceae, demonstrando a alta umidade destes locais. A presença de indivíduos adultos de palmeiras de alto valor ecológico, como pati (*Syagrus botryophora*) e palmito (*Euterpe edulis*), demonstram também que existe uma reduzida pressão antrópica nestes ambientes. A família que apresentou maior número de indivíduos foi Moraceae, com 51 indivíduos amostrados, sendo que aquelas de maior riqueza foram Myrtaceae, Fabaceae e Annonaceae, o que confirma a fitofisionomia de floresta ombrófila (mata de tabuleiro). Os resultados fitossociológicos desta fisionomia apresentaram 35% dos indivíduos com altura variando entre 5 e 10 m, sendo a altura média de 13,11 m e cerca de 60% dos indivíduos com DAP menor do que 15 cm. Pode-se observar que o histograma da estrutura vertical apresenta-se semelhante ao “J” invertido, o que indica que um grande número de indivíduos jovens pode ser encontrado na área. Segundo a resolução CONAMA N° 005/1994, de acordo com a combinação de parâmetros observados, a fitofisionomia de floresta ombrófila se encontra em estágio médio de regeneração.

Nas áreas onde existe interferência antrópica, surgem formações sucessórias da Mata Atlântica, onde destacam-se a ocorrência de murici (*Byrsonima sericea*), pau-paraíba (*Simarouba amara*), pau pombo (*Tapirira guianensis*), juerana branca (*Macrosamanea pedicellaris*), janauba (*Himatanthus articulatus*) e embaúba (*Cecropia* sp). Na área em estudo, o domínio de floresta ombrófila (mata de tabuleiro) ocorre de forma descontínua, estando associado, quase sempre, a área em estágio inicial. Como elementos vegetais desta antropização, pode-se observar a elevada abundância de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), espécie frutífera introduzida na região, que pela dinâmica econômica da região, as áreas adjacentes a estes fragmentos florestais sofreram forte antropização no passado, pelo plantio do cacau em sistema de cabruca e introdução de espécies exóticas.

As fitofisionomias de área antropizada, compostas de vegetação arbórea arbustiva, são áreas desprovidas de cobertura vegetal, com elementos da fisionomia de floresta ombrófila. Ao longo das áreas de vegetação arbórea arbustiva no estudo podem ser encontradas espécies vegetais que são características de ambientes antropizados, como o algodão-de-seda (*Calotropis procera*) e espécies como embaúba, pau pombo, piaçava, matataúba, velame (*Croton* sp), mamona (*Ricinus communis*), algumas leguminosas (*Mimosa* sp. e *Senna occidentalis*), cansação (*Cnidosculus* sp.), cipós (*Merremia* sp., *Ipomoea* sp, *Evolvulus* sp e *Jacquemontia* sp), canudeiro, malvas (*Sida* sp., *Herrisantia* sp., *Turnera* sp., *Waltheria* sp.), *Emilia* sp, mentrasto (*Ageratum* sp), *Cuphea* sp e asteráceas (*Vernonia* sp, *Ageratum* sp e *Baccharis* sp), formando um emaranhado de ervas e pequenos arbustos, em meio a alguns espécimes arbóreos.

Estas áreas correspondem às áreas abandonadas de antigas agriculturas e desmatamentos. Segundo a Resolução CONAMA 05/1994, a florística desta fisionomia corresponde ao estágio inicial de regeneração de floresta ombrófila, conhecido popularmente como capoeira. A fisionomia de vegetação antropizada arbóreo-arbustiva é caracterizada por uma baixa riqueza de famílias botânicas, tendo sido encontradas 13 delas, sendo as famílias Areaceae, Melastomataceae e Anacardiaceae as que obtiveram o maior número de indivíduos, considerados de condição ecológica pioneira típicas das áreas de regeneração inicial de mata Atlântica.

A fitofisionomia de restinga situada na ADA é do tipo herbácea e arbustivo-herbácea, com a ocorrência da salsa-da-praia (*Ipomea pes-capre*), bredinho (*Philoxerus* sp.), aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*), cardo-da-praia (*Cereus* sp.), cajueiro bravo (*Himatanthus lancifolius*), murta (*Myrcia* sp.) e as bromélias dos gêneros *Aechmea* e *Hohenbergia*. Entretanto, estas restinga estão bastante antropizadas, com implantação de núcleos urbanos e agricultura diversificada, restando poucos exemplares botânicos típicos destas áreas. A baixa diversidade florísticas destas áreas definiu esta restinga como sendo do tipo secundária que, segundo definição dada pela Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009, refere-se àquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária, por ações antrópicas ou causas naturais.

As áreas de manguezais aqui encontrados correspondem a 0,05% do total da cobertura vegetal e refletem alto nível de antropização, com residências nas áreas das florestas de mangue, com aterros e cortes de vegetação. As áreas de apicum apresentam cultivos agrícolas diversos como laranja, tangerina, manga e mandioca. Os gêneros botânicos mais comuns de área de manguezal encontrados nesta área são o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e o mangue branco (*Laguncularia racemosa*), que evidenciam poucos remanescentes nos locais ocupados pelos núcleos urbanos e agricultura.

A fitofisionomia de cabruca ocupa quase 60% da ADA, cuja fitossociologia inventariou 726 indivíduos, agrupados em 32 famílias botânicas. Os dados biométricos indicam uma área com vegetação madura, com poucos indivíduos jovens, padrão observado em outras cabucas estudadas, com exceção daquelas em que as práticas de manejo foram abandonadas. As famílias com o maior número de indivíduos foram Moraceae, Musaceae, Fabaceae e Anacardiaceae, o que indica uma composição florística típica das cabucas mais antigas da região.

As fitofisionomias de áreas alagáveis e matas ciliares possuem diversas comunidades estabelecidas, e por isso são observados alguns cultivos alimentícios (como mandioca, arroz e feijão) e espécies frutíferas, como manga e jaca nos terraços enxutos.

Dentro das áreas alagadiças são encontradas algumas espécies arbóreas adaptadas às áreas alagáveis, como a fruta de juriti (*Astronium* sp.) e a landirana (*Symphonia globulifera*), além de ciperáceas e poáceas. A vegetação ciliar nativa foi substituída por cultivos agrícolas diversos, como cacau, em sistema de cabruca, açaí, cupuaçu, sofrendo também corte seletivo de algumas espécies de potencial madeireiro, restando apenas indivíduos representativos do estágio inicial de regeneração, como ingá (*Inga* spp.) e embaúba (*Cecropia* spp.). As espécies que apresentaram maior densidade nas áreas alagáveis foram *Symphonia globulifera*, *Astronium* sp. e *Inga* sp., típicas de área com umidade elevada, pois toleram excesso de água no solo.

Como espécies ameaçadas de extinção, na ADA, pode-se observar a *Helicostylis tomentosa* (amora) e a *Syagrus botryophora* (pati), citadas pela lista vermelha do World Conservation Monitoring Center (IUCN, 2009), e a *Euterpe edulis* (palmito), mencionada na Instrução Normativa nº 06, de 23 setembro de 2008 do MMA, ambas na fisionomia de floresta ombrófila.

De acordo com o diagnóstico florístico, a fitofisionomia com maior índice de riqueza foi a floresta ombrófila, seguida das áreas de cabruca. Estes índices são compatíveis com outros estudos realizados na área, que evidenciam que as florestas ombrófilas e as cabucas abrigam uma parcela significativa dos remanescentes de mata atlântica da região. Entretanto, conforme discutido anteriormente, estes índices estão muito abaixo daqueles relatados para áreas preservadas, o que significa que a área sofre com um processo de manejo contínuo.

#### 4.7 CONCLUSÃO

De acordo com os estudos realizados na área diretamente afetada do empreendimento Porto Sul, foram identificadas 297 espécies correspondentes a 58 famílias botânicas. Este resultado significa que a área representa uma parcela significativa de mata atlântica, embora a ausência de sub-bosque significativo e de espécies climáceas reflita o alto grau de antropização da área, que sofre o manejo seletivo de algumas espécies de interesse econômico.

Para a área diretamente afetada – ADA, em Aritaguá, existe uma baixa riqueza de ambientes, sendo que a cobertura vegetal predominante é cabruca, com menores porções de áreas brejosas, florestas e pastagens. Os sistemas de manejo nesta área condicionam uma baixa riqueza de espécimes vegetais, visto que a utilização intensiva de herbicidas impede a colonização de espécies herbáceas, arbustivas e plântulas de espécies arbóreas, alterando o recrutamento da área.

Na região em estudo, alvo da implantação do empreendimento, o bioma Mata Atlântica apresenta cinco diferentes fitofisionomias: floresta ombrófila, restinga, manguezais, áreas alagáveis e cabruca, que detém a maior parcela de ocupação com quase 60%.

Segundo as observações de campo, na área diretamente afetada e de influência direta (ADA e AID), os remanescentes da mata nativa encontram-se melhor representados em poucos fragmentos, situados nas áreas de reserva legal de algumas fazendas, além dos topos de morro de difícil acesso. A presença de indivíduos adultos de palmeiras de alto valor ecológico, como pati (*Syagrus botryophora*), amora (*Helicostylis tomentosa*) e jussara (*Euterpe edulis*), demonstram também que existe uma baixa antropização destes ambientes. Considerando os parâmetros ecológicos encontrados, a área de floresta ombrófila encontra-se no estágio secundário médio de regeneração, segundo resolução CONAMA nº 005/94.

Embora esta área esteja bastante preservada, a mesma encontra-se em um mosaico onde o cultivo agrícola, sobretudo o cultivo de cacau, predomina. Nestes fragmentos de Floresta Ombrófila, a presença antrópica torna-se evidente pela elevada abundância de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), espécie frutífera introduzida na região. Para as áreas antropizadas, conhecidas popularmente como capoeiras, segundo a Resolução CONAMA 05/1994, a florística desta fisionomia corresponde ao estágio inicial de regeneração de floresta ombrófila.

As áreas de restinga e manguezal da ADA estão bastante antropizadas, com implantação de núcleos urbanos e agricultura diversificada, restando poucos exemplares botânicos típicos destas áreas. Nas áreas de AID e AII, entretanto, as restinga possuem estrutura e composição florística diversa e complexa, sendo um mosaico de formações arbóreas e arbustivas, conectando as formações florestais entre o litoral e o interior.

A fisionomia de restinga encontrada na ADA é do tipo secundária que, segundo definição dada pela Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009, refere-se àquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária, por ações antrópicas ou causas naturais. Na ADA, os locais antes ocupados pelo manguezal refletem alto nível de antropização, com residências nas áreas das florestas de mangue, com aterros e cortes de vegetação, além de cultivos agrícolas diversos como laranja, tangerina, manga e mandioca.

As áreas alagáveis apresentam espécies típicas destes ambientes como aninga (*Montrichardia linifera*), ninféas (*Nymphaea* sp.), taboas (*Typha angustifolia*), salvinia (*Salvinia auriculata*), baronesa (*Eichornea crassipes*), feto do brejo (*Acrostichum aureum*), junco (*Eleocharis interstincta*) e orelha d'água (*Pistia stratiotes*). Em alguns locais, estas áreas apresentam inundações temporárias, que em períodos secos são utilizadas como pasto.

A fitofisionomia de cabruca, agroecossistema de cacau, abriga significativa parcela de espécies de mata atlântica e as famílias botânicas de maior ocorrência indicam que estas são áreas de cabruca antiga. Nestes ambientes, a reposição de árvores mortas é feita a partir de plântulas que regeneram naturalmente nas áreas, sendo que durante o processo de roçagem, a maior parte das plântulas é eliminada, mas algumas são reconhecidas e poupadas do corte para ocupar o lugar das que morreram, como é o caso das frutíferas. Este tipo de manejo seletivo, associado à aplicação de agroquímicos na lavoura, acaba por eliminar, em longo prazo, as espécies nativas reduzindo a diversidade biológica da área.

Assim, pode-se observar que apesar das áreas de cabruca e floresta ombrófila terem apresentado índices ecológicos significativos, estes estão muito abaixo daqueles relatados para áreas preservadas, indicando alto grau de antropização para o local. Ressalva-se, entretanto, que as áreas situadas em topos de morros e restritas às reservas legais das propriedades agrícolas, abrigam remanescentes significativos de floresta atlântica, inclusive com a presença do palmito (*Euterpe edulis*), espécie que segundo a Instrução Normativa, nº 6, de 23 de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente, é considerada ameaçada de extinção.

De maneira geral, entretanto, pode-se concluir que o local escolhido para implantação do projeto, em Aritaguá, apesar de estar situado numa região que abriga remanescente significativo de Mata Atlântica, apresenta baixa diversidade biológica e reduzida riqueza de espécies, quando comparado com outras áreas adjacentes. Ressalva-se, entretanto, que algumas medidas preventivas e mitigatórias devem ser adotadas, quando da implantação do projeto, para que as áreas adjacentes sejam minimamente impactadas.



As áreas do Parque da Boa Esperança e da APA da Lagoa Encantada e Rio Almada são, respectivamente, locais de influência direta e indireta que podem ser utilizados como área de reintrodução de espécimes vegetais e que se constituem em corredores ecológicos entre as áreas contíguas de Mata Atlântica e unidades de conservação, situadas nos municípios mais ao sul e ao norte de Ilhéus, como a Reserva Biológica de Una e o Parque Estadual Serra do Conduru.

Nestas áreas, são observados fragmentos que estão classificados como em estágio médio e avançado de regeneração, de acordo com a resolução do CONAMA nº 005 de 04 de maio de 1994, por apresentarem classes diamétricas entre 10 e 18 cm e altura média de 5 a 12 cm. Além disso, sua fitofisionomia se caracteriza pela presença de indivíduos arbustivo/arbóreos, predominando sobre os herbáceos, cobertura arbórea fechada, com alguns indivíduos emergentes, serapilheira contínua e expressiva e presença relativa de subbosque. Estas áreas, pelo seu padrão fitofisionômico, podem ser utilizadas para fins de relocação da flora que eventualmente seja resgatada, quando da supressão, além de se constituírem em locais prioritários para a recomposição vegetal, visto ainda abrigam elementos vegetacionais de alto valor ecológico.