



DTA Engenharia

**ESTUDO AMBIENTAL PARA A REGULARIZAÇÃO
DO PORTO ORGANIZADO DE SANTOS**

Volume III

MA-CODESP-REG-EA-005-11

Agosto, 2011

SUMÁRIO – Vol. 3

4.2	MEIO BIÓTICO	41
4.2.1	Metodologia	41
4.2.2	Biota Terrestre	42
4.2.2.1	Flora	42
4.2.2.1.1	Apresentação	42
4.2.2.1.2	Escopo do Trabalho	43
4.2.2.1.3	Etapas do Trabalho	45
4.2.2.1.4	Procedimentos Realizados (Material e Métodos)	45
4.2.2.1.5	Resultados	64
4.2.2.1.6	Supressão da Vegetação e Áreas de Influência	150
4.2.2.1.7	Proposição de Medidas Mitidagoras	153
4.2.2.1.8	Dinâmica de Fragmentação	154
4.2.2.1.9	Considerações Finais	169
4.2.2.1.10	Relatório Fotográfico	172
4.2.2.2	Manguezal	179
4.2.2.2.1	Introdução	179
4.2.2.2.2	Metodologia	181
4.2.2.2.3	Fonte de Informações (Dados Pretéritos)	182
4.2.2.2.4	Estudo das Áreas Remanescentes ao Longo do Tempo	185
4.2.2.2.5	Estudo com Foco em Áreas Específicas	201

4.2.2.2.6	Legislação e Permissões Legais.....	224
4.2.2.2.7	Mapa Diagnóstico	227
4.2.2.2.8	Considerações Finais.....	227
4.2.2.3	Fauna Terrestre.....	233
4.2.2.3.1	Apresentação	233
4.2.2.3.2	Delimitação das Áreas de Influência	233
4.2.2.3.3	Levantamento de Dados Secundários	234
4.2.2.3.4	Levantamento de Dados Primários	297
4.2.2.3.5	Considerações Finais.....	391
4.2.2.3.6	Bioindicadores.....	393
4.2.3	Biota Aquática	398
4.2.3.1	Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado	398
4.2.3.1.1	Segunda Etapa – Resultados dos Dados Primários	455
4.2.3.2	Comunidade Plantônica	477
4.2.3.2.1	Introdução	477
4.2.3.2.2	Revisão da Literatura	480
4.2.3.2.3	Metodologia Aplicada.....	512
4.2.3.2.4	Bioindicadores.....	522
4.2.3.2.5	Resultados	529
4.2.3.2.6	Considerações Finais.....	543
4.2.3.3	Ictiofauna.....	544

4.2.3.3.1	Introdução.....	544
4.2.3.3.2	Objetivo	547
4.2.3.3.3	Metodologia Aplicada	547
4.2.3.3.4	Dados Pretéritos	548
4.2.3.3.5	Dados Primários	550
4.2.3.3.6	Coleta de Dados Primários.....	553
4.2.3.3.7	Análise de Dados Primários	554
4.2.3.3.8	Resultados e Discussão	555
4.2.3.3.9	Considerações Finais	604
4.2.3.4	Cetáceos.....	608
4.2.3.5	Quelônios.....	621
4.2.3.6	Eretmochelys imbricata (tartaruga de pente)	627
4.2.3.7	Chelonia mydas (tartaruga verde).....	629
4.2.3.8	Caretta caretta (tartaruga-cabeçuda)	631
4.2.3.9	Dermochelys coriacea (tartaruga de couro)	633
4.2.3.9.1	Registro de Ocorrências na área de interesse	634
4.2.3.9.2	Captura Incidental de Quelônios nas áreas de Pesca	640
4.2.3.9.3	Medidas Mitigadoras.....	641
4.2.3.9.4	Considerações Finais	642
4.2.4	Bioindicadores.....	643
4.2.4.1	Fauna Terrestre	644

4.2.4.2	Biota Aquática	649
4.2.4.2.1	Bentos	649
4.2.4.2.2	Plânctons	651
4.2.5	Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas ..	655
4.2.5.1	Apresentação	655
4.2.5.2	Introdução	655
4.2.5.3	Diagnostico Ambiental de Unidade de Conservação.....	663
4.2.5.3.1	Caracterização das Unidades de Conservação	663
4.2.5.3.2	Diagnóstico da área de estudo	668
4.2.5.4	Considerações Finais	709
4.2.6	Vetores e Pragas	711
4.2.6.1	Introdução	711
4.2.6.2	Legislação Aplicada.....	716
4.2.6.3	Controle de Vetores no Porto Pelas Empresas Arrendatárias e Permissionárias.....	718
4.2.6.4	Metodologia de Estudo.....	724
4.2.6.5	Vetores de Ocorrência Confirmada	724
4.2.6.6	Áreas Portuárias Afetadas.....	727
4.2.6.7	Inspeções e Notificações dos Órgãos Sanitários	731
4.2.6.8	Organismos Mais Abundantes	734
4.2.6.8.1	Pombos	734

4.2.6.8.2	Roedores	757
4.2.6.8.3	Mosquitos	771
4.2.6.8.4	Cães e Gatos	788
4.2.6.8.5	Caramujos	802
4.2.6.8.6	Baratas	807
4.2.6.8.7	Moscas	812
4.2.6.8.8	Pragas Agrícolas	819
4.2.6.9	Outros Vetores	823
4.2.6.9.1	Morcegos	823
4.2.6.9.2	Carrapatos	824
4.2.6.9.3	Formigas	824
4.2.6.9.4	Pulgas	824
4.2.6.9.5	Piolhos	826
4.2.6.9.6	Marrecos e Outros	827
4.2.6.9.7	Traças	829
4.2.6.9.8	Triatomas	829
4.2.6.10	Animais Peçonhentos	829
4.2.6.10.1	Abelhas	829
4.2.6.10.2	Outros Peçonhetos	832
4.2.6.11	Conclusões	833
4.2.7	Síntese do Meio Biótico	835

Anexos..... 843

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.2.2.1 1: Área de estudo com indicação da área da Usina Itatinga, Linha de Transmissão e Área Portuária.....	43
Figura 4.2.2.1.4.2.1-1: Imagem da área da Usina de Itatinga com indicação da ADA, AID e All ao longo do trecho ocupado pelo aqueduto e pelos dutos de água do sistema funicular da Usina.....	47
Figura 4.2.2.1.4.2.1-2: Imagem da área de estudo com indicação da ADA, AID e All ao longo do trecho da Linha de Transmissão da Usina Itatinga	47
Figura 4.2.2.1.4.2.1-3: Área Portuária de Santos e Guarujá com a apresentação dos fragmentos florestais e áreas ocupadas por vegetação. Neste caso, todos os fragmentos foram considerados como Área Diretamente Afetada	48
Figura 4.2.2.1.4.3-1: Mapa Geral	51
Figura 4.2.2.1.4.3-2: Área Portuária.....	53
Figura 4.2.2.1.4.3-3: Usina.....	55
Figura 4.2.2.1.4.4-1: Esquema de uma unidade de amostragem (ponto-quadrante) com a representação das árvores mais próximas do ponto e as medidas das distâncias entre o ponto central e a árvore.	60
Figura 4.2.2.1.5.1-1: : Fitofisionomias da área de estudo.	65
Figura 4.2.2.1.5.2-1: Imagem da Área 1, mostrando a cota altitudinal de 500 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 1 (linha azul), próximo ao início da tubulação de água.....	70
Figura 4.2.2.1.5.2-2: Vista panorâmica a partir da Área 1, ao lado esquerdo local onde foi instalado o transecto, ao fundo pode-se ver a cidade de Bertioga.	71
Figura 4.2.2.1.5.2-3: Árvore coberta por epífitas, com predomínio de Araceae e Bromeliaceae, característica da FOD Montana em Estágio Avançado de Regeneração.....	71
Figura 4.2.2.1.5.2-4: Em detalhe, espessura da serrapilheira na Área 1.	72
Figura 4.2.2.1.5.2-6: Aspecto geral da vegetação na Área 2.	74
Figura 4.2.2.1.5.2-7: Vista do estrato herbáceo na Área 2, no centro pode-se observar <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	74

Figura 4.2.2.1.5.2-10: Vista externa do local onde foi instalado o transecto e os pontos de amostragem da Área 3.	77
Figura 4.2.2.1.5.2-11: Árvore coberta por Bromeliaceae na Área 3.	77
Figura 4.2.2.1.5.2-12: Visão interna da vegetação na Área 3.....	78
Figura 4.2.2.1.5.2-13: Imagem da Área 4, mostrando a cota altitudinal de 50 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 4 (linha azul), próximo a Linha de Transmissão.....	79
Figura 4.2.2.1.5.2-14: Presença de <i>Euterpe edulis</i> (palmito-juçara), indivíduo cortado provavelmente por palmiteiros.....	79
Figura 4.2.2.1.5.2-15: Presença de trepadeiras lenhosas na Área 4.....	80
Figura 4.2.2.1.5.2-16: Árvore coberta por Bromeliaceae na Área 4.	80
Figura 4.2.2.1.5.2-17: Imagem da Área 5, mostrando a cota altitudinal de 50 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 5 (linha azul), próximo a Linha de Transmissão.....	82
Figura 4.2.2.1.5.2-18: Vista externa do local onde foi instalado o transecto e os pontos de amostragem da Área 5.	83
Figura 4.2.2.1.5.2-19: Visão do interior da vegetação na Área 5.....	83
Figura 4.2.2.1.5.2-20: Presença de epífitas (<i>Tillandsia sp.</i> - Bromeliaceae) no interior da Área 5.....	84
Figura 4.2.2.1.5.2-21: Imagem da Área 6, mostrando os limites da propriedade da Codesp (linha amarela), a cota altitudinal de 500 m (linha branca), a ADA, a AID, a AII e o local de instalação do transecto 6 (linha azul), próximo a área da Barragem (vermelho escuro).....	85
Figura 4.2.2.1.5.2-22: Visão panorâmica da vegetação da Área 6.....	85
Figura 4.2.2.1.5.2-26: Visão externa do fragmento da Área 7 com destaque para a espécie arbórea exótica na região <i>Crotalaria fairchildiana</i> (sombreiro), comum no local.	89
Figura 4.2.2.1.5.2-27: Visão do Interior do fragmento da Área 7 com destaque para as porções do terreno completamente alagadas.....	89

Figura 4.2.2.1.5.2-28: Imagem da Área 8, mostrando os limites da propriedade da CODESP (linha amarela) e o local de instalação do transecto (linha azul), no interior da Área Portuária.	91
Figura 4.2.2.1.5.2-29: Visão externa do fragmento da Área 8.	91
Figura 4.2.2.1.5.2-30: Visão interna do fragmento da Área 8.	92
Figura 4.2.2.1.5.2-31: - Amostragem no interior do fragmento da Área 8.	92
Figura 4.2.2.1.5.2-32: Imagem da Área 9, mostrando os limites da área de influência estabelecida (linha amarela) a partir da propriedade da CODESP; o fragmento florestal (hachurado em branco); a cota altitudinal de 50 metros (linha branca); o local de instalação do transecto (linha azul) e o ponto de amostragem florística e caracterização vegetacional (triângulo verde).....	94
Figura 4.2.2.1.5.2-33: Visão externa do fragmento florestal da Área 9. Nota-se a grande quantidade de indivíduos de <i>Cecropia glaziovii</i> (embaúba), uma espécie pioneira frequente em áreas com perturbação antrópica.....	94
Figura 4.2.2.1.5.2-34: Visão interna do fragmento florestal da Área 9. Poucas epífitas, poucos indivíduos regenerantes e grande densidade de trepadeiras herbáceas, indicativos de influência antrópica.	95
Figura 4.2.2.1.5.2-35: Foto de <i>Impatiens walleriana</i> , uma espécie herbácea exótica e invasora, comum em áreas antropizadas.	95
Figura 4.2.2.1.5.2-36: Foto de <i>Artocarpus heterophyllus</i> (jaqueira), uma espécie arbórea exótica e provavelmente plantada.	96
Figura 4.2.2.1.5.3.1-1: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.....	123
Figura 4.2.2.1.5.3.1-2: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.....	124
Figura 4.2.2.1.5.3.1-3: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.	129

Figura 4.2.2.1.5.3.1-4: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.	130
Figura 4.2.2.1.5.3.1-5: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.	134
Figura 4.2.2.1.5.3.1-6: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.	135
Figura 4.2.2.1.5.3.1-7: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos das espécies amostradas na Floresta de Restinga dos fragmentos florestais da Área Portuária de Guarujá/SP.....	140
Figura 4.2.2.1.5.3.1-8: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão das espécies amostradas na Floresta de Restinga dos fragmentos florestais da Área Portuária de Guarujá/SP.....	141
Figura 4.2.2.1.8-1: Dinâmica de Fragmentação	157
Figura 4.2.2.1.8-2: Comparativo entre 1962 e 1972.....	159
Figura 4.2.2.1.8-3: Comparativo entre 1972 e 1987.....	160
Figura 4.2.2.1.8-4: Comparativo entre 1987 e 2001.....	161
Figura 4.2.2.1.8-5: Comparativo entre 2001 e 2011	161
Figura 4.2.2.1.8-6: Figura comparativa. Sem escala.....	162
Figura 4.2.2.1.8-7: Figura comparativa. Sem escala.....	163
Figura 4.2.2.1.8-8: Figura comparativa. Sem escala.....	164
Figura 4.2.2.1.8-9: Figura comparativa. Sem escala.....	165
Figura 4.2.2.1.8-10: Figura comparativa. Sem escala.....	166
Figura 4.2.2.1.8-11: Figura comparativa. Sem escala.....	167
Figura 4.2.2.1.8-12: Mosaico de imagens de 1962.....	168

Figura 4.2.2.1.8-13: Imagem de 2011.....	169
Figura 4.2.2.1.10-3: Área da Usina de Itatinga com destaque para a linha de transmissão.....	173
Figura 4.2.2.1.10-4: Área ao longo do trilho com destaque para vegetação monodominante de lírio-do-brejo (<i>Hedychium coronarium</i>) sob a linha de transmissão.....	173
Figura 4.2.2.1.10-7: Ramo de material florido (<i>Ouratea sellowii</i>) coletado para identificação.	175
Figura 4.2.2.1.10-8: Detalhe da cobertura do solo, serapilheira, no local de amostragem da Área 5, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.	175
Figura 4.2.2.1.10-11: Amostragem da vegetação na zona portuária, Área 8 – Floresta de Restinga.....	177
Figura 4.2.2.1.10-12: Interior da Floresta de Restinga na área 8, zona portuária, destacando-se o terreno totalmente alagado sob a floresta.	177
Figura 4.2.2.1.10-13: Visão parcial da borda do fragmento da Área 7.....	178
Figura 4.2.2.2.4.1-1: Detalhe do estuário de Cubatão, mapeado através de imagem de satélite Quickbird, que define as manchas consideradas de Mangue Denso (D) e de Mangue Aberto (A). A indicação C representa uma clareira não mapeada como mangue pelo estudo.	186
Figura 4.2.2.2.4.1-2: Detalhe do canal de Bertioga, mapeado através de imagem de satélite <i>Quickbird</i> , que define as manchas consideradas de Mangue Denso (D) e de Mangue Aberto (A) (Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2010).....	187
Figura 4.2.2.2.4.2-1: Mapeamento realizado utilizando imagem de satélite de alta resolução.....	193
Figura 4.2.2.2.4.2-2: Área de manguezal remanescente em 1962	194
Figura 4.2.2.2.4.2-3: Comparação entre área de manguezal remanescente em 1962 e 1994 (áreas em vermelho indicam desmatamentos). Círculo = área ampliada de manguezal, unindo a ilha dos Bagres e o continente	195
Figura 4.2.2.2.4.2-4: Comparativo entre 1962 (vermelho); 1994 (rosa); e 2001 (amarelo).....	196
Figura 4.2.2.2.4.2-5: Mapeamento 2009 (baseado em imagem <i>Quickbird</i>) ...	197

- Figura 4.2.2.2.4.2-6: Localização das áreas estudadas previamente e utilizadas como recurso de informação neste estudo..... 200
- Figura 4.2.2.2.5-1: Mangues em 1962. Foco em Cubatão, Largo do Canéu e ilha dos Bagres..... 201
- Figura 4.2.2.5-2: Comparação entre remanescentes de mangues em 1962 (soma de vermelho e rosa) e em 1994 (rosa). Redução de área em Cubatão (esquerda superior) e expansão de área na ilha dos Bagres, destacada no círculo..... 202
- Figura 4.2.2.5-3: Comparação entre remanescente de manguezal em 1962 (vermelho+rosa+amarelo), em 1994 (rosa+amarelo) e em 2001 (amarelo). Círculos em preto destacam alterações dos cursos d'água no estuário (à esquerda), ampliação do pólo industrial em Cubatão (acima) e expansão de área na ilha dos Bagres (à direita)..... 203
- Figura 4.2.2.5-4: Mesma área da figura anterior, mapeados em 2002 (azul+verde) e 2009 (verdes), sobre foto aérea de 2001. Destaque em círculos pretos de áreas alteradas..... 204
- Figura 4.2.2.5-5: Mangues de Cubatão mapeados em 2001 (vermelho) e 1994 (laranja), sobre foto aérea de 2001. Setas indicam as áreas de aumento de manguezal..... 206
- Figura 4.2.2.2.5-6: Mangues do estuário de Cubatão mapeados, em verde, sobre imagem de satélite de 2009. Em destaque (círculo preto), as áreas alteradas..... 207
- Figura 4.2.2.2.5-7: Mangue da ilha dos Bagres mapeado sobre foto aérea de 2001 (A) e imagem do satélite *Quickbird* obtida em 2009 (B). As setas indicam as áreas de aumento de vegetação. 208
- Figura 4.2.2.2.5-8: Indicação da localização do Morro das Neves e Sítio Santa Rita, recoberto por manguezais bem conservados 210
- Figura 4.2.2.2.5-9: Detalhe da ilha Barnabé e bacias dos rios Jurubatuba, Sandi e Diana. O remanescente de manguezal (1962) está representado em vermelho. Em destaque o círculo preto, a ocupação da porção sul da ilha Barnabé..... 211
- Figura 4.2.2.2.5-10: O remanescente de manguezal de 1994 (rosa), em sobreposição ao manguezal de 1962 (vermelho + rosa). Círculos pretos destacam a ocupação da porção sul da ilha Barnabé e o rio Jurubatuba, com alargamento dos corpos d'água e uma das áreas de mineração 212

Figura 4.2.2.2.5-11: Comparação entre os remanescentes de manguezal de 2001 (amarelo), o de 1994 (rosa+amarelo) e o de 1962 (todas as cores, com vermelho indicando área perdidas)	213
Figura 4.2.2.2.5-12: Remanescentes de manguezal de 2009 (verde) sobre imagem Quickbird 2009. Círculos pretos indicam áreas de ocupação da porção sul da ilha Barnabé e da área de empreendimento da Embraport (2003).....	214
Figura 4.2.2.2.5-13: Detalhe da ilha Barnabé indicando a presença do corpo d'água e de clareiras devido à construção de estradas de acesso à ilha	215
Figura 4.2.2.2.5-14: Detalhe da porção sul da ilha Barnabé, onde está instalado o Terminal de Granéis Líquidos. A seta indica área construída recentemente.	216
Figura 4.2.2.2.5-15: Detalhe do rio Jurubatuba. Setas indicam as áreas de perda de manguezal e alargamento do corpo d'água	217
Figura 4.2.2.2.5-16: Comparação entre remanescentes de manguezal de 2001 (A) e de 2009 (B) do sítio Sandi. Observar a porção sul do sítio que foi aterrada pelas obras licenciadas da Embraport (2003).....	219
Figura 4.2.2.2.5-17: Trecho do canal de Bertiooga mapeado a partir de fotos aéreas de 1962 (vermelho+rosa+amarelo), de 1994 (rosa+amarelo) e de 2001 (amarelo). Círculo preto destaca áreas erodidas	220
Figura 4.2.2.2.5-18: Mapeamento do canal de Bertiooga até o Largo do Candinho, indicando pontos de estudo (triângulos). Destaque para a ocupação urbana, nos círculos pretos.....	221
Figura 4.2.2.2.5-19: Canal de Bertiooga e o Largo do Candinho, com indicação dos pontos de estudo do programa de monitoramento da Fundespa	223
Figura 4.2.2.2.5-20: Trecho sul do município do Guarujá indicando as áreas de incremento de manguezal (setas)	224
Figura 4.2.2.2.8-1: Diagnóstico dos Remanescentes de Manguezais da região do Porto Organizado de Santos.....	231
Figura 4.2.2.3.4.1.1-2: Malha Amostra da Fauna Terrestre – Linha de Transmissão e Usina.	301
Figura 4.2.2.3.4.1.1-3: Detalhe dos pontos 1 a 5, acessados a partir da rodovia BR-101.....	303

Figura 4.2.2.3.4.1.1-4: Detalhe dos pontos 6 a 11, dentro da área da Codesp.	303
Figura 4.2.2.3.4.1.1-5: Vista geral da Localidade 1.	305
Figura 4.2.2.3.4.1.1-6: Trilha existente na Localidade 4.	305
Figura 4.2.2.3.4.1.1-7: Área alagada encontrada na Localidade 5.	306
Figura 4.2.2.3.4.1.1-8: Acesso existente na localidade 3.	306
Figura 4.2.2.3.4.1.1-9: Área aberta e alagada encontrada na Localidade 5. ..	307
Figura 4.2.2.3.4.1.1-10: Trilha em restinga na Localidade 5.	307
Figura 4.2.2.3.4.1.1-11: Detalhe avistado na trilha da Localidade 10.	308
Figura 4.2.2.3.4.1.1-12: Vista geral da mata na Localidade 11.	308
Figura 4.2.2.3.4.1.1-13: Trilha alagada em restinga na Localidade 2.	309
Figura 4.2.2.3.4.1.1-14: Área de mangue na Localidade 6.	309
Figura 4.2.2.3.4.1.4.1-1: Riqueza de espécies observada com relação ao número de listas de Mackinnon.	325
Figura 4.2.2.3.4.1.4.1-2: Riqueza de espécies observada com relação ao número de listas de Mackinnon, considerando-se somente as espécies florestais.	326
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-1: Indivíduo de <i>Didelphis aurita</i> registrado em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.	332
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-2: <i>Didelphis aurita</i> registrado em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.	332
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-3: <i>Dasyopus novemcinctus</i> registrado em armadilha fotográfica. Bertioga, ponto 4.	333
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-4: <i>Nectomys squamipes</i> registrado em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.	333
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-5: Roedores cricetídeos não identificados registrados em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.	334
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-6: <i>Dasyprocta</i> aff. <i>leporina</i> registrada em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.	334

Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-7: <i>Dasyprocta</i> aff. <i>leporina</i> registrada em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.	335
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-8: Pegada de <i>Cuniculus paca</i> , registrada às margens do rio Jaguareguava, Bertioga.	337
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-9: Registro de pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> . Bertioga, ponto 5, embaixo da linha de transmissão.	337
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-10: Outro registro de pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> . Bertioga, ponto 5, embaixo da linha de transmissão.	338
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-11: Rastro de <i>Leopardus tigrinus</i> . UHE Itatinga, ponto 11, alto da serra.	338
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-12: <i>Tapirus terrestris</i> , registrado às margens do rio Jaguareguava, Bertioga. Detalhe para pegada do indivíduo.	339
Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-13: <i>Tapirus terrestris</i> , registrado às margens do rio Jaguareguava, Bertioga. Detalhe para o rastro do(s) indivíduo(s).	339
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-1: Curva cumulativa das espécies de anfíbios registradas na área de estudo.	348
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-2: Curva cumulativa das espécies de répteis coletadas no município de Santos e Bertioga entre 15 e 22 de dezembro de 2010.	355
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-3: <i>Haddadus binotatus</i>	357
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-4: <i>Ischnocnema guentheri</i>	358
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-5: <i>Rhinella ictérica</i>	358
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-6: <i>Cycloramphus cf. boraceiensis</i>	359
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-7: <i>Rhinella margaritifera</i>	359
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-8: <i>Hylodes asper</i>	360
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-9: <i>Itapotihyla langsdorffii</i>	360
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-10: <i>Thoropa taophora</i>	361
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-11: <i>Physalaemus atlanticus</i>	361
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-12: <i>Dendropsophus berthalutzae</i>	362

Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-13: <i>Scinax alter</i>	362
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-14: <i>Cercosaura</i> sp.	363
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-15: <i>Scinax litorallis</i>	363
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-16: <i>Proceratophrys appendiculata</i>	364
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-17: <i>Crossodactylus</i> sp.	364
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-18: <i>Hylodes phyllodes</i>	365
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-19: <i>Bothrops jararacussu</i>	365
Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-20: <i>Echinanthera</i> sp.....	366
Figura 4.2.2.3.4.2.1-1: Visão geral dos dois blocos amostrais. Bloco aquático representado pela elipse vermelha e bloco terrestre pela elipse amarela (UTM 23 K 365582 7351786).	367
Figura 4.2.2.3.4.2.1-2: Manguezal na area de estudo.	367
Figura 4.2.2.3.4.2.1-3: Manguezal e instalações na barra do rio Saboó.	368
Figura 4.2.2.3.4.2.1-4: Visão geral e em detalhe de fragmento de floresta ombrófila no bloco terrestre da Figura 4.2.2.3-1.....	368
Figura 4.2.2.3.4.2.1-5: Detalhe de fragmento de floresta ombrófila no bloco terrestre da Figura 4.2.2.3.4.2.1-1.	369
Figura 4.2.2.3.4.2.1-6: Favela da Conceiçãozinha, localizada nas adjacências de fragmento florestal amostrado no bloco terrestre.	369
Figura 4.2.2.3.4.2.1-7: Mata no Morro da Nova Cintra.	370
Figura 4.2.2.3.4.2.1-8: Lagoa no Morro da Nova Cintra.	370
Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-1: Malha Amostral de Fauna Terrestre – Áreas Portuárias	373
Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-2: Trajetos onde foram realizadas observações não-sistemáticas no bloco terrestre (UTM 23 K 369745 7348645).....	376
Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-3: Trajetos onde foram realizadas observações sistemáticas no Morro da Nova Cintra (UTM 23 K 362803 7350941).	376

Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-1: Preferências de habitat das aves registradas em campo.....	383
Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-2: Distribuição das 56 espécies de aves registradas em campo quanto ao seu grau de sensibilidade a perturbações ambientais.....	383
Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-3: Indivíduos de guará (<i>Eudocimus ruber</i> , espécie de coloração vermelha) e de garça-azul (<i>Egretta caerulea</i>) registrados durante amostragem quantitativa na transecção 1.	385
Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-4: Perfil de abundância das aves registradas durante amostragem quantitativa por transecções no bloco aquático (ver figura 2.2-1).	386
Figura 4.2.3.1-1: Integração dos pontos estudados em vários estudos focados em macrobentos na baixada santista.....	406
Figura 4.2.3.1-2: Histograma indicando a proporção de espécies de cada grupo ecológico para cada estação de amostragem do verão, elaborado a partir dos dados obtidos por Tommasi (1979).....	409
Figura 4.2.3.1-3: Análise de similaridade entre estações (Tommasi,1978), considerando dados de macrobentos. Indicação espacial dos grupos formados, baseados em M-AMBI.....	411
Figura 4.2.3.1-4 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas por Tommasi (1979), no verão, considerando a riqueza (Fig. 3A, acima) e a diversidade (Fig. 3B, abaixo).....	413
Figura 4.2.3.1-5: Histograma da proporção de espécies de cada grupo ecológico para cada estação de amostragem do verão, no litoral do município de Santos (Heitor, 2002).	415
Figura 4.2.3.1-6: Análise de similaridade entre estações (Heitor, 2002), considerando dados de macrobentos	417
Figura 4.2.3.1-7 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Heitor (2002), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	419
Figura 4.2.3.1-8: Histograma da proporção de espécies de cada grupo ecológico para cada estação, considerando amostragens de 2006, no Canal de Navegação e área vizinhas.....	422

Figura 4.2.3.1-9: Mapa síntese das condições ambientais, considerando amostragens de 2006(dados de Codesp-FRF, 2008)	422
Figura 4.2.3.1-10 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em 2006 - Codesp-FRF (2008), considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	423
Figura 4.2.3.1-11: Mapa representando o grau de qualidade ecológica nas áreas amostradas para o conjunto dos resultados obtidos entre 2007 e 2010, no monitoramento da área de descarte da dragagem de manutenção, segundo dados de Codesp-DTA Engenharia (2010).....	426
Figura 4.2.3.1-12 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2007), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	427
Figura 4.2.3.1-13 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2008), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	428
Figura 4.2.3.1-14 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2009), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	429
Figura 4.2.3.1-15 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2010), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	430
Figura 4.2.3.1-16: Mapa representando o grau de qualidade ecológica da região de acordo com os dados de Ferreira (2008), durante o verão de 2005., considerando M-AMBI.	433
Figura 4.2.3.1-17 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em 2005-2006 (Ferreira,2008), considerando a riqueza (A) e a diversidade (B).....	434
Figura 4.2.3.1-18 A e B: Valores comparativos de abundância total (A) e riqueza específica (B) para os anos de 2006 e 2010.	435
Figura 4.2.3.1-19 A e B: Pontos amostrais classificados quanto ao grau de perturbação ambiental (A) e proporção de espécies para cada ponto amostral classificadas em tipos I, II, III, IV e V (B).	439

Figura 4.2.3.1-20 A e B: Pontos amostrais classificados quanto ao grau de perturbação ambiental (A) e proporção de espécies para cada ponto amostral classificadas em tipos I, II, III, IV e V (B).....	440
Figura 4.2.3.1-21 A e B: Análise fatorial. A – EIA Aprofundamento (Nov. 2006); B – Monitoramento Aprofundamento	441
Figura 4.2.3.1-22: Mapa mostrando os pontos amostrados para o EIA-RIMA da Dragagem de Aprofundamento do canal e Bacias de evolução do Porto Organizado de Santos, verão 2006, classificados segundo o grau de perturbação.....	445
Figura 4.2.3.1-23: Mapa mostrando dos pontos amostrais obtidos nos estudos de Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos, no verão 2010, classificados segundo o grau de perturbação	446
Figura 4.2.3.1-24: Localização dos pontos de amostragem na área de descarte do Aprofundamento.....	447
Figura 4.2.3.1-25: Análise de agrupamento por distância média (UPGMA) (índice de similaridade de Bray-Curtis) entre as comunidades bentônicas das áreas de monitoramento do programa.	449
Figura 4.2.3.1-26: Escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) representando as distâncias entre as amostras, evidenciando as áreas de disposição (PSQ), adjacentes (PSAD), de monitoramento sudoeste (PSS) e nordeste (PSN) e área a ser controlada (PSC).....	450
Figura 4.2.3.1-27: Escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) representando as distâncias entre as amostras, evidenciando a profundidade de coleta	450
Figura 4.2.3.1-28 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas no verão de 2010 (Codesp-Fundespa, 2010), considerando a riqueza (A) e a diversidade (B)	452
Figura 4.2.3.1-29: Resultados referentes a riqueza para a Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado, no período de verão, correspondente aos anos de 1979 a 2010.	453
Figura 4.2.3.1-30: Resultados referentes a diversidade para a Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado, no período de verão, correspondente aos anos de 1979 a 2010.	454

Figura 4.2.3.1.1-1: Lancha “Pé de Pato” utilizada para os trabalhos de coleta.	455
Figura 4.2.3.1.1-2: Mapa com a localização dos pontos de coleta de macrobentos.....	457
Figura 4.2.3.1.1-3: Analizador PH 1500 utilizada para obtenção dos valores de temperatura, pH e ORP do sedimento.	459
Figura 4.2.3.1.1-4: Imagem de balde graduado para exemplificação.....	460
Figura 4.2.3.1.1-5: Lavagem do sedimento.	461
Figura 4.2.3.1.1-6: Densidade total de indivíduos por estação de coleta (abril/2011).	466
Figura 4.2.3.1.1-7: Densidade média e desvio-padrão por estação de coleta (abril/2011).....	466
Figura 4.2.3.1.1-8: Contribuição total de indivíduos por grande grupo taxonômico (abril/2011).	467
Figura 4.2.3.1.1-9: Freqüência de táxons por estação (abril/2011).	468
Figura 4.2.3.1.1-10: Contribuição total de indivíduos por grandes grupos taxonômicos (abril/2011).	469
Figura 4.2.3.1.1-11: Diversidade (bits/inds) e Equabilidade por estação (abril/2011).	469
Figura 4.2.3.1.1-12: Número de indivíduos total de poliquetos por espécie (abril/2011).	470
Figura 4.2.3.2.2-1: A- Dinophysis caudata- célula solitária; B- Neoceratium hircus; C- Podolampas sp; D- Dinophysis caudata- células em divisão; E- Protoperidinium parviverter; F- Protoperidinium cf. pentagonum; G- Prorocentrum. Escala = 20 um.	498
Figura 4.2.3.2.2-2 A- Complexo Pseudonitzschia seriata- Pseudonitzschia sp1; B-Rhizosolenia; C- Thalassiosira rotula; D- Skeletonema cf. costatum; E- Odontella; F- Hemiaulus cf. hauckii; G- Thalassionema frauenfeldii; H- Paralia sulcata; I- Rhizosolenia setigera; J- Odontella sinensis. Escala = 20 um.	500
Figura 4.2.3.2.2-2: Densidade (cel L-1) de organismos fitoplanctônicos em novembro/2006; janeiro/2010 e Julho/2010, individualizadas pelo local de amostragem: BS- Baía de Santos; CS- Canal de Santos; LC- Largo do Canéu;	

CSV- Canal de São Vicente- Fonte de dados- Codesp-Fundação Ricardo Franco (2008); Codesp-Fundespa (2010).....	509
Figura 4.2.3.2.2-3: Análise de componentes principais aplicadas aos dados de novembro /2006, considerando variáveis ambientais, fitoplâncton quantitativo e copepoda.	510
Figura 4.2.3.2.2-4: Análise de agrupamento aplicada aos dados de janeiro/2010 mostrando a distinção entre os locais amostrados	510
Figura 4.2.3.2.2-5: ANOSIM aplicada aos dados de janeiro e julho/2010 mostrando as diferenças sazonais entre as campanhas amostrais	511
Figura 4.2.3.2.3-1: Pontos de coleta de plâncton.....	513
Figura 4.2.3.2.3-2: Garrafa Van Dorn com capacidade de 5 litros e 4 Kg de lastro.	516
Figura 4.2.3.2.3-3: Preservação do fitoplâncton.....	517
Figura 4.2.3.2.3-4: Rede de 200 µm (Zooplâncton) com fluxômetro acoplado.	518
Figura 4.2.3.2.3-5: Analisador PH 1500 utilizado para obtenção dos valores de temperatura, pH e oxigênio dissolvido da água coletada pela garrafa Van Dorn.	519
Figura 4.2.3.2.5-1: Variação espacial da densidade de organismos fitoplanctônicos (cel L-1), e variação espacial do microfitoplâncton (cel L-1, organismos maiores do que 20 µm).....	530
Figura 4.2.3.2.5-2: Variação espacial da abundancia (%) de organismos nano e microfitoplanctônicos, junto à superfície (1o gráfico), meia água (2o gráfico), fundo (3o gráfico).	531
Figura 4.2.3.2.5-4: Variação espacial da diversidade, equitatividade e riqueza específica de organismos microfitoplanctônicos, junto à superfície (1º gráfico), meia água (2º gráfico), fundo (3º gráfico).	534
Figura 4.2.3.2.5-5: Análise de agrupamento aplicada aos dados de diversidade, equitatividade e riqueza específica de organismos microfitoplanctônicos. ...	535
Figura 4.2.3.2.5-6: Diagrama box-plot representado os grupos 1 e 2 individualizados pela análise de agrupamento aplicada aos dados de riqueza	

(diagrama 1), diversidade (diagrama 2) e equitatividade (diagrama 3) de organismos microfitoplanctônicos.....	536
Figura 4.2.3.2.5-7: Densidade de organismos zooplânctônicos (mesozooplâncton) nas estações amostrais (1 a 10).....	537
Figura 4.2.3.2.5-8: Densidade das famílias de copépodes observadas nas estações amostrais (1 a 10).....	538
Figura 4.2.3.2.5-9: Densidade de espécies das famílias de copépodes <i>Paracalanidae</i> (gráfico 1), <i>Acartidae</i> (gráfico 2) e <i>Temoridae</i> (gráfico 3) observadas nas estações amostrais (1 a 10).....	539
Figura 4.2.3.2.5-10: Densidade de espécies das famílias de copépodes <i>Pseudodiaptomidae</i> (gráfico 1) e <i>Oithonidae</i> (gráfico 2) observadas nas estações amostrais (1 a 10).....	540
Figura 4.2.3.2.5-11: Densidade de grupos zooplânctônicos holoplânctônicos (excetuando Copepoda- gráfico 1) e meroplânctônicos (gráfico 2) observados nas estações amostrais (1 a 10).....	541
Figura 4.2.3.2.5-12: Distribuição dos valores de Riqueza (RE), Diversidade (H) e Equitatividade (J) nas estações 1 a 10.....	542
Figura 4.2.3.2.5-13: Análise de agrupamento aplicada aos dados de densidade de espécies de copepodes.....	543
Figura 4.2.3.3.1-1: Mapa geral da região de estudo, com detalhes do estuário de Santos, São Vicente e Bertioga, da Baía de Santos e áreas adjacentes costeiras, SP. Imagem LandSat 7.....	547
Figura 4.2.3.3.5-1: Mapa de Coleta de Dados Primários.....	551
Figura 4.2.3.3.8-1: Locais de análise: 1- Largo de Santa Rita; 2- Largo do Caneu ; 3- Confluência do Canal do Porto com o Canal de Bertioga; 4- Canal de Bertioga próximo ao Monte Cabrão; 5- Canal de Bertioga; 6- Rios Diana e Sandi; 7- Largo da Ilha Pompeba; 8- Canal do Estuário de São Vicente próximo a desembocadura do Rio Mariana; 9- Canal do Porto, 10- Acesso ao Canal do Porto e Baía de Santos	558
Figura 4.2.3.3.8-2: Espécies mais abundantes encontradas no Largo de Santa Rita (ponto 1): <i>Lagocephalus laevigatus</i> (autor da foto: Alvheim, O. retirada do FishBase), <i>Diapterus rhombeus</i> (Duarte, L. O. retirada do FishBase), <i>Genidens genidens</i> (Sazima, I. retirada do FishBase) e <i>Etropus crossotus</i> (Martins, I. A. retirada do FishBase)	559

- Figura 4.2.3.3.8-3: Espécies mais frequentes encontradas no Largo do Caneu (Área 2): *Diapterus rhombeus* (autor da foto: Duarte, L. O. retirada do FishBase), *Etropus crossotus* (autor da foto: Martins, I. A retirada do FishBase) e *Callinectes danae*..... 560
- Figura 4.2.3.3.8-4: Espécies mais freqüentes encontradas na região de confluência do canal do Porto com o canal de Bertioga (Área 3): *Stellifer brasiliensis* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Stellifer rastrifer* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase) e *Catathyridium garmani* (autor da imagem: Figueiredo, J.L. retirada do FishBase) 561
- Figura 4.2.3.3.8-5: Espécies mais freqüentes encontradas no Canal de Bertioga: *Mytella falcata* e *Callinectes danae* (Área 5)..... 562
- Figura 4.2.3.3.8-6: Espécies mais freqüentes encontradas nos Rios Diana e Sandi (Área 6): *Diapterus rhombeus* (autor da foto: Duarte, L. O. retirada do FishBase), *Mugil Curema* (autor da foto: Isaac, V. J. retirada do FishBase); *Netuma barba* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Eugerres brasilianus* (autor da foto: Vitule, J. R. retirada do FishBase) e *Menticirrhus americanus* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase)..... 563
- Figura 4.2.3.3.8-7: Espécies mais frequentes encontradas no Canal do Porto (Área 9): *Opisthonema oglinum* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Stellifer brasiliensis* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Cynoscion jamaicensis* (autor da foto: UIENO, T. K. retirada do FishBase) e *Cathorops spixii* (autor da foto: Duarte, L. O. retirada do FishBase). 564
- Figura 4.2.3.3.8-8: Espécies mais freqüentes encontradas na Baía de Santos no acesso ao Canal do Porto (local 10): *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer* (autor das fotos: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase. 565
- Figura 4.2.3.3.8-9: Nº de espécies (Riqueza) por campanha – na região interna do Estuário de Santos, SP. 569
- Figura 4.2.3.3.8-10: Nº de Famílias presentes nas campanhas – na região interna do Estuário de Santos, SP. 569
- Figura 4.2.3.3.8-11: Proporção em massa (g) das sete principais famílias de peixes ósseos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP.. 570

Figura 4.2.3.3.8-12: Proporção em N ^o das sete principais famílias de peixes ósseos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP.....	570
Figura 4.2.3.3.8-13: Proporção em massa (g) das principais famílias de crustáceos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP.....	571
Figura 4.2.3.3.8-14: Proporção em número das principais famílias de crustáceos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP.....	571
Figura 4.2.3.3.8-15: Porcentagem de Número de famílias presentes por grupo zoológico, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências.	578
Figura 4.2.3.3.8-16: Porcentagem do Número de espécies e/ou grupo de espécies presentes por grupo zoológico, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências.	578
Figura 4.2.3.3.8-17: Proporção em massa (g) das principais famílias de peixes ósseos e cartilagosos, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências	579
Figura 4.2.3.3.8-18: Proporção em Número das principais famílias de peixes ósseos e cartilagosos, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências.	580
Figura 4.2.3.3.8-19: Mapa dos pontos de coleta do levantamento ocorrido em 13/04/2011.....	586
Figura 4.2.3.3.8-20: Proporção em número e em massa (g) entre a fauna íctica e megafauna capturadas na baía e estuário de Santos, SP, na campanha de 13/04/2011.....	587
Figura 4.2.3.4-1: Mapa com a localização dos transectos onde foram realizadas as observações de cetáceos (em verde) e entrevistas (em amarelo)	613
Figura 4.2.3.4-2: Botos (<i>Sotalia guianensis</i>).....	615
Figura 4.2.3.4-3: <i>Tursiops truncatus</i> no canal de Bertioga	617
Figura 4.2.3.4-4: <i>Pontoporia blainvillei</i> encontrada morta próximo ao Canal 6 no município de Santos (Foto: André Vicente)	618

Figura 4.2.3.6-1: Tartaruga de Pente - <i>Eretmochelys imbricata</i>	628
Figura 4.2.3.7-1: Tartaruga Verde - <i>Chelonia mydas</i>	630
Figura 4.2.3.8-1: Tartaruga Cabeçuda - <i>Caretta caretta</i>	632
Figura 4.2.3.9-1: Tartaruga de Couro - <i>Dermochelys coriacea</i>	633
Figura 4.2.3.9.1-1: Locais definidos para avistagem de quelônios no estudo de monitoramento do aprofundamento do Canal do Porto de Santos.	637
Figura 4.2.3.9.1-2: Ponto de observação 11 – Parque Prainha: entre as torres e o cais da Santos Brasil), em maré baixa e detalhe da alga da espécie <i>Ulva lactuca</i> , coletada no local.....	639
Figura 4.2.5.2-1: Interface entre as zonas delimitadas para a constituição da RBMA e o empreendimento	663
Figura 4.2.5.3.2-1: Mapa das Unidades de Conservação	671
Figura 4.2.5.3.2-2: Mapa das Áreas Naturais Tombadas.....	677
Figura 4.2.5.3.2.1.1-1: Interface entre a localização do empreendimento e as delimitações definidas pelo zoneamento do plano de manejo do PESH.	681
Figura 4.2.5.3.2.1.1-2: Interface entre os níveis de restrição propostos pelo plano de Manejo do PESH e o empreendimento.....	688
Figura 4.2.5.3.2.1.1-4: Delimitação do PERB e localização do empreendimento. Sem escala.	692
Figura 4.2.5.3.2.1.1-5: Detalhe da Vila e Usina de Itatinga. Sem escala.	692
Figura 4.2.5.3.2.1.1-6: Delimitação do Parque Estadual de Xixová-JapuÍ (em laranja) e localização do empreendimento, em especial as áreas portuárias (em amarelo). Figura sem escala.....	694
Figura 4.2.5.3.2.1.1-7: Delimitação da zona de amortecimento do PEXJ	695
Figura 4.2.5.3.2.1.2-1: Mapa Zonas de Amortecimento	699
Figura 4.2.5.3.2.1.3.2-1: Mapa APPs	707
Figura 4.2.6.1-1: Ilustração de Benedito Calixto do final do séc. XIX – início do porto – praia do consulado - região do Valongo.....	712

Figura 4.2.6.6-1: Vista geral do porto de Santos e principais áreas portuárias com ocorrência de vetores	728
Figura 4.2.6.6-2: Regiões da Alamoia e Saboó com ocorrência crônica de vetores.....	729
Figura 4.2.6.6-3: Regiões do Valongo e Ilha Barnabé e vetores presentes. ..	729
Figura 4.2.6.6-4: Regiões entre os Armazéns 10 e 15 e vetores mais freqüentes.....	730
Figura 4.2.6.6-5: Região dos Armazéns externos (Macuco) e linha de transmissão (margem esquerda) e vetores usualmente encontrados.	730
Figura 4.2.6.6-6: Região do Estuário e Ponta da Praia – Armazém 30 a 39 e vetores normalmente encontrados.	731
Figura 4.2.6.8.1-1: Pombos utilizando-se das instalações do Moinho Pacífico	736
Figura 4.2.6.8.1-2: Derrame de grãos junto as linhas férreas, representando forte atrativo para as aves	737
Figura 4.2.6.8.1-3: Grãos depositados junto as linhas férreas, por defeito em bicas de vagões graneleiros	737
Figura 4.2.6.8.1-4: Área em desuso próximo a libra terminais	738
Figura 4.2.6.8.1-5: Revoada de pombos em área próxima ao corredor de exportação.....	739
Figura 4.2.6.8.1-6: Pombos forrageando - cais do Armazém 38.	740
Figura 4.2.6.8.1-7: Grãos esparramados após o fim das operações – cais do Armazém 39	741
Figura 4.2.6.8.1-8: Iniciativa de captura por armadilhas – ADM do Brasil	742
Figura 4.2.6.8.1-9: Aves contidas em armadilha – corredor de exportação ...	742
Figura 4.2.6.8.1-10: Pomba de bando – Zenaida auriculata.....	744
Figura 4.2.6.8.1-11: Armazém 39 – cais sem cuidado de limpeza após o fim das operações.....	745

Figura 4.2.6.8.1-12: Resíduos de granéis espalhados no piso do cais após embarque do produto.....	745
Figura 4.2.6.8.1-13: Gavião carrapateiro <i>Milvago chimachima</i> sobre cabeço de amarração no cais do Porto	747
Figura 4.2.6.8.1-14: “Pombal” construído pela Codesp em 2004.....	748
Figura 4.2.6.8.1-15: Esquema de superfície inclinada para desestabilização de pouso.	749
Figura 4.2.6.8.1-16: Esquema de fios esticados para desestabilização de pouso.	749
Figura 4.2.6.8.1-17: Equipamento disponível para repelência por ultrassom. .	750
Figura 4.2.6.8.1-18: Equipamento disponível no mercado nacional.....	750
Figura 4.2.6.8.1-19: Espículas instaladas em edificação de terminal arrendado	751
Figura 4.2.6.8.1-20: Situação identificada pela empresa LSI Assessoria e Consultoria - fundos do UFO 3.....	752
Figura 4.2.6.8.1-21: Cobertura da esteira do T-Grão afetada por pombos	753
Figura 4.2.6.8.1-22: Pombos realizando dessedentação e cuidados pessoais em acúmulo de água defronte ao UFO 3 - Outeirinhos.....	754
Figura 4.2.6.8.1-23: Pombos utilizando-se de água estagnada em calha do Ogmo - ponto de escalação 2 – Outeirinhos.....	755
Figura 4.2.6.8.1-24: Despejo de grãos durante embarque e transbordo – TGrão	756
Figura 4.2.6.8.1-25: Aspecto do cais após desembarque de trigo	756
Figura 4.2.6.8.2-1: Efeitos da desratização registrado em a Caramuru, em 29/09/2010	760
Figura 4.2.6.8.2-2: Situação propícia ao acesso de roedores, em local próximo ao T-Grão em 28/09/2010.....	760
Figura 4.2.6.8.2-3: Uso de porta-iscas para controle em terminal arrendado.	766
Figura 4.2.6.8.2-4: Roedor em caixa porta iscas.....	766

Figura 4.2.6.8.2-5: Rateira bem posicionada em amarra	770
Figura 4.2.6.8.2-6: Embarcação sem o dispositivo aparente.....	770
Figura 4.2.6.8.3-1: Aspecto de armadilha utilizada para insetos adultos.....	773
Figura 4.2.6.8.3-2: Ciclo evolutivo do <i>Aedes aegypti</i>	775
Figura 4.2.6.8.3-3: Depósito irregular de pneumáticos inservíveis contíguo ao Porto – Av. Xavier da Silveira com Rua Constituição, defronte ao Armazém 7.	777
Figura 4.2.6.8.3-4: Empresa portuária pulverizando BTi em containers – Tecondi.....	778
Figura 4.2.6.8.3-5: Aspectos abordados nas inspeções do Setor de Saúde da Codesp.	779
Figura 4.2.6.8.3-6: Técnico de empresa vistoriando bueiro em campanha do tipo mutirão.....	784
Figura 4.2.6.8.3-7: Exemplar de <i>Aedes aegypti</i>	785
Figura 4.2.6.8.3-8: Aspecto de exemplar adulto de <i>Culex quinquefasciatus</i>	785
Figura 4.2.6.8.3-9: <i>Anopheles sp.</i>	788
Figura 4.2.6.8.3-10: <i>Culecoides furens</i>	788
Figura 4.2.6.8.4-1: <i>Canis familiaris</i> na área da empresa Transpetro/Alamoá..	792
Figura 4.2.6.8.4-2: <i>Canis familiaris</i> na guarita da empresa NST/Estuário	792
Figura 4.2.6.8.4-3: Área das Oficinas – Codesp.....	793
Figura 4.2.6.8.4-4: Terminal da Alamoá.	793
Figura 4.2.6.8.4-5: <i>Canis familiaris</i> – Concais	796
Figura 4.2.6.8.4-6: <i>C. familiaris</i> – Citrosuco.....	796
Figura 4.2.6.8.4-7: Atividades de captura junto às Oficinas	798
Figura 4.2.6.8.4-8: Portuários realizando cuidados pós-operatórios	799
Figura 4.2.6.8.4-9: Área cedida pela Codesp para construção do abrigo para animais pela prefeitura municipal de Santos	800

Figura 4.2.6.8.4-10: Instalações do canil da Guarda.....	801
Figura 4.2.6.8.4-11: Cães da guarda em treinamento.....	801
Figura 4.2.6.8.5-1: Exemplar de <i>A. fulica</i>	803
Figura 4.2.6.8.5-2: Vetor presente no Armazém 4.	803
Figura 4.2.6.8.5-3: Ovoposição e aspectos dos ovos de <i>A. fulica</i>	804
Figura 4.2.6.8.5-4: Procedimento para o enterrio de caramujos em valas.....	807
Figura 4.2.6.8.6-1: Resíduo de açúcar em vagão.	808
Figura 4.2.6.8.6-2: Copersucar – bags para embarque.	808
Figura 4.2.6.8.6-3: Colônia de baratas <i>P. americana</i> - telhado da Dirop.	809
Figura 4.2.6.8.7-1: Exemplar de <i>Musca domestica</i>	813
Figura 4.2.6.8.7-2: Resíduos orgânicos lixiviados e em decomposição no cais do Armazém 39.....	814
Figura 4.2.6.8.7-3: Atenção na coleta de resíduos no terminal da Libra.....	815
Figura 4.2.6.8.7-4: Resíduos expostos na cantina do Saboó.....	815
Figura 4.2.6.8.7-5: Consumo de alimentos na Av. Eduardo Guinle esq. com rua Álvaro Fontes – Outeirinhos.....	816
Figura 4.2.6.8.7-6: Comércio informal de alimentos por ambulantes - margem esquerda.	817
Figura 4.2.6.8.8-1: Tripulante tratando palete de madeira durante o carregamento de consumo de bordo, prevenindo o embarque da vespa da madeira	820
Figura 4.2.6.8.8-2: <i>Lasioderma serricone</i> - besourinho dos grãos de cereais e farelos.	821
Figura 4.2.6.8.8-3: <i>Plodia interpunctella</i> - traça dos cereais.	821
Figura 4.2.6.8.8-4: <i>Sitophilus zeamais</i> - caruncho dos grãos de milho.	821
Figura 4.2.6.8.8-5: <i>Sitotroga cerealella</i> - traça dos cereais.....	822
Figura 4.2.6.8.8-6: <i>Anaplophora gabripennis</i> - besouro chinês da Madeira. .	822

Figura 4.2.6.8.8-7: Sirex notilio - vespa da Madeira.	822
Figura 4.2.6.9.4-1: Pulga do rato – Xenopsylla cheopis.	825
Figura 4.2.6.9.4-2: Ctenocephalides felis	825
Figura 4.2.6.9.4-3: Ciclo epidemiológico da peste	826
Figura 4.2.6.9.6-1: Aves domésticas mantidas junto às Oficinas da Codesp .	828
Figura 4.2.6.9.6-2: Aves forrageando em área Codesp.....	828
Figura 4.2.6.10.1-1: Vista aproximada da instalação de abelhas em área portuária	830
Figura 4.2.6.10.1-2: Enxames de abelhas no piso do cais do armazém 39 atraídas por restos de polpa cítrica.	831
Figura 4.2.6.10.1-3: Vista aproximada da instalação de abelhas em equipamento situado no cais do Porto.	831

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.2.2.1.4.3-1: Classificação e localização das áreas amostrais segundo a fitofisionomia florestal.....	58
Tabela 4.2.2.1.5.3-1: Lista das espécies de plantas amostradas na Área de Estudo, segundo as famílias, a categoria de ameaça, fisionomias e hábito. ...	98
Tabela 4.2.2.1.5.3.1-1: Espécies arbóreas amostradas na Formação Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.....	120
Tabela 4.2.2.1.5.3.1-2: Espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.....	126
Tabela 4.2.2.1.5.3.1-3: Espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.....	131
Tabela 4.2.2.1.5.3.1-4: Espécies arbóreas amostradas na Floresta de Restinga na Área Portuária de Guarujá.	137
Tabela 4.2.2.1.5.3.2-1: Parâmetros fitossociológicos para as espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos, ordenados por valor de importância.....	142
Tabela 4.2.2.1.5.3.2-2: Parâmetros fitossociológicos para espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos, ordenados por valor de importância.....	145
Tabela 4.2.2.1.5.3.2-3: Parâmetros fitossociológicos para espécies arbóreas amostradas na Floresta de Restinga no entorno da Zona Portuária, Guarujá, ordenados por valor de importância.....	149
Tabela 4.2.2.1.6-1: Tamanho da Área Diretamente Afetada (ADA) e das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) da Usina Itatinga, Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos e da Área Portuária de Santos e Guarujá	151

Tabela 4.2.2.1.6-2: Tamanho da Área Diretamente Afetada (ADA) e das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (All) da Usina Itatinga, Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos e da Área Portuária de Santos e Guarujá, segundo as fitofisionomias florestais e os estágios de regeneração da vegetação da Área de Estudo.	152
Tabela 4.2.2.1.9-1: Espécies amostradas nas Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga, Linha de Transmissão 45 Kv Itatinga – Santos e entorno da Zona Portuária de Guarujá, consideradas ameaçadas em alguma categoria de extinção.	171
Tabela 4.2.2.2.4.1-1: Comparação entre a dimensão original (1954), e áreas remanescentes incluindo o estado de conservação (1989), dos manguezais da Baixada Santista.....	189
Tabela 4.2.2.2.4.2-1: Comparação entre a dimensão e categoria dos remanescentes ao longo do tempo	190
Tabela 4.2.2.3.3.1.2-2: Espécies ameaçadas de extinção de ocorrência provável na All.....	261
Tabela 4.2.2.3.3.2.2-1: Lista das espécies de mamíferos registradas na baixada santista e municípios próximos com base em dados secundários.	274
Tabela 4.2.2.3.3.3.2-1: Espécies de anfíbios de ocorrência provável na All (municípios de Santos, Cubatão, Bertioga e Guarujá).	288
Tabela 4.2.2.3.3.3.2-2: Espécies de répteis de ocorrência provável na All (municípios de Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga)..	292
Tabela 4.2.2.3.4.1.1-1: Localidades de amostragem de fauna com coordenadas geográficas, altitude, fitofisionomia predominante e posição em relação as Áreas de Influência do empreendimento	299
Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-1: Lista das aves registradas nas ADA e AID da Usina Itatinga e respectiva Linha de Transmissão, com dados sobre o tipo de registro e altitude onde foi feito o registro.....	314
Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-2: Lista das espécies registradas pelo método de listas de Mackinnon, com seus respectivos índices de abundância relativa (índice de frequência em listas).	321
Tabela 4.2.2.3.4.1.4.2-1: Lista das espécies de mamíferos registradas em armadilhas fotográficas ou visualmente na ADA e AID da Usina Itatinga e sua linha de transmissão.....	329

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-1: Lista das espécies das espécies de anfíbios registradas na ADA e AID da Usina Itatinga e sua linha de transmissão.....	340
Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-2: Lista dos pontos de ocorrência das espécies de anfíbios registradas por procura ativa na área de estudo.	349
Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-3: Lista das espécies de répteis registradas na ADA e AID da Usina Itatinga e sua linha de transmissão.....	350
Tabela 4.2.2.3.4.2.2.1-1: Identificação das transecções utilizadas para amostragem quantitativa no bloco aquático exibidas na Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-1.	375
Tabela 4.2.2.3.4.2.3.1-1: Espécies de aves registradas na ADA e AID do Porto	378
Tabela 4.2.2.3.4.2.3.1-3: Número de indivíduos (N) de aves registradas nas amostragens quantitativas em transecções aquáticas na ADA e AID do Porto.	386
Tabela 4.2.3.1-1: Relação e caracterização das fontes de informação utilizadas no resgate de dados.	401
Tabela 4.2.3.1-2: Índice AMBI = coeficiente biótico (<i>bioticcoefficient</i>), grupo ecológico dominante (<i>dominantecologicalgroup</i>), integridade da comunidade bentônica (<i>benthiccommunityhealth</i>), classificação da área quanto a perturbação (<i>site disturbanceclassification</i>) e status ecológico (<i>ecological status</i>).....	403
Tabela 4.2.3.1-3: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI)	408
Tabela 4.2.3.1-4: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI)	414
Tabela 4.2.3.1-5: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI)	420
Tabela 4.2.3.1-6: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI)	425

Tabela 4.2.3.1-7: Dados de classificação quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI)	432
Tabela 4.2.3.1-8: Abundância média de Polychaeta para cada ponto amostral na área do Canal de Navegação (Codesp-FRF, 2006)	436
Tabela 4.2.3.1-9: Abundância média de Polychaeta para cada ponto amostral na área do Canal de Navegação, em 2010 (Codesp-Fundespa, 2010).	438
Tabela 4.2.3.1-10: Valores de classificação dos pontos coletados quanto ao grau de perturbação, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas, diversidade, riqueza específica e Índice Biótico AMBI.....	441
Tabela 4.2.3.1-11: Valores de classificação dos pontos de coleta quanto ao grau de perturbação, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas, diversidade, riqueza específica e Índice Biótico AMBI.....	443
Tabela 4.2.3.1.1-1: Pontos de coleta com suas respectivas coordenadas geográficas (UTM-SAD 69), data, hora de execução e profundidade (m).	456
Tabela 4.2.3.1.1-2: Correspondência entre os Pontos de coleta, considerando os vários estudos que devem ser considerados para a Regularização Ambiental do Porto Organizado de Santos.	458
Tabela 4.2.3.1.1-3: Resultados físico-químicos obtidos in situ para as amostras de sedimento.	460
Tabela 4.2.3.1.1-4 Resultados das medições de volume de sedimento coletado.	462
Tabela 4.2.3.1.1-5: Resultado da coleta de dados obtida no presente estudo (abril, 2011), de acordo com a ocorrência e abundância dos organismos, identificados em nível de espécie, quando possível.	463
Tabela 4.2.3.2.2-1: Valores médios de riqueza e equitatividade para as estações da Baía de Santos, Canal de Santos, Largo do Canéu, Canal de Bertioiga e Canal de São Vicente.....	508
Tabela 4.2.3.2.4-1: Listagem de espécies- Análise qualitativa do fitoplâncton (abundância relativa%).	522
Tabela 4.2.3.2.4-2: Listagem de espécies- Análise qualitativa quantitativa do mesozooplâncton (ind m-3).	526

Tabela 4.2.3.3.6-2: Principais grupos de famílias da ictiofauna presente nas campanhas amostrais considerando a região da Baía de Santos e áreas costeiras adjacentes.	554
Tabela 4.2.3.3.8-1: Número e biomassa (g) dos grupos zoológicos por campanha realizada, considerando a região interna (10 pontos) do Estuário de Santos, São Vicente e Bertioga.	567
Tabela 4.2.3.3.8-2: Principais grupos de famílias da ictiofauna presentes nas campanhas na região interna do Estuário de Santos, SP.....	568
Tabela 4.2.3.3.8-3: Número e massa (g) da família Penaeidae representada por campanha na região interna do Estuário de Santos, SP.....	572
Tabela 4.2.3.3.8-4: Lista de espécies selecionadas mais representativas em número, massa (g) e/ou frequência de ocorrência, na região interna do Estuário de Santos (total de campanhas*), com informações sobre o status, hábito alimentar e habitat das referidas espécies**.	574
Tabela 4.2.3.3.8-5: Número e biomassa (g) dos grupos zoológicos por campanha realizada, considerando a região da Baía de Santos e áreas costeiras adjacentes.	577
Tabela 4.2.3.3.8-6: Lista de espécies selecionadas mais representativas em número, massa (g) e/ou frequência de ocorrência, na região externa do Estuário de Santos, (total de campanhas*), com informações sobre o status, hábito alimentar e habitat das referidas espécies**.	582
Tabela 4.2.3.3.8-7: Listagem das Famílias e Espécies capturadas da Ictiofauna e Megafauna do levantamento realizado no dia 13/04/2011, em 10 estações de coleta, situados predominantemente na parte interna do sistema estuarino de Santos, SP.	587
Tabela 4.2.3.3.8-8: Abundância e biomassa (g) por pontos de coleta, na campanha de outono/2011.	590
Tabela 4.2.3.3.8-9: Ocorrência de Famílias e Espécies da biota, por ponto de coleta (agrupados), na campanha de outono/2011.....	591
Tabela 4.2.3.3.8-10: Principais espécies com valores percentuais de IRI acima ou igual a 5%, de acordo com Codesp-Fundespa (2010), na região interna do Estuário de Santos, SP, considerando todas as campanhas.....	595
Tabela 4.2.3.3.8-11: Lista das espécies em risco de extinção: região interna do Estuário de Santos, SP.	600

Tabela 4.2.3.3.8-12: Lista das espécies em risco de extinção: região externa do Estuário de Santos, SP.....	602
Tabela 4.2.3.4-1: Registros de Ocorrência de Mamíferos no litoral do Estado de São Paulo, mapeados nas Cartas SAO da Bacia Marítima de Santos.....	610
Tabela 4.2.3.9.1-1: Resultado das avistagens realizadas nos estudos dirigidos ao Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do porto (Codesp-Fudespa, 2010), no período entre janeiro e junho de 2010	638
Tabela 4.2.5.2-1: UCs sob jurisdição Federal em território nacional	658
Tabela 4.2.5.2-2: UCs sob jurisdição Estadual em território nacional	659
Tabela 4.2.5.2-3: UCs localizadas nos Biomas em território nacional.....	660
Tabela 4.2.5.3.2-1: Unidades de Conservação encontradas na área de influência do empreendimento.....	673
Tabela 4.2.5.3.2-2: Tabela de Áreas Protegidas no entorno do empreendimento.....	674
Tabela 4.2.5.3.2-3: Áreas legalmente protegidas registradas na área de influência do empreendimento.....	676
Tabela 4.2.5.3.2.1.1-1: Áreas Prioritárias para Conservação e Manejo.	689
Tabela 4.2.5.4-1: Inserção do empreendimento.....	709
Tabela 4.2.6.5-1: Vetores e reservatórios de doenças de ocorrência confirmada no Porto.....	725
Tabela 4.2.6.8-1.1-1: Abundância e densidade de pombos em 3 setores do porto	752
Tabela 4.2.6.8.2-1: Características biológicas de três espécies de roedores.	757
Tabela 4.2.6.8.2-2: Diferenças entre sinais de presença de roedores	762
Tabela 4.2.6.8.3-1: Capacitação de técnicos do Setor de Saúde da Codesp, em 2010	778
Tabela 4.2.6.8.3-2: Empresas arrendatárias e permissionárias inspecionadas e a situação encontrada	780

Tabela 4.2.6.8.3-3: Áreas dominiais da Codesp e apontes realizados no 4º trimestre de 2010	781
Tabela 4.2.6.8.3-4: Empresas arrendatárias com NPD's ativos.....	783
Tabela 4.2.6.8.3-5: Principais diferenças entre anofelinos e outros culicídeos	786
Tabela 4.2.6.8.4-1: Agressões por cães, comunicadas à Codesp em 2009 e 2010	790
Tabela 4.2.6.8.4-2: Inventário de <i>Canis familiaris</i> no porto de Santos	794
Tabela 4.2.6.8.5-1: Registros internos da Codesp sobre infestação de caramujos.....	805
Tabela 4.2.6.8.6-1: Diferenças entre duas espécies de baratas de ocorrência Porto	810
Tabela 4.2.6.8.6-2: Ingredientes ativos de uso profissional para o controle de baratas	810
Tabela 4.2.6.8.7-1: Levantamento da oferta informal de alimentos no Porto .	817
Tabela 4.2.6.11-1: Medidas e atribuições no controle de vetores.....	834

LISTA DE ANEXOS

Anexo 4.2.3.1-2 - Macrobentos

Anexo 4.2.3.1-1 - Macrobentos

Anexo 4.2.3.1-3 - Macrobentos

Anexo 4.2.1.3-1 - Listagem dos exemplares capturados em campo na região Interna do estuário de Santos, dia 13 de abril de 2011

Anexo 4.2.1.3-2 - Pontos de coleta georeferenciados das regiões de captura da ictiofauna e megafauna acompanhante, no dia 13/04/11.

Anexo 4.2.3.3.8-6 - (Nº) e biomassa (g) dos grupos zoológicos por campanha realizada, considerando a região interna (10 pontos) do Estuário de Santos, São Vicente e Bertiooga

Anexo 4.2.3.3.8-7 - Espécies capturadas da Ictiofauna e Megafauna do levantamento preliminar realizado no dia 13/04/2011, em 10 estações de coleta dentro do estuário de Santos

Anexo 4.2.3.3.8-8 - Listagem das espécies de peixes presentes na região Interna do estuário de Santos, considerando as frequências (CONS: constante; ACES: acessória e ACID: acidental, segundo Dajoz, 1973).

Anexo 4.2.3.3.8-9 - Listagem das espécies da Ictiofauna presentes na região Externa da baía de Santos, considerando frequências (CONS: constante; ACES: acessória e ACID: acidental, segundo Dajoz, 1973).

4.2 MEIO BIÓTICO

O Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico deve caracterizar e diagnosticar a biota da área de influência, com ênfase nas espécies de interesse econômico e científico; raras; endêmicas; ameaçadas de extinção; e vetores ou reservatórios de doenças, além de identificar as principais ameaças à conservação destas espécies na região. Deve retratar as características da área de abrangência dos estudos, através dos diversos fatores que compõem o meio biótico, permitindo o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os aspectos da biota terrestre, biota aquática e identificação de bioindicadores. O estudos deve abranger, também, a identificação e caracterização das Unidades de Conservação presentes nas áreas de influência, além de um estudo de pragas e vetores.

4.2.1 Metodologia

De maneira geral o conteúdo a seguir está composto por dados primários e secundários. As informações de fonte secundárias provêm de bibliografia consagrada, órgãos governamentais, estudos acadêmicos e outras instituições formais, além de dados fornecidos pelo empreendedor. Seguindo as normas da ABNT, toda fonte de informação secundária, assim como todas as publicações relativas à ecologia da região estão devidamente identificadas. Para o atendimento do respectivo Termo de Referência foram realizados levantamentos de dados primários, necessários para a obtenção de maiores informações sobre a área de estudo.

Por conta da especificidade metodológica empregada para o levantamento dos dados e informações que subsidiam o detalhamento de cada item relacionado ao Meio Físico, esta será descrita no conteúdo de cada apartado, com detalhamento das formas de andamento dos trabalhos de levantamento de dados primários e secundários. Para auxiliar a visualização dos resultados serão apresentados, sempre que necessário o correspondente mapeamento com as delimitações das áreas de influência, em escala e resolução adequada.

Para os casos que houve a necessidade de realização de estudos de campo com coletas, capturas, transporte e manipulação de materiais biológicos, foi respeitada a legislação pertinente que exige autorização do órgão competente, bem como a apresentação do Plano de Fauna de acordo com a IN nº 146/2007 do Ibama. Estes planos e autorizações estão dispostos nos devidos capítulos anexos, indicados pertinentemente no texto do diagnóstico.

4.2.2 Biota Terrestre

4.2.2.1 Flora

4.2.2.1.1 Apresentação

O presente relatório tem por objetivo descrever detalhadamente as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos pela equipe do Meio Biótico - BOTÂNICA, relativas aos trabalhos de campo e de laboratório dirigidos para a área da Usina de Itatinga e Linha de Transmissão, bem como para a Área Portuária de Santos e Guarujá e seu entorno, visando subsidiar o projeto de Regularização Ambiental do Porto de Santos – Codesp.

As áreas dos empreendimentos (Usina de Itatinga, Linha de Transmissão e Áreas Portuárias) abrangem os municípios de Santos, Guarujá e Bertioga (SP) (**Figura 4.2.2.1.1-1**), pertencentes ao Domínio Morfoclimático da Mata Atlântica. Mais especificamente, situam-se em áreas de planícies litorâneas e encostas da Serra do Mar em que predomina a Floresta Ombrófila Densa Atlântica e suas faciações, de acordo com o sistema de classificação da vegetação brasileira do IBGE (Veloso *et al.*, 1991). Além dessa, incluem outras formações como os brejos e o manguezal.



Figura 4.2.2.1-1: Área de estudo com indicação da área da Usina Itatinga, Linha de Transmissão e Área Portuária.

Para a elaboração deste estudo foram realizadas duas campanhas de campo que transcorreram nas datas de 10 a 15 de janeiro de 2011, para as áreas próximas da Usina Itatinga, em Bertioga, e de 17 a 19 de janeiro de 2011, para outras áreas próximas da Usina Itatinga e para as áreas do entorno das Áreas Portuárias.

Deste modo, são apresentados os procedimentos metodológicos realizados em campo e as justificativas para o emprego dos mesmos, as análises de dados realizadas e os resultados obtidos.

4.2.2.1.2 Escopo do Trabalho

O presente estudo considerou três escalas para análise: Área Diretamente Afetada (ADA), definida como a área em que há instalações do empreendimento; Área de Influência Direta (AID); e Área de Influência Indireta (AII), todas situadas no Domínio da Mata Atlântica. A delimitação dessas áreas de influência leva em consideração os potenciais impactos do empreendimento

apenas sobre a vegetação. Nesse contexto, foram propostas as seguintes tarefas:

- a) Revisar a literatura para obtenção de dados secundários referentes à região do empreendimento de forma complementar ao estudo proposto;
- b) Analisar imagens, mapas, fotos e dados da literatura, para definição da área de influência com base no mosaico vegetacional e grau de conectividade;
- c) Classificar preliminarmente as tipologias vegetacionais compreendidas nos limites dessa área por meio de imagens para posterior verificação *in loco*;
- d) Definir os estádios sucessionais (de regeneração) do mosaico vegetacional conforme legislação vigente para o Estado de São Paulo;
- e) Selecionar as áreas para a amostragem de campo e empregar métodos que permitissem obter dados qualitativos e quantitativos das diferentes fitofisionomias e que fossem representativos;
- f) Interpretar os dados obtidos e elaborar um mapa temático, em escala de 1:10.000 com as delimitações do mosaico de vegetação categorizadas pelos tipos e estágios sucessionais, quantificadas em áreas segundo as Áreas de Influência Direta (AID), Indireta (AII) e Diretamente Afetada (ADA);
- g) Levantar as espécies segundo as áreas (fitofisionomias) de ocorrência incluindo dados como nome popular, eventual uso, distribuição, forma de vida e se apontadas em listas de espécies ameaçadas;
- h) Indicar as áreas categorizadas por tipologias em mapeamento e por meio de tabelas em área de ocupação; e,
- i) Definir os impactos como subsídio às ações mitigadoras, compensatórias e de controle.

4.2.2.1.3 Etapas do Trabalho

- a) Etapas de Campo – foram realizadas duas campanhas de campo, a primeira com duração total de seis dias no período de 10 a 15 de janeiro de 2011 para levantamento da área da Usina de Itatinga e Linha de Transmissão, a segunda com duração de três dias no período de 17 a 19 de janeiro de 2011 para complementar o levantamento da área da Usina de Itatinga e proceder ao levantamento na Área Portuária de Santos e Guarujá; e,
- b) Etapa de Laboratório, análise de dados e elaboração do Relatório – compreenderam as identificações dos materiais coletados, o levantamento bibliográfico, as análises e interpretação dos dados e a elaboração do presente relatório.

4.2.2.1.4 Procedimentos Realizados (Material e Métodos)

4.2.2.1.4.1 Descrição da Área de Estudo

A área de estudo compreende a Usina Hidrelétrica de Itatinga, a Área Portuária de Santos e Guarujá e a Linha de Transmissão de energia elétrica que percorre a Serra do Mar em Bertioga até a área portuária. Localizam-se nos municípios de Santos, Guarujá e Bertioga (SP), todos pertencentes ao Domínio Morfoclimático da Mata Atlântica.

Para melhor detalhamento do estudo e caracterização do diagnóstico de Flora foram delimitadas exclusivas áreas de influência. Abaixo são definidas as áreas envolvidas no estudo (ADA, AID e AII) para os trabalhos de Flora, com breve comentário a respeito da sua abrangência. Ressalta-se que a delimitação dessas áreas foi realizada tendo em vista os potenciais impactos sobre a vegetação.

4.2.2.1.4.2 Análise da supressão da vegetação e cálculo das Áreas de Influência

O cálculo da área suprimida (Área Diretamente Afetada) e das demais Áreas de Influência (Direta e Indireta) foi feito através da fotointerpretação das imagens de satélite em um software de Sistema de Informação Geográfica (ArcGIS v. 9.3) utilizado para traçar os polígonos sobre todas as áreas utilizadas para a instalação dos equipamentos e construção das propriedades da Usina Hidrelétrica (barragem, aqueduto, tubulação, casas de máquinas, trilhos) e Vila de Itatinga (casas, estabelecimentos, campo de futebol), sobre a Linha de Transmissão e sobre a Área Portuária. Posteriormente as áreas desses polígonos foram somadas em todos os trechos para o cálculo da área total de supressão. Foi contabilizado todo o trecho da Linha de Transmissão que passa por área de mata nativa e encosta em que poderão ocorrer trabalhos de supressão, principalmente para a atividade de manutenção da Linha, somadas ainda as áreas de tubulação e das propriedades da UHE Itatinga e as Áreas Portuárias.

A partir dos polígonos das ADA's foram traçados os polígonos das Áreas de Influência Direta e Indireta utilizando a ferramenta "buffer", considerando raios de 200 e 500 metros de distância da ADA, respectivamente.

4.2.2.1.4.2.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada foi definida como sendo os corredores abertos na vegetação original ao longo dos trechos ocupados pelo aqueduto e pelos dutos de água do sistema funicular da Usina e ao longo da Linha de Transmissão de energia elétrica que liga a Usina de Itatinga ao Porto de Santos, além da própria área ocupada pelas edificações da Usina e da Vila de Itatinga (**Figuras 4.2.2.1.4.2.1-1 à 4.2.2.1.4.2.1-3 e Figuras 4.2.2.1.4.3-1 à 4.2.2.1.4.3-3.**

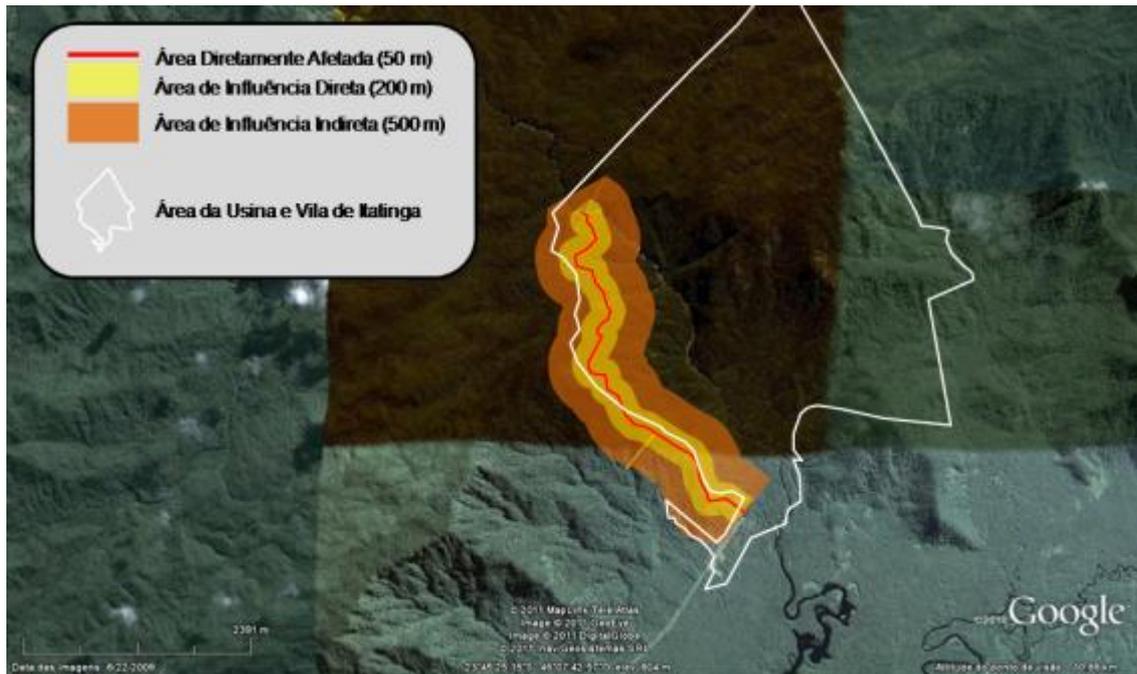


Figura 4.2.2.1.4.2.1-1: Imagem da área da Usina de Itatinga com indicação da ADA, AID e AI ao longo do trecho ocupado pelo aqueduto e pelos dutos de água do sistema funicular da Usina



Figura 4.2.2.1.4.2.1-2: Imagem da área de estudo com indicação da ADA, AID e AI ao longo do trecho da Linha de Transmissão da Usina Itatinga

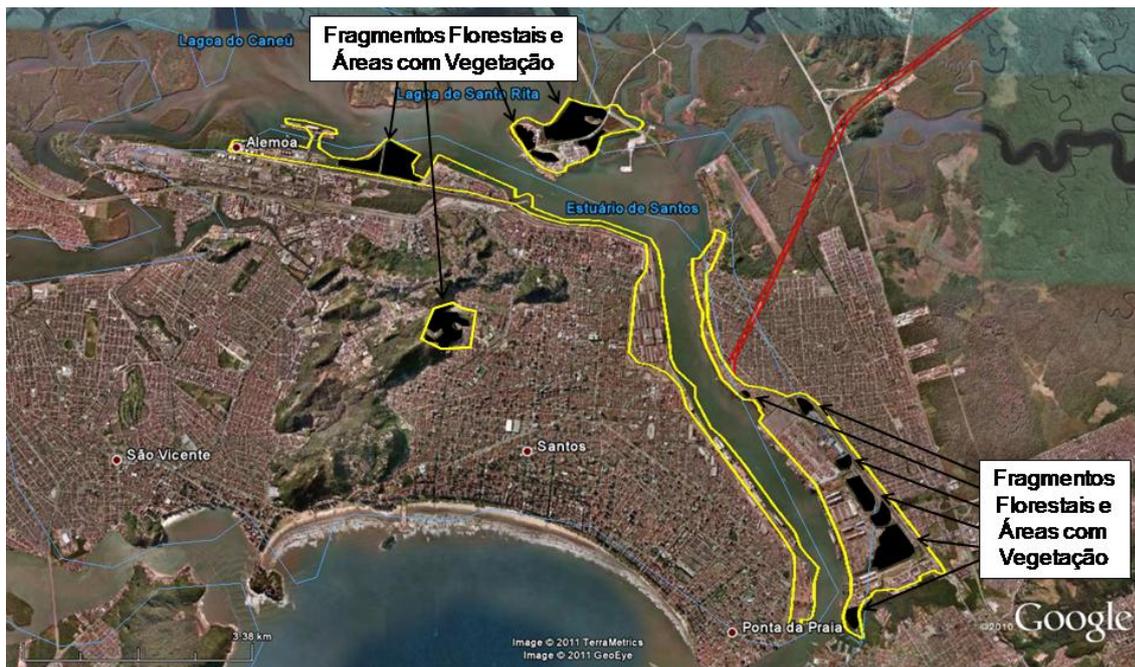


Figura 4.2.2.1.4.2.1-3: Área Portuária de Santos e Guarujá com a apresentação dos fragmentos florestais e áreas ocupadas por vegetação. Neste caso, todos os fragmentos foram considerados como Área Diretamente Afetada

Ressalta-se que essa delimitação não se aplica especificamente ao caso da Área Portuária, pois praticamente não há mais vegetação em seu entorno, apenas alguns pequenos fragmentos florestais e outras áreas cobertas por vegetação, localizadas dentro dos limites da Área Portuária, todos caracterizados como estando em Área Diretamente Afetada.

4.2.2.1.4.2.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta foi circunscrita tendo como base as áreas adjacentes aos locais que sofreram intervenções diretas (referidas no item anterior - dutos, Linha de Transmissão e edificações da Vila e Usina de Itatinga) e que, portanto, sofrem efeitos diretos decorrentes da fragmentação destes trechos. Para a delimitação da AID foi considerada uma extensão de **200 metros** ao longo de todos os trechos (**Figuras 4.2.2.1.4.2.1-1 à 4.2.2.1.4.2.1-3** e **Figuras 4.2.2.1.4.3-1 à 4.2.2.1.4.3-3**). Também foram consideradas todas as áreas de vegetação remanescentes levantadas na Área Portuária por se encontrarem em zona de intensa ocupação urbana.

A abrangência da AID foi determinada com base em alguns estudos sobre fragmentação florestal, cujos resultados indicaram que os impactos mais significativos sobre a vegetação, principalmente aqueles decorrentes de efeitos de borda, atuam até uma distância de aproximadamente 100 metros (Laurance *et al.*, 1998) a 200 metros (Laurance *et al.*, 2010).

4.2.2.1.4.2.3 Área de Influência Indireta (All)

Foi definida em função do entorno da AID, portanto, delimitada ao longo dos trechos de dutos, Linha de Transmissão e edificação da Vila e da Usina de Itatinga, sendo considerada uma extensão de **500 metros (Figuras 4.2.2.1.4.2.1-1 à 4.2.2.1.4.2.1-3 e Figuras 4.2.2.1.4.3-1 à 4.2.2.1.4.3-3)**. Essa distância foi delimitada com base em estudos que demonstraram que alguns efeitos indiretos podem ter efeitos sobre a vegetação em distâncias superiores a 300 metros (Laurance *et al.*, 1998; Laurance *et al.*, 2010).

4.2.2.1.4.3 Escolha dos locais de amostragem

Inicialmente, com base em mapas, imagens, visita de reconhecimento à área, fotos, abrangência dos demais estudos para este licenciamento (e.g. fauna, biótica aquática, etc.) e dados da literatura, foi definida uma área de influência do empreendimento balizada por parâmetros como o mosaico vegetacional e o grau de conectividade. A caracterização das tipologias vegetacionais compreendidas nos limites dessa área foram previamente avaliadas por imagens e preliminarmente mapeadas para posterior verificação *in loco*. As denominações das formações foram adotadas de acordo com a proposta de classificação da vegetação brasileira do IBGE (Veloso *et al.*, 1991), considerando-se, ainda, os estágios sucessionais (de regeneração) conforme legislação vigente para a Mata Atlântica e para o Estado de São Paulo (Resolução Conama nº 01/1994). Esse produto serviu de ponto de partida para os detalhamentos do estudo das vegetações que se seguiram, sendo representado em bases mapeadas e georreferenciadas.

Posteriormente, em vista dessa primeira macro-análise, contando com o mosaico da vegetação, especificação das fisionomias, matriz e estado de

preservação *a priori*, foram selecionadas as áreas para a amostragem detalhada de campo. Para tanto, foram considerados procedimentos metodológicos que promovessem a obtenção de dados qualitativos e quantitativos das diferentes fitofisionomias, que fossem representativos e viáveis diante da grandeza da área abrangida no estudo.

Nesse sentido, considerando-se as visitas previamente realizadas junto à área de estudo, foram selecionados **seis locais** para uma amostragem mais aprofundada e representativa, considerando amostragem com metodologia de pontos quadrantes, localizados ao longo da Linha de Transmissão e de toda a área da Usina (incluindo a barragem, o aqueduto e a tubulação) e **três locais** (fragmentos) junto à Área Portuária (**Figura 4.2.2.1.4.3-1**) onde dois fragmentos correspondem a Floresta de Restinga por estarem localizados a aproximadamente 5 metros de altitude e um corresponde a Floresta Ombrófila Densa Submontana (denominada **Área 9 - Jabaquara**), por estar acima da cota altitudinal dos 50 metros.

Além destes nove pontos onde foi realizada uma amostragem quantitativa detalhada (fitossociológica) da vegetação, foram incluídos mais 23 pontos onde foi realizada uma amostragem qualitativa (apenas a composição florística) e a caracterização geral da vegetação, segundo seu grau de regeneração e estado geral de conservação, sendo 6 pontos na Área Portuária, 14 pontos ao longo da Linha de Transmissão e 3 pontos na Área da Usina.

As **Figuras 4.2.2.1.4.3-1 à 4.2.2.1.4.3-3** apresentam a delimitação das áreas de influência específicas para a Flora, distribuídos segundo as fitofisionomias florestais determinadas pelas cotas altitudinais.



Figura 4.2.2.1.4.3-1: Mapa Geral

MAPA



Figura 4.2.2.1.4.3-2: Área Portuária

MAPA



Figura 4.2.2.1.4.3-3: Usina

MAPA

Os locais selecionados foram definidos de forma a abranger proporcionalmente as diferentes formações florestais da Mata Atlântica existente no local (**Floresta Ombrófila Densa – FOD e Restinga**), segundo o sistema de classificação fisionômico-ecológico da vegetação brasileira universalmente aceito, proposto pelo IBGE e adotado pelos demais órgãos federais e estaduais (e.g. Ibama, Conama, SMAs), que se baseia sobretudo nas diferentes cotas altitudinais e latitudes ao longo da costa brasileira. Para a área em questão (latitudes entre 16° e 24° S), segundo este sistema do IBGE (Veloso *et al.*, 1991), temos:

1°- **Floresta de Restinga** – até 5 m de altitude, sobre cordões litorâneos;

2°- **Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas** – entre 5 a 50 m de altitude, sobre as planícies;

3°- **Floresta Ombrófila Densa Submontana** – nas cotas entre 50 e 500 m de altitude, nos sopés da serra e médias encostas; e,

4°- **Floresta Ombrófila Densa Montana** – nas altitudes que variam de 500 a 1.200 m nas encostas mais elevadas.

Ainda, de acordo com esse sistema de classificação, uma outra faciação da Floresta Atlântica (**Floresta Ombrófila Densa Altimontana**) ocorre nos topos da Serra do Mar, acima dos 1.200 m de altitude, que, no entanto, não é registrada para a área em estudo.

Tomando essa divisão básica como princípio, os pontos de amostragem foram distribuídos de modo a abranger as três formações da Floresta Ombrófila Densa seguindo o gradiente altitudinal da área de estudo e a proporção existente de cada formação. No total foram selecionados dois locais de amostragem quantitativa por formação, com exceção da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas que foi amostrada em 3 locais por se tratar da formação mais abundante na área de estudo (**Figura 4.2.2.1.4.3-1 e Tabela 4.2.2.1.4.3-1**).

Tabela 4.2.2.1.4.3-1: Classificação e localização das áreas amostrais segundo a fitofisionomia florestal.

Fitofisionomia	Área Amostrai	Localização
Floresta de Restinga	Área 7 e Área 8	Área Portuária
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	Área 3 e Área 5	Linha de Transmissão
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	Área 9	Área Portuária
Floresta Ombrófila Densa Submontana	Área 2	Usina
Floresta Ombrófila Densa Submontana	Área 4	Linha de Transmissão
Floresta Ombrófila Densa Montana	Área 1 e Área 6	Usina

Na Linha de Transmissão, devido à impossibilidade de acesso a algumas áreas, a maioria dos transectos amostrais foram alocados em trechos pertencentes à Área de Influência Direta. Apenas um dos transectos (**Área 6**) foi alocado em Área de Influência Indireta, localizado em um trecho de vegetação acima da barragem (**Figura 4.2.2.1.4.3-1, Figura 4.2.2.1.4.3-3 e Figura 4.2.2.1.5.2-21**). Conforme citado anteriormente, todos os fragmentos florestais encontrados nas áreas portuárias foram amostrados.

Além da instalação dos transectos com os pontos amostrais para uma descrição quantitativa detalhada da vegetação, foram escolhidos vários pontos ao longo de toda a área de estudo para a realização de levantamentos

florísticos expeditos (qualitativos) e para a caracterização sucessional dos estágios de regeneração da vegetação e do estado de conservação da área.

4.2.2.1.4.4 Método de amostragem e análise de dados

O método de levantamento utilizado em cada uma das nove áreas de amostragem é conhecido na literatura como **método de ponto-quadrante** (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974; Martins, 1993) ou método sem área fixa (em comparação ao método de parcelas que trabalha com áreas pré-determinadas). Esse método consiste em definir pontos de amostragem ao longo de um transecto, preferencialmente equidistantes entre si, e que podem ser estabelecidos em linha reta ou não no interior da floresta. Em cada um dos pontos são definidos os quatro quadrantes por meio de uma cruz (imaginária ou real), previamente direcionada no sentido do transecto ou ao acaso (**Figura 4.2.2.1.4.4-1**). Para cada quadrante é amostrado o indivíduo (árvore) que estiver mais próximo do ponto central e que satisfaça o critério de inclusão estabelecido (neste estudo, o perímetro a altura do peito igual a 15 cm ou mais), tomando-se as seguintes medidas: distância do ponto ao indivíduo, perímetro a altura do peito (PAP) e altura total. Esses dados permitem os posteriores cálculos dos descritores fitossociológicos.

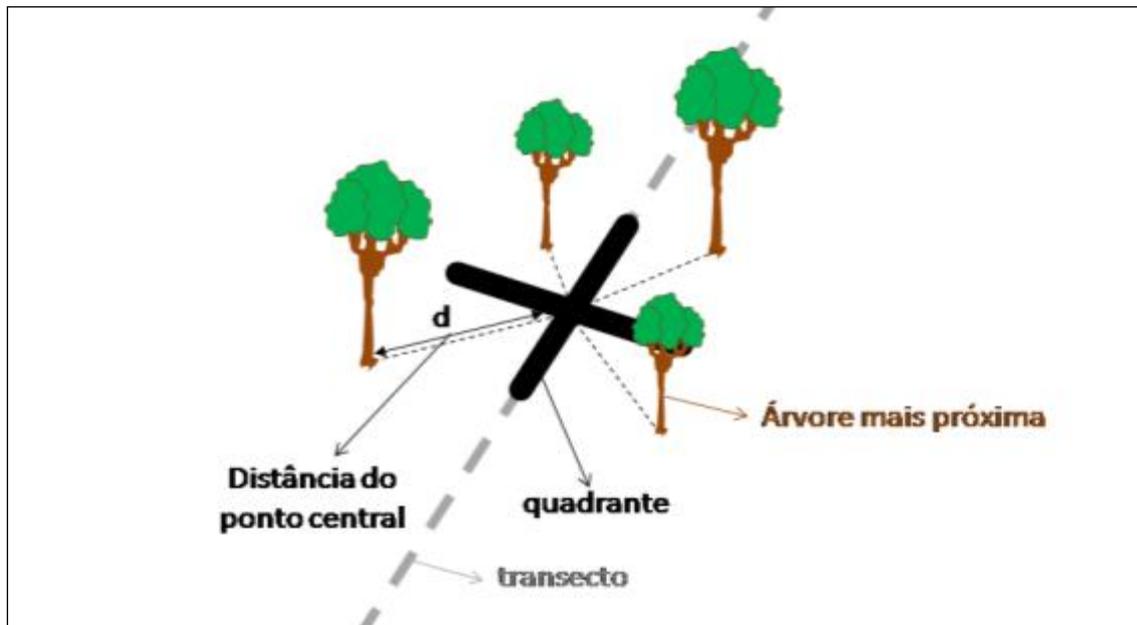


Figura 4.2.2.1.4.4-1: Esquema de uma unidade de amostragem (ponto-quadrante) com a representação das árvores mais próximas do ponto e as medidas das distâncias entre o ponto central e a árvore.

O método acima descrito se baseia no princípio de quanto maior a densidade de árvores numa floresta, menor será a distância média entre ponto-indivíduos, de forma que possibilita estimar a área trabalhada. Embora dificulte o estabelecimento de certas relações entre a comunidade amostrada e dados abióticos locais tais como solo, declividade, drenagem, abertura de dossel, tem como principal aspecto positivo o menor investimento em esforço de amostragem (tempo) em comparação com os métodos que se utilizam de áreas fixas (e.g. parcelas), justamente por não necessitar de delimitações precisas de áreas regulares (retangulares ou quadradas). Alguns aspectos que valem a pena serem ressaltados em relação a esse método (ver Mueller-Dombois & Elleberg, 1974; Gibbs & Leitão Filho, 1978; Gibbs *et al.*, 1980; Martins, 1993; Aguiar, 2003; Porto, 2008), são:

- Os resultados obtidos por esse meio são igualmente confiáveis em comparação com outros métodos, por exemplo o método de parcelas (Aguiar, 2003);
- É um método universalmente aceito, consagrado e comumente utilizado para levantamentos florístico-fitosociológicos dessa natureza, o que

pode ser constatado pelas numerosas publicações científicas nacionais e internacionais em que esse procedimento foi utilizado;

- Tem como grande vantagem o menor esforço amostral (tempo) necessário para realização do levantamento em campo em comparação com o método de parcelas (Medeiros, 2004); e, por fim,
- Permite cobrir e conhecer uma área de amostragem mais abrangente por ser mais dinâmico.

Em cada local de amostragem foram utilizados 15 pontos equidistantes de aproximadamente 10 m ao longo de uma ou mais linha de transeção. Em cada ponto foram amostrados quatro indivíduos arbóreos (com PAP maior ou igual a 15 cm). Para cada indivíduo amostrado foram mensuradas a distância em relação ao ponto de amostragem, a circunferência do tronco à altura do peito (PAP) e a altura. Os indivíduos foram prontamente identificados taxonomicamente em campo ou tiveram amostras coletadas para posterior análise em laboratório. Concomitantemente, visando à caracterização florística geral, em cada local de amostragem, foi registrada a presença de outras plantas independente do hábito (arbustos, trepadeiras, epífitas e herbáceas). Adicionalmente, foram feitas observações em relação ao terreno (declividade e solo), drenagem, abertura de dossel, densidade do sub-bosque e outros parâmetros para o diagnóstico do estado de conservação da vegetação. A classificação das espécies seguiu o sistema conhecido como APG II (2003), adaptado segundo Souza e Lorenzi (2005).

Densidade Absoluta (De.A.)

Expressa o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área (ha ou m²), de acordo com a fórmula:

$$De.A._i = (n_i / A) \times 1 \text{ ha, onde:}$$

n_i = número de indivíduos da espécie i

A = Área total de amostragem (em m²)

No método do ponto-quadrante, a área de amostragem é calculada com base nas distâncias médias entre indivíduos e pontos. Sabendo-se a distância média (d) entre indivíduos pode-se calcular a área ocupada por árvore ($a = d^2$) e a área de amostragem (**Número total de indiv. x d^2**).

Densidade Relativa (De.R.)

É a relação do número de indivíduos de uma espécie pelo número total de indivíduos amostrados (valor em porcentagem), de acordo com a fórmula:

$$\text{De.R.}_i = (n_i / N) \times 100, \text{ onde:}$$

N = número total de indivíduos amostrados

Frequência Absoluta (F.A.)

Expressa, em porcentagem, a probabilidade de se encontrar uma espécie em uma unidade de amostragem (ponto-quadrante), seguindo a fórmula:

$$\text{F.A.}_i = (p_i / P) \times 100, \text{ onde:}$$

p_i = número de pontos em que ocorre a espécie i

P = número total de pontos

Frequência Relativa (F.R.)

Expressa também em porcentagem a relação entre a frequência absoluta (F.A.) de uma determinada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$\text{F.R.}_i = (\text{FA}_i / \Sigma \text{FA}) \times 100, \text{ onde:}$$

ΣFA = somatória das frequências absolutas de todas as espécies

Dominância Absoluta (Do.A.)

Expressa, em m^2 , a área ocupada pelos indivíduos de uma espécie. É equivalente a área basal.

$$Do.A._i = \Sigma(D_i/2)^2 \times \pi, \text{ onde:}$$

D_i = diâmetro de cada indivíduo de uma dada espécie

π = 3,1416

Dominância Relativa (Do.R.)

Expressa, em porcentagem, a relação entre a somatória das áreas basais dos indivíduos de uma determinada espécie e a área basal total de todas espécies amostradas.

$$Do.R._i = (\Sigma AB_i / ABT) \times 100, \text{ onde}$$

ABT = soma das áreas basais de todas as espécies

Índice de Valor de Importância (IVI)

Representa a soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de cada espécie, sendo 300 o valor máximo.

$$IVI_i = (DR_i + FR_i + DoR_i)$$

Índice de Valor de Cobertura (IVC)

Representa a soma dos valores relativos de densidade e dominância de cada espécie, sendo 200 o valor máximo.

$$IVC_i = (DR_i + DoR_i)$$

Esses dados foram analisados visando descrever as fitofisionomias amostradas, bem como subsidiar e validar a classificação dos estádios sucessionais.

Trechos de formações antropizadas e áreas muito alteradas foram levantadas de modo expedito visando apenas listar as espécies principais, com especial atenção às plantas invasoras e exóticas.

Para toda a área foram considerados, de forma complementar, os dados secundários existentes na literatura.

Os resultados obtidos foram comparados e discutidos frente às legislações vigentes para estabelecimento dos estágios sucessionais da Mata Atlântica e o sistema de classificação da vegetação brasileira do IBGE (Veloso *et al.*, 1991).

A partir de revisão bibliográfica foram obtidas algumas informações sobre características geológicas, ecológicas e sobre o status sucessional e de conservação das espécies identificadas.

4.2.2.1.5 Resultados

4.2.2.1.5.1 Caracterização da Vegetação na Área de Estudo

A área total do empreendimento, que engloba a Usina de Itatinga, Linha de Transmissão e Áreas Portuárias, fazem parte da formação original e/ou remanescente da formação Floresta Ombrófila Densa, segundo a classificação do IBGE (Veloso *et al.*, 1991).

A seguir são descritas as diferentes fisionomias vegetacionais abrangidas por esta formação, cuja localização e delimitação são apresentadas na **Figura 4.2.2.1.5.1-1**.



Figura 4.2.2.1.5.1-1: : Fitofisionomias da área de estudo.

Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) é caracterizada por fanerófitos (árvores), além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que a caracteriza e a diferencia de outras classes de formações florestais. A característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está ligada a fatores climáticos tropicais de altas temperaturas (médias de 25 °C) e de precipitação, bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina um regime climático com pouco ou nenhum déficit hídrico. Nos ambientes destas florestas, predominam latossolos distróficos e, excepcionalmente, eutróficos, originados de vários tipos de rochas.

Como citado anteriormente, segundo o sistema de classificação brasileira do IBGE (Veloso *et al.*, 1991), a fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa é subdividida em cinco formações ordenadas segundo hierarquia topográfica. As variações das faixas altimétricas resultam em diferenças ambientais decorrentes da variação de altitude e que condicionam a ocorrência das diferentes fisionomias. Por exemplo, as variações da temperatura decorrentes da altitude são da ordem de um grau centígrado para cada 100 metros de altitude.

Desta forma, temos as seguintes formações para a Floresta Ombrófila Densa:

- **Formação Aluvial:** praticamente não varia topograficamente e apresenta sempre os ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais depositados pelos cursos d'água. Trata-se de formação ribeirinha ou floresta ciliar que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terrenos antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, com o tronco cônico e, por vezes, com a forma característica de botija e raízes tabulares. Apresenta com frequência um dossel emergente uniforme. É uma formação com bastante palmeiras no estrato superior e na submata, e nesta ocorrem nanofanerófitos (árvores de pequeno porte) e alguns caméfitos (arbustos) no meio de

plântulas da densa reconstituição natural do estrato dominante. Em contrapartida, a formação apresenta muitas trepadeiras lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucas plantas parasitas.

- **Formação das Terras Baixas:** na faixa entre 16° a 24° de latitude S ocorre de 5 m até 50 m de altitude. É uma formação que em geral ocupa as planícies costeiras e os tabuleiros pliopleistocênicos do Grupo Barreiras. Ocorre desde a Amazônia, estendendo-se por todo o Nordeste até proximidades do rio São João, no Estado do Rio de Janeiro. Ao sul, encontra-se limitada às áreas de planícies justamarítimas.
- **Formação Submontana:** entre 16° e 24° S de latitude está representada dos 50 m até 500 m de altitude. O dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta fanerófitos com altura aproximadamente uniforme. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e trepadeiras herbáceas em maior quantidade. Suas principais características são os fanerófitos de alto porte, alguns ultrapassando os 50 m na Amazônia e/ raramente os 30 m nas outras partes do País.
- **Formação Montana:** situada no alto dos planaltos e/ou serras entre 16° e 24° de latitude S ocorre de 500 m até 1500 m de altitude. O alto dos planaltos e das serras estão situados entre 600 a 2000 m de altitude na Amazônia e de 400 a 1000 m no sul do País. A estrutura florestal do dossel uniforme (20 m) é representada por ecotipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea.
- **Formação Alto-Montana:** é representada acima dos 1500 m de altitude nessa faixa latitudinal (16° a 24° S), ocorrendo sobre solos litólicos nos altos das montanhas. Caracteriza-se pelo predomínio de

mesofanerófitos com aproximadamente 20 m de altura, de troncos finos e folhas mais reduzidas em tamanho e mais espessas, adaptações favoráveis às condições climáticas e físicas dessas áreas (frio, vento, neblina, alta insolação e solos rasos).

Dessas cinco formações, as áreas de amostragens referentes à Usina de Itatinga, Linha de Transmissão e Área Portuária abrangeram apenas as três formações intermediárias: Formações das Terras Baixas, Sub-Montana e Montana, além da Floresta de Restinga, na Área Portuária.

4.2.2.1.5.2 Descrição dos locais de amostragem

Segue abaixo a descrição dos locais escolhidos para a alocação dos transectos amostrais.

- **Área 1**

Localização: Coordenadas 23° 45' 49,15" S / 46° 07' 26,70" O, altitude 640 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros, totalizando 60 árvores.

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa Montana.

Estágio Sucessional: Estágio Avançado de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em média densidade. Presença de trepadeiras lenhosas com diâmetros aproximados de 7 cm. Serrapilheira com 1,5 a 2 cm de espessura. Solo argiloso bem drenado com poucas rochas aparentes. Terreno com inclinação média de 20 a 30 graus (**Figura 4.2.2.1.5.2-1 a Figura 4.2.2.1.5.2-4**).

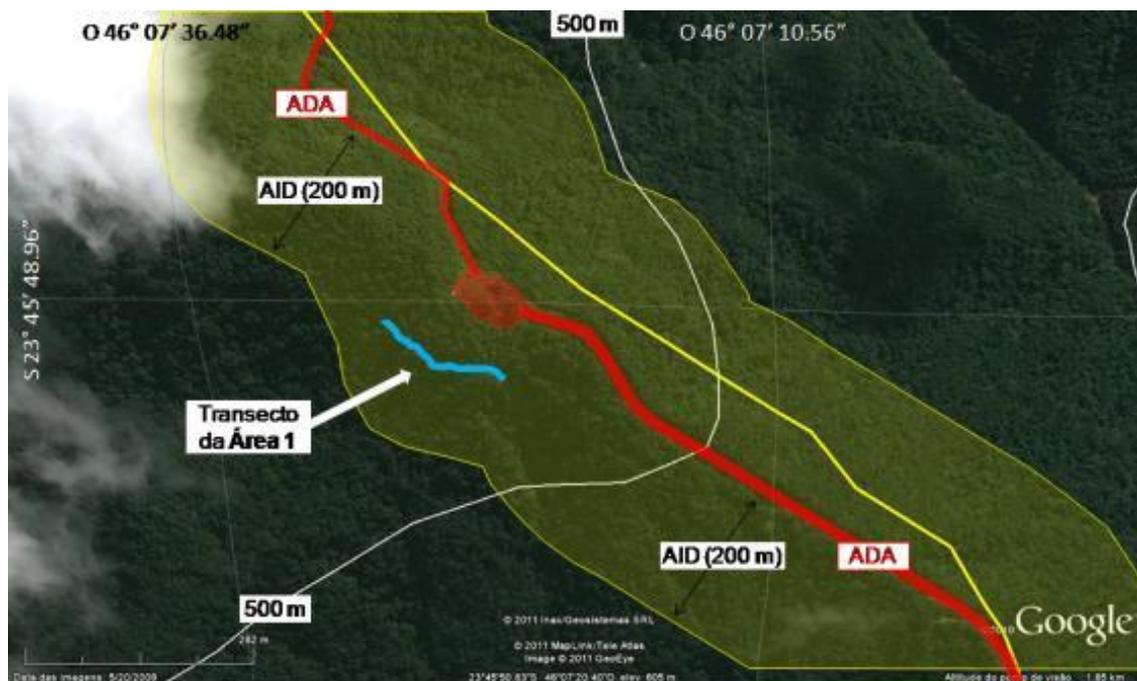


Figura 4.2.2.1.5.2-1: Imagem da Área 1, mostrando a cota altitudinal de 500 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 1 (linha azul), próximo ao início da tubulação de água.



Figura 4.2.2.1.5.2-2: Vista panorâmica a partir da Área 1, ao lado esquerdo local onde foi instalado o transecto, ao fundo pode-se ver a cidade de Bertioga.



Figura 4.2.2.1.5.2-3: Árvore coberta por epífitas, com predomínio de Araceae e Bromeliaceae, característica da FOD Montana em Estágio Avançado de Regeneração.



Figura 4.2.2.1.5.2-4: Em detalhe, espessura da serrapilheira na Área 1.

- **Área 2**

Localização: Coordenadas 23° 46' 24,1" S / 46° 06' 52" O, altitude 181 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (totalizando 60 árvores).

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Estágio Sucessional: Estágio Avançado de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em média densidade. Presença de trepadeiras lenhosas com diâmetros próximos de 3 cm. Serrapilheira com 1,5 a 2 cm de espessura. Solo argiloso bem drenado com poucas rochas aparentes. Terreno com inclinação média de 30 a 40 graus (**Figuras 4.2.2.1.5.2-5 a 4.2.2.1.5.2-8**).

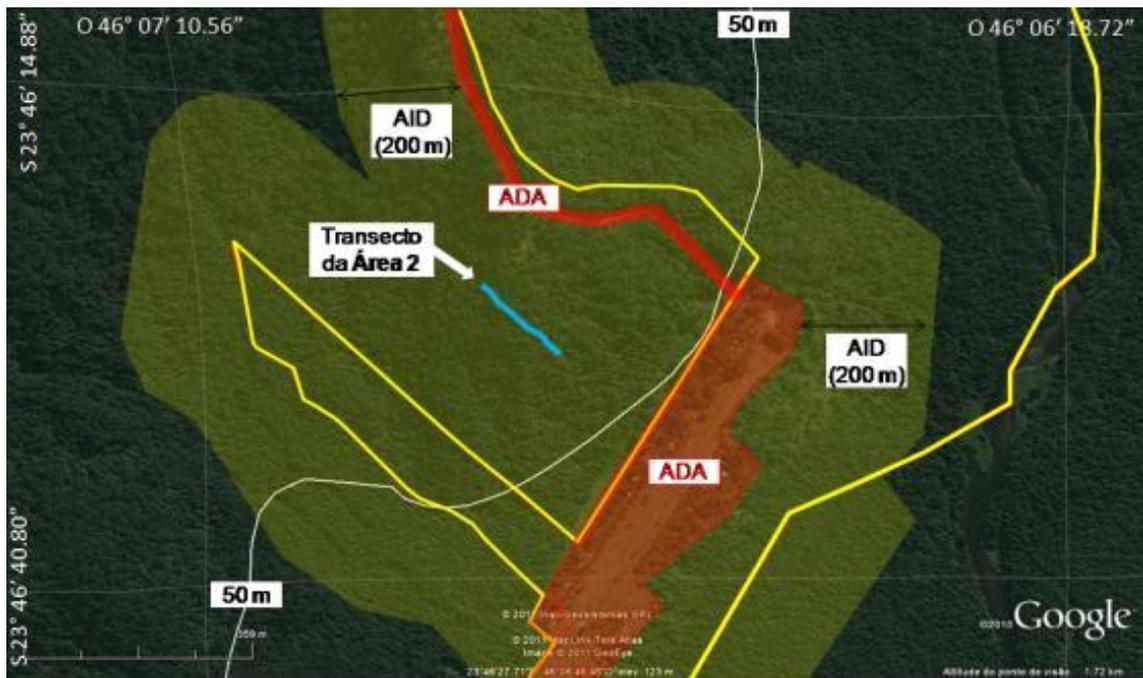


Figura 4.2.2.1.5.2-5: Imagem da Área 2, mostrando os limites da propriedade da CODESP (linha amarela), a cota altitudinal de 50 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 2 (linha azul), próximo a área da Vila e da Usina de Itatinga



Figura 4.2.2.1.5.2-6: Aspecto geral da vegetação na Área 2.



Figura 4.2.2.1.5.2-7: Vista do estrato herbáceo na Área 2, no centro pode-se observar *Xanthosoma sagittifolium*.



Figura 4.2.2.1.5.2-8: À direita, trepadeiras lenhosas encontradas na Área 2

- **Área 3**

Localização: Coordenadas 23° 47' 41,4" S / 46° 07' 42,3" O, altitude 30 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (totalizando 60 árvores).

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

Estágio Sucessional: Estágio Médio de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em média densidade. Presença abundante de trepadeiras lenhosas com diâmetros aproximados de 6 cm. Serrapilheira fina e descontínua com 0,5 a 1 cm de espessura. Solo arenoso, úmido com vários canais de drenagem e pequenos cursos d'água com algumas

rochas aparentes. Terreno plano com ligeiras ondulações (Figura 4.2.2.1.5.2-9 a Figura 4.2.2.1.5.2-12).

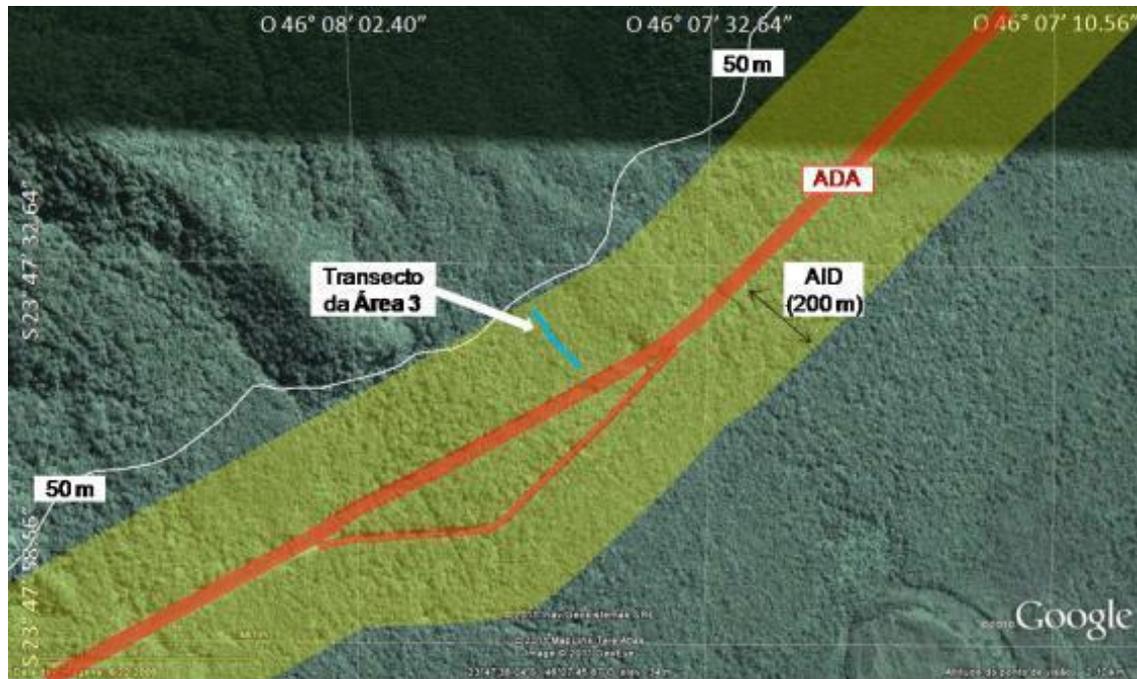


Figura 4.2.2.1.5.2-9: Imagem da Área 3, mostrando a cota altitudinal de 50 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 3 (linha azul), próximo Linha de Transmissão



Figura 4.2.2.1.5.2-10: Vista externa do local onde foi instalado o transecto e os pontos de amostragem da Área 3.



Figura 4.2.2.1.5.2-11: Árvore coberta por Bromeliaceae na Área 3.



Figura 4.2.2.1.5.2-12: Visão interna da vegetação na Área 3.

- Área 4

Localização: Coordenadas 23° 51' 40,7" S / 46° 11' 19,2" O, altitude 120 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (60 árvores).

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Estágio Sucessional: Estágio Avançado de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em alta densidade. Presença de trepadeiras lenhosas em média densidade com diâmetros próximos de 3 cm. Serrapilheira fina e descontínua com cerca de 1 cm de espessura. Solo areno-argiloso, seco com rochas aparentes próximo ao curso d'água. Foi verificada a presença de *Euterpe edulis* (palmito-juçara) com alguns indivíduos cortados (Figura 4.2.2.1.5.2-13 a Figura 4.2.2.1.5.2-16).

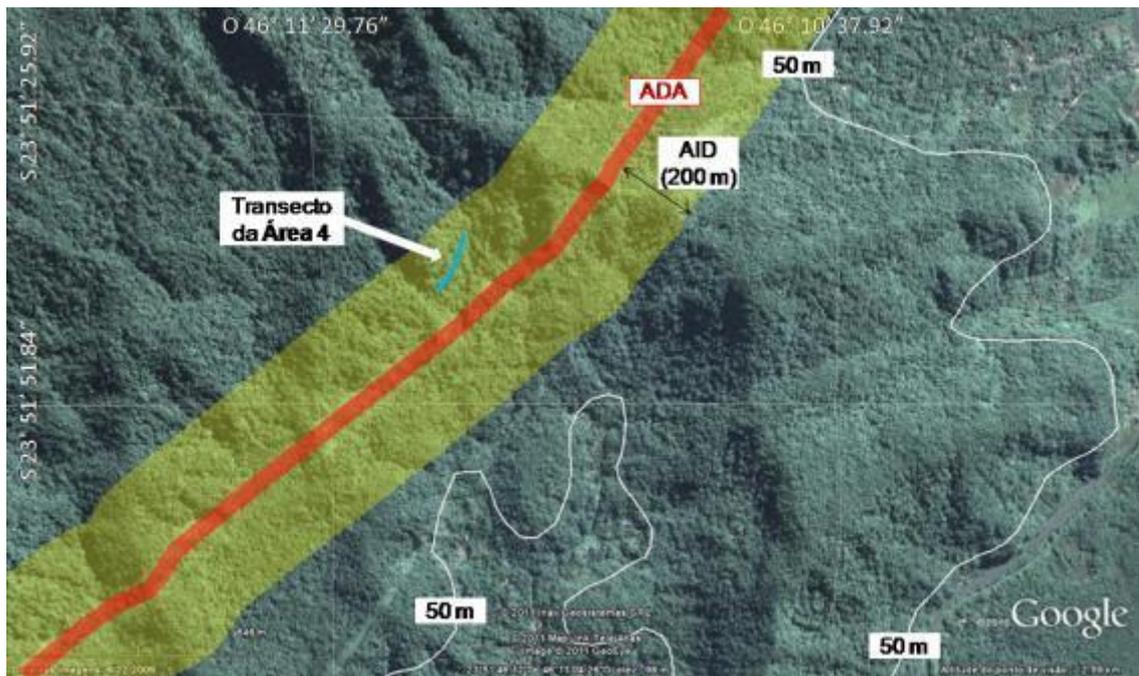


Figura 4.2.2.1.5.2-13: Imagem da Área 4, mostrando a cota altitudinal de 50 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 4 (linha azul), próximo a Linha de Transmissão.



Figura 4.2.2.1.5.2-14: Presença de Euterpe edulis (palmito-juçara), indivíduo cortado provavelmente por palmiteiros.



Figura 4.2.2.1.5.2-15: Presença de trepadeiras lenhosas na Área 4.



Figura 4.2.2.1.5.2-16: Árvore coberta por Bromeliaceae na Área 4.

- **Área 5**

Localização: Coordenadas 23° 54' 57,20" S / 46° 16' 52,20" O, altitude 55 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (totalizando 60 árvores).

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

Estágio Sucessional: Estágio Médio de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em alta densidade. Presença de trepadeiras lenhosas em média densidade com diâmetros próximos de 3 cm. Serrapilheira pouco espessa com cerca de 1 cm e descontínua. Terreno muito inclinado, cerca de 30 graus. Solo areno-argiloso, seco com poucas rochas aparentes (**Figura 4.2.2.1.5.2-17** a **Figura 4.2.2.1.5.2-20**).

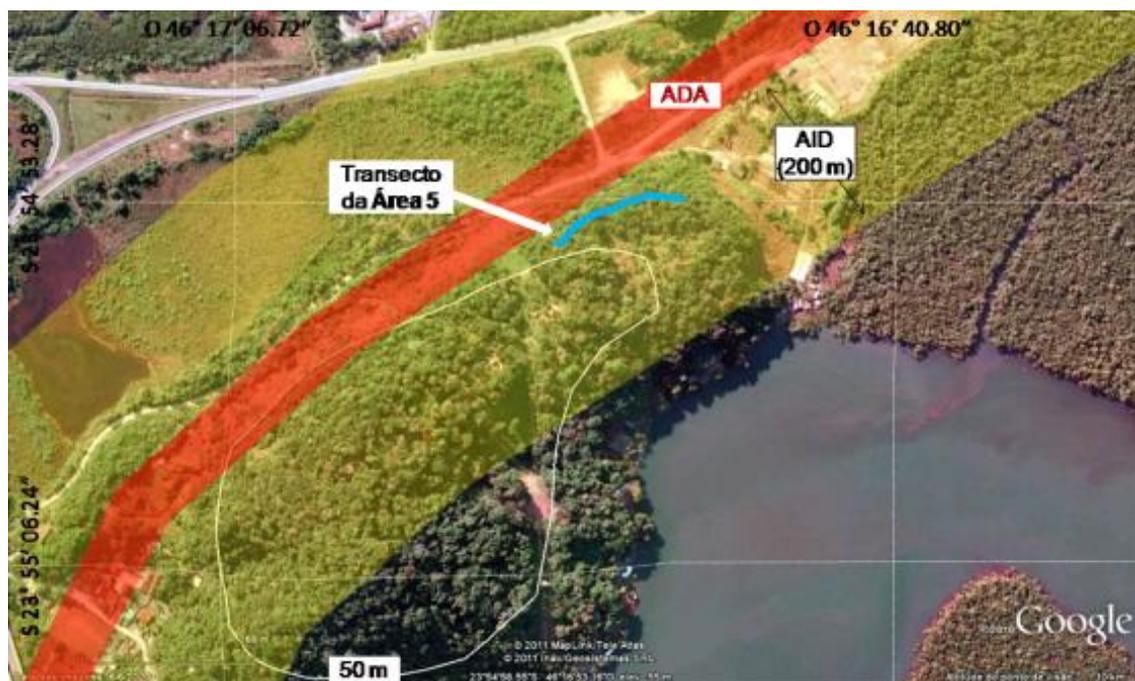


Figura 4.2.2.1.5.2-17: Imagem da Área 5, mostrando a cota altitudinal de 50 m (linha branca), a ADA, a AID e o local de instalação do transecto 5 (linha azul), próximo a Linha de Transmissão.



Figura 4.2.2.1.5.2-18: Vista externa do local onde foi instalado o transecto e os pontos de amostragem da Área 5.



Figura 4.2.2.1.5.2-19: Visão do interior da vegetação na Área 5.



Figura 4.2.2.1.5.2-20: Presença de epífitas (*Tillandsia sp.* - Bromeliaceae) no interior da Área 5.

- Área 6

Localização: Coordenadas 23° 44' 34,20" S / 46° 07' 48,60" O, altitude 720 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (totalizando 60 árvores).

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa Montana.

Estágio Sucessional: Estágio Avançado de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em alta densidade. Presença de trepadeiras lenhosas em média densidade, com diâmetros aproximados de 4 cm. Camada de serrapilheira fina com 1 a 2 cm de espessura. Solo arenoso com presença de rochas calcáreas. Subosque e estrato herbáceo bem desenvolvidos, terreno inclinado em aproximadamente 30 graus (**Figura 4.2.2.1.5.2-21 a Figura 4.2.2.1.5.2-23**).

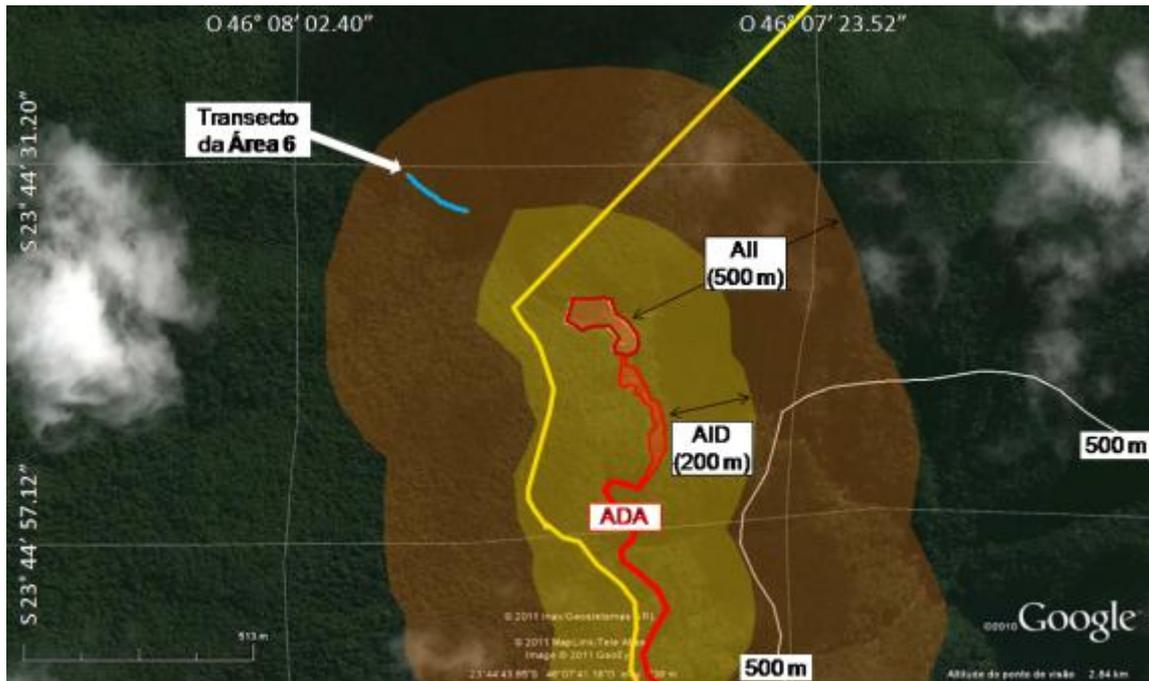


Figura 4.2.2.1.5.2-21: Imagem da Área 6, mostrando os limites da propriedade da CODESP (linha amarela), a cota altitudinal de 500 m (linha branca), a ADA, a AID, a AII e o local de instalação do transecto 6 (linha azul), próximo a área da Barragem (vermelho escuro).

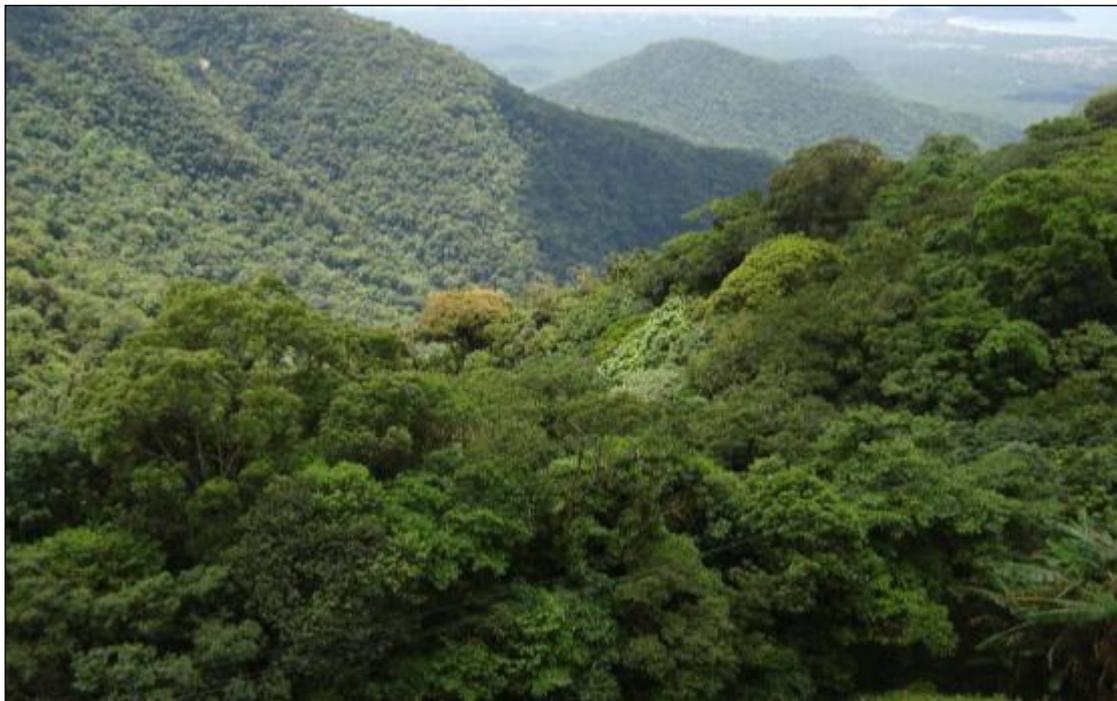


Figura 4.2.2.1.5.2-22: Visão panorâmica da vegetação da Área 6.



Figura 4.2.2.1.5.2-23: Visão do interior da vegetação na Área 6

- **Área 7**

Localização: coordenadas 23° 57' 22,28" / S 46° 17' 28,60" O, altitude 5 metros

Tamanho: 2 Transectos, sendo 1 Transecto de 70 metros com 8 pontos amostrais (a cada 10 metros) e 1 transecto de 60 metros com 7 pontos amostrais (a cada 10 metros), totalizando 60 árvores (separados devido ao tamanho reduzido do fragmento).

Vegetação: Floresta de Restinga (alterada)

Estágio Sucessional: Estágio Médio de Regeneração

Características Gerais: Presença de epífitas em alta densidade. Presença de trepadeiras lenhosas em baixa densidade e pouco desenvolvidas em diâmetro. Camada de serrapilheira espessa e contínua sobre as ondulações do terreno com cerca de 3 cm de espessura. Solo areno-argiloso com ondulações até

cerca de 40 cm de altura com as porções mais baixas completamente alagadas (lâmina de água com cerca de 20 cm) (Figura 4.2.2.1.5.2-24 a Figura 4.2.2.1.5.2-27).



Figura 4.2.2.1.5.2-24: Imagem da Área 7, mostrando os limites da propriedade da CODESP (linha amarela) e o local de instalação dos transectos (linhas azuis), no interior da Área Portuária.



Figura 4.2.2.1.5.2-25: Visão da borda do fragmento da Área 7, junto à base da guarda portuária.



Figura 4.2.2.1.5.2-26: Visão externa do fragmento da Área 7 com destaque para a espécie arbórea exótica na região Critoria fairchildiana (sombreiro), comum no local.



Figura 4.2.2.1.5.2-27: Visão do Interior do fragmento da Área 7 com destaque para as porções do terreno completamente alagadas.

- **Área 8**

Localização: coordenadas 23° 58' 22,28" / S 46° 16' 43,20" O, altitude 7 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (totalizando 60 árvores).

Vegetação: Floresta de Restinga (alterada).

Estágio Sucessional: Estágio Médio de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em alta densidade. Presença de trepadeiras lenhosas em baixa densidade de pequenos diâmetros. Camada de serrapilheira espessa e contínua nas partes altas do terreno com cerca de 4 cm de espessura. Solo areno-argiloso, terreno ondulado típico dos cordões litorâneos com depressões alagadas (**Figura 4.2.2.1.5.2-28** a **Figura 4.2.2.1.5.2-31**).



Figura 4.2.2.1.5.2-28: Imagem da Área 8, mostrando os limites da propriedade da CODESP (linha amarela) e o local de instalação do transecto (linha azul), no interior da Área Portuária.



Figura 4.2.2.1.5.2-29: Visão externa do fragmento da Área 8.



Figura 4.2.2.1.5.2-30: Visão interna do fragmento da Área 8.



Figura 4.2.2.1.5.2-31: - Amostragem no interior do fragmento da Área 8.

- **Área 9**

Localização: Coordenadas 23° 56' 42,20" S / 46° 20' 39,20" O, altitude 71 metros.

Tamanho: 1 (um) Transecto de 150 metros com 15 pontos amostrais a cada 10 metros (totalizando 60 árvores).

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Estágio Sucessional: Estágio Médio de Regeneração.

Características Gerais: Presença de epífitas em baixa densidade. Grande densidade de trepadeiras herbáceas. Serrapilheira com 0,5 a 1 cm de espessura. Solo arenoso-argiloso com poucas rochas aparentes. Terreno com inclinação média de 20 a 30 graus. Presença de muitos indivíduos de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), uma espécie arbórea exótica e provavelmente plantada e *Impatiens walleriana* (maria-sem-vergonha), uma espécie herbácea exótica e invasora, comum em áreas antropizadas (**Figura 4.2.2.1.5.2-32 a Figura 4.2.2.1.5.2-36**).



Figura 4.2.2.1.5.2-32: Imagem da Área 9, mostrando os limites da área de influência estabelecida (linha amarela) a partir da propriedade da CODESP; o fragmento florestal (hachurado em branco); a cota altitudinal de 50 metros (linha branca); o local de instalação do transecto (linha azul) e o ponto de amostragem florística e caracterização vegetal (triângulo verde).

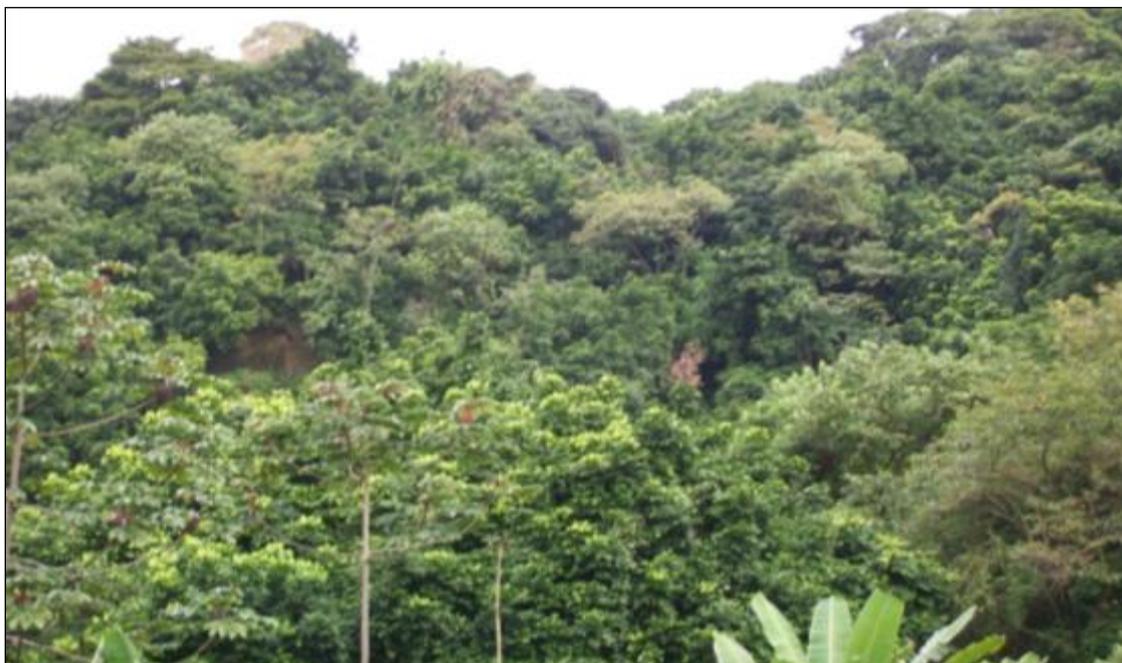


Figura 4.2.2.1.5.2-33: Visão externa do fragmento florestal da Área 9. Nota-se a grande quantidade de indivíduos de *Cecropia glaziovii* (embaúba), uma espécie pioneira frequente em áreas com perturbação antrópica.



Figura 4.2.2.1.5.2-34: Visão interna do fragmento florestal da Área 9. Poucas epífitas, poucos indivíduos regenerantes e grande densidade de trepadeiras herbáceas, indicativos de influência antrópica.



Figura 4.2.2.1.5.2-35: Foto de *Impatiens walleriana*, uma espécie herbácea exótica e invasora, comum em áreas antropizadas.



Figura 4.2.2.1.5.2-36: Foto de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), uma espécie arbórea exótica e provavelmente plantada.

4.2.2.1.5.3 Florística geral

No geral das áreas amostradas, foram registradas 471 espécies de plantas (**Tabela 4.2.2.1.5.3-1**), pertencentes a 88 famílias.

De acordo com a **Tabela 4.2.2.1.5.3-1**, as famílias mais ricas em espécies foram: Myrtaceae com (44 espécies), Asteraceae (42), Poaceae (31), Cyperaceae (28), Rubiaceae (22), Bromeliaceae (20), Melastomataceae (16), Lauraceae (14) e Orquidaceae (12). Os gêneros mais ricos foram: *Eugenia* (15 espécies), *Mikania* (13), *Ocotea* e *Rhynchospora* (9), *Begonia* e *Vernonia* (8), *Marlierea* e *Vriesea* (7), *Passiflora* e *Paspalum* (6), *Eleocharis*, *Inga*, *Heteropterys*, *Leandra*, *Miconia* e *Piper* (5), *Aechmea*, *Pleurostachys*, *Psychotria*, *Solanum* e *Tibouchina* (4).

Em relação às formas de vida (**Figura 4.2.2.1.5.3-1**), houve predomínio das plantas arbóreas com 41% (196) das espécies. Nessa categoria, destacam-se as famílias Myrtaceae, com 44 espécies, seguida por Rubiaceae, com 20 espécies e Lauraceae, com 14 espécies.

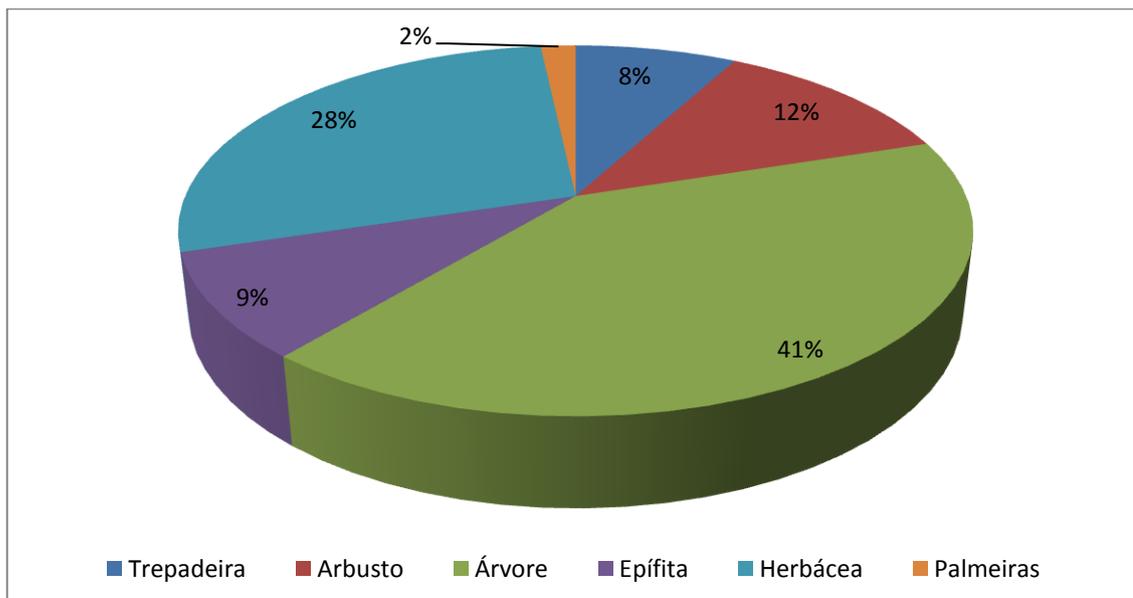


Figura 4.2.2.1.5.3-1: Distribuição das formas de vida encontradas nas Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos

Tabela 4.2.2.1.5.3-1: Lista das espécies de plantas amostradas na Área de Estudo, segundo as famílias, a categoria de ameaça, fisionomias e hábito. Legenda: Categoria de ameaça IUCN: LR (baixo risco), EN (em perigo), VU (vulnerável); BR* = Brasil; SP** = São Paulo, EN.** (em perigo), VU** (vulnerável), QA (quase ameaçada). Fitofisionomias: FODTB (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas), FODS (Floresta Ombrófila Densa Submontana), FODM (Floresta Ombrófila Densa Montana), hífen “-“ (sem registro).

* BR = espécies ameaçadas segundo lista oficial do Brasil (Instrução Normativa MMA/IBAMA n° 06, de setembro de 2008)

** SP = espécies ameaçadas segundo lista do Estado de São Paulo (Resolução SMA n° 48, de 21 de setembro de 2004) e Anexo da Resolução SMA n° 08, de janeiro de 2008)

IUCN = IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Última consulta 22 agosto de 2011.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Acanthaceae	<i>Hygrophila brasiliensis</i> (Spreng.) Lindau	-	FODS/FODM	Herbácea
Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i> Roth	-	FODM	Herbácea
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliensis</i> Schlttdl.	-	FODM	Herbácea
Acanthaceae	<i>Mendoncia coccinea</i> Vell.	-	FODTB	Trepadeira
Acanthaceae	<i>Mendoncia schwackeana</i> Lindau	-	FODTB/FODM	Trepadeira
Amaranthaceae	<i>Pfaffia paniculata</i> (Mart.) Kuntze	-	FODTB	Arbusto
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	-	FODM	Árvore
Anacardiaceae	<i>Tapirira cf. guianensis</i> Aubl.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Annonaceae	<i>Annona sericea</i> R.E. Fr.	-	FODS/FODM	Árvore
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> R.E. Fr.	-	FODM	Árvore
Annonaceae	<i>Annona xylopiifolia</i> A. St.-Hil.	-	FODM	Árvore
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> Dunal	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Annonaceae	<i>Guatteria dusenii</i> A. St.-Hil.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Annonaceae	<i>Guatteria polycarpa</i> Spreng.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> A. St.-Hil.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	-	FODS/FODM	Herbácea
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L.	-	FODS/FODM	Herbácea

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Apiaceae	<i>Hydrocotyle barbarosa</i> Sw.	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Apiaceae	<i>Hydrocotyle hirsuta</i> Cham. & Schldl.	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Apiaceae	<i>Hydrocotyle quinqueloba</i> Ruiz & Pav.	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	-	FODS/FODM	Arbusto
Apocynaceae	<i>Oxypetalum nitidum</i> (Vell.) Woodson	-	FODS/FODM	Trepadeira
Apocynaceae	<i>Oxypetalum pachyglossum</i> Malme	-	FODM	Trepadeira
Apocynaceae	<i>Peltastes peltatus</i> Decne.	-	FODM	Trepadeira
Apocynaceae	<i>Tassadia subulata</i> (Vell.) Fontella & E. A. Schwarz	-	FODM	Trepadeira
Aquifoliaceae	<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	-	FODS/FODM	Árvore
Araceae	<i>Anthurium acutum</i> N.E. Br.	-	FODS/FODM	Herbácea
Araceae	<i>Anthurium crassipes</i> Engl.	-	FODS/FODM	Herbácea
Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott	-	FODS/FODM	trepadeira
Araceae	<i>Philodendron imbe</i> Schott ex Endl.	-	FODM	Herbácea
Araceae	<i>Philodendron roseopetiolatum</i> Nadruz & Mayo	-	FODM	Herbácea
Araliaceae	<i>Dendropanax heterophyllum</i> (Marchal) Frodin	-	FODS	Árvore
Araliaceae	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	-	FODM	Árvore
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	LR	FODM	Palmeira
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Becc.	-	FODM/FODS/FODTB	Palmeira
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	-	FODM	Palmeira
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	,VU**	FODM/FODS/FODTB	Palmeira
Arecaceae	<i>Geonoma elegans</i> Mart.	-	FODM/FODS/FODTB	Palmeira
Arecaceae	<i>Geonoma gamiova</i> Barb.Rodr.	-	FODM/FODS/FODTB	Palmeira
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	-	FODM/FODS/FODTB	Palmeira
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Cham.) Glassman	-	FODM/FODS/FODTB	Palmeira

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Mart.) Burret	-	FODM/FODS/FODTB	Palmeira
Asteraceae	<i>Achyrocline rufescens</i> DC.	-	FODM	Herbácea
Asteraceae	<i>Adenostemma brasilianum</i> (Pers.) Cass.	-	FODM	Arbusto
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	-	FODM/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis anomala</i> DC.	-	FODM/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	-	FODM/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	-	FODTB	Trepadeira
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	-	FODTB	Herbácea
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	-	FODTB	Herbácea
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	-	FODTB	Herbácea
Asteraceae	<i>Eupatorium bupleurifolium</i> DC.	-	FODTB	Arbusto
Asteraceae	<i>Eupatorium glaziovii</i> Baker	-	FODTB	Arbusto
Asteraceae	<i>Eupatorium vauthierianum</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	-	FODTB/FODS	Herbácea
Asteraceae	<i>Mikania confertissima</i> Sch. Bip. ex Baker	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania dentata</i> Spreng.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania discolor</i> Baker	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania eriostrepta</i> B.L.Rob.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania hoffmanniana</i> Dusén	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania laevigata</i> Sch.Bip. ex Bak	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania lanuginosa</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania myriocephala</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania paniculata</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Asteraceae	<i>Mikania sessilifolia</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Mikania ulei</i> Hieron.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Piptocarpha lucida</i> (Spreng.) Benn. ex Baker	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Piptocarpha oblonga</i> (Gardner) Baker	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Senecio desiderabilis</i> Velloso	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Symphopappus lymansmithii</i> B.L.Rob.	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Trichocline radiata</i> (Vell.) Blake	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Trixis lessingii</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Trixis pinnatifida</i> Less.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Vernonia diffusa</i> Less.	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.)	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Vernonia geminata</i> Less.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Vernonia glabrata</i> Less.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Vernonia muricata</i> DC.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Vernonia nitidula</i> Less.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Asteraceae	<i>Vernonia puberula</i> Less.	-	FODTB/FODS	Árvore
Asteraceae	<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	-	FODTB/FODM	Arbusto
Balsamiaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	-	FODS/FODM	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia angulata</i> Vell.	-	FODM	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	-	FODM	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia fruticosa</i> A.DC.	-	FODM	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia inculta</i> Irmsch.	-	FODM	Herbácea

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Begoniaceae	<i>Begonia integerrima</i> Spreng.	-	FODM	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia lanceolata</i> Vell.	-	FODM	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia valdensium</i> A. DC.	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Begoniaceae	<i>Begonia vicina</i> Irmsch.	-	FODTB/FODS	Herbácea
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma ternatum</i> Mello	-	FODM	Trepadeira
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	-	FODM	Trepadeira
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau	-	FODM	Trepadeira
Bignoniaceae	<i>Jacaranda montana</i> Morawetz	-	FODM/FODS	Árvore
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G.Nicholson	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> DC.	QA**	FODM	Árvore
Boraginaceae	<i>Cordia trichoclada</i> Vell.	-	FODM	Árvore
Brassicaceae	<i>Lepidium bonariense</i> L.	-	FODS/FODM	Herbácea
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	-	FODS/FODM	Herbácea
Bromeliaceae	<i>Aechmea cylindrata</i> Lindman	-	FODS/FODM	Epífita
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	-	FODS/FODM	Epífita
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	-	FODS/FODM	Epífita
Bromeliaceae	<i>Aechmea pectinata</i> Baker	-	FODM	Epífita
Bromeliaceae	<i>Alcantarea imperialis</i> (Carrière) Harms	-	FODM	Epífita
Bromeliaceae	<i>Canistropsis burchellii</i> (Baker) Leme	-	FODM	Epífita
Bromeliaceae	<i>Dyckia tuberosa</i> (Vell.) Beer	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Edmondoa perplexa</i> (L.B. Sm.) Leme	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Nidularium minutum</i> Mez	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Bromeliaceae	<i>Nidularium rubens</i> Mez	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Quesnelia testudo</i> Lindm.	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea altodaserrae</i> L.B. Sm.	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea erythrodactylon</i> (E.Morren) E.Morren ex Mez	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea guttata</i> Lindem & André	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E. Morren	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea hoehneana</i> L.B. Sm.	VU**	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Bromeliaceae	<i>Vriesea inflata</i> Wawra	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Burmanniaceae	<i>Apteria aphylla</i> (Nutt.) Barnh. Ex Small	-	FODS	Herbácea
Burmanniaceae	<i>Dictyostega orobanchioides</i> Miers	-	FODM	Herbácea
Cactaceae	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	-	FODS/FODM	Epífita
Cactaceae	<i>Rhipsalis elliptica</i> G. Lindb. ex K. Schum.	LR	FODS/FODM	Epífita
Cactaceae	<i>Rhipsalis pulvinigera</i> G. Lindb.	-	FODM	Epífita
Campanulaceae	<i>Lobelia exaltata</i> Pohl	-	FODS/FODM	Herbácea
Campanulaceae	<i>Lobelia thapsoidea</i> Schott	-	FODS/FODM	Herbácea
Campanulaceae	<i>Siphocampylus convolvulaceus</i> G. Don	-	FODS/FODM	Herbácea
Campanulaceae	<i>Siphocampylus fluminensis</i> E. Wimm.	-	FODM	Herbácea
Canabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb. ex Murray	-	FODS/FODM	Herbácea
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd.	-	FODS/FODM	Herbácea
Caryophyllaceae	<i>Paronychia camphorosmoides</i> Cambess.	-	FODS/FODM	Herbácea
Caryophyllaceae	<i>Sagina apetala</i> Ard.	-	FODS/FODM	Herbácea

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	-	FODS/FODM	Herbácea
Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i> L.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	-	FODS/FODM	Árvore
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	-	FODS/FODM	Arbusto
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella glaziovii</i> Taub.	-	FODS/FODM	Arbusto
Chrysobalanaceae	<i>Licania hoehnei</i> Pilg.	-	FODS/FODM	Árvore
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	-	FODS/FODM	Árvore
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	-	FODS/FODM	Árvore
Clusiaceae	<i>Clusia parviflora</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	-	FODS/FODM	Árvore
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Clusiaceae	<i>Tovomita</i> cf. <i>obovata</i> Engl.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Combretaceae	<i>Terminalia</i> cf. <i>argentea</i> Mart.	-	FODM	Árvore
Commelinaceae	<i>Commelina monticola</i> Seub.	-	FODS/FODM	Herbácea
Commelinaceae	<i>Commelina nudiflora</i> L.	-	FODS/FODM	Herbácea
Commelinaceae	<i>Dichorisandra pubescens</i> Mart.	-	FODS/FODM	Herbácea
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C.Mikan	-	FODS/FODM	Herbácea
Commelinaceae	<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea rubra</i> (Vahl) Millsp.	-	FODM	Trepadeira
Costaceae	<i>Costus brasiliensis</i> K. Schum.	-	FODS/FODM	Herbácea
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera argentea</i> Cogn.	-	FODS/FODM	Trepadeira
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia cabocla</i> Mart.	-	FODS/FODM	Trepadeira
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia cogniauxiana</i> Gomes-Klein	-	FODS/FODM	Trepadeira
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia pilosa</i> Cogn.	-	FODS/FODM	Trepadeira

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Cucurbitaceae	<i>Melothria cucumis</i> Vell.	-	FODS/FODM	Trepadeira
Cucurbitaceae	<i>Melothrianthus smilacifolius</i> M. Croveto	-	FODS/FODM	Trepadeira
Cucurbitaceae	<i>Wilbrandia ebracteata</i> Cogn.	-	FODS/FODM/FODTB	Trepadeira
Cucurbitaceae	<i>Wilbrandia verticillata</i> Cogn.	-	FODS/FODM/FODTB	Trepadeira
Cunoniaceae	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Cyclanthaceae	<i>Asplundia polymera</i> (Hand.-Mazz.) Harling	-	FODS/FODM	Epífita
Cyperaceae	<i>Cyperus flavescens</i> L.	-	FODS/FODM	Herbácea
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	-	FODS/FODM	Herbácea
Cyperaceae	<i>Cyperus prolixus</i> Kunth	-	FODS/FODM	Herbácea
Cyperaceae	<i>Eleocharis debilis</i> Kunth	-	FODS/FODM	Herbácea
Cyperaceae	<i>Eleocharis flavescens</i> R. Br.	-	FODS/FODM	Herbácea
Cyperaceae	<i>Eleocharis maculosa</i> (Poir.) Urb.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp. (Vahl) R. Br.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp. R. Br.	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus minarum</i> (Ness) Kuntze	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Pleurostachys foliosa</i> Kunth	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Pleurostachys graminifolia</i> Brongn.	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Pleurostachys sellowii</i> Brongn.	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Pleurostachys</i> sp. Kunth	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora biflora</i> Boeckeler	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora brasiliensis</i> Boeckeler	-	FODTB	Herbácea

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Vahl	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora glauca</i> Kunth	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> C.B. Clarke	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora lundii</i> (Rich.) Herter	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora rugosa</i> Boeck.	-	FODTB	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp. (Vahl) Gale	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Cyperaceae	<i>Rhynchospora uniflora</i> Boeckeler	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Cyperaceae	<i>Scleria hirtella</i> Sw.	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Cyperaceae	<i>Scleria myricocarpa</i> Kunth	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Cyperaceae	<i>Scleria panicoides</i> Kunth	-	FODM	Herbácea
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	-	FODM	Árvore
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Acalypha urostachya</i> Baill.	-	FODM	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	-	FODM	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	-	FODM	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	-	FODM	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Lam.	-	FODM	Trepadeira
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia triphylla</i> (Vell.) Pax	-	FODM	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> Poepp.	-	FODM/FODS	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	-	FODM	Árvore
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel	-	FODS	Árvore
Fabaceae-Faboideae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	-	FODS/FODM	Árvore
Fabaceae-Faboideae	<i>Dioclea violacea</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	-	FODS/FODM	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Fabaceae-Faboideae	<i>Erythrina speciosa</i> Hassl.	-	FODS/FODM	Árvore
Fabaceae-Faboideae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	-	FODM	Árvore
Fabaceae-Faboideae	<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> Mart. ex Benth.	-	FODTB/FODM	Trepadeira
Fabaceae-Faboideae	<i>Machaerium paraguariense</i> (Tul.) Malme	-	FODM	Árvore
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga barbata</i> Benth.	-	FODM	Árvore
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga edwallii</i> (Harms) T.D. Penn.	-	FODM	Árvore
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga laurina</i> (Vell.) Mart.	-	FODM/FODS	Árvore
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga marginata</i> (Mart.) J.F. Macbr.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Inga sessilis</i> (Harms) T.D. Penn.	-	FODM	Árvore
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Sw.) Willd.	-	FODM	Árvore
Gesneriaceae	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	-	FODM	Epífita
Gesneriaceae	<i>Nematanthus bradei</i> (Handro) Chautems	-	FODM	Epífita
Gesneriaceae	<i>Nematanthus fritschii</i> Hoehne	-	FODM	Epífita
Gesneriaceae	<i>Nematanthus gregarius</i> D.L. Denham	-	FODM	Epífita
Gesneriaceae	<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems	-	FODS/FODM/FODTB	Epífita
Gesneriaceae	<i>Sinningia schiffneri</i> Fritsch	-	FODS/FODM/FODTB	Epífita
Heliconiaceae	<i>Heliconia velloziana</i> Emygdio	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Hypericaceae	<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Hypericaceae	<i>Vismia cf. guianensis</i> (Aubl.) Pers.	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	-	FODM	Herbácea
Iridaceae	<i>Crocsmia crocosmiiflora</i> (Lemoine) N.E. Br.	-	FODM/FODS	Herbácea
Iridaceae	<i>Sisyrinchium commutatum</i> Klatt	-	FODM	Herbácea
Iridaceae	<i>Sisyrinchium laxum</i> Otto ex Sims	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Juncaceae	<i>Juncus sellowianus</i> Kunth	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> Mez	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Cryptocarya moschata</i> (Ness) Mez	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i> Vattimo	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> Coe-Teixeira	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Vattimo	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Meisn.) Mez	LR	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea basicordatifolia</i> Rohwer	EN/EN**	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea botryophylla</i> (Ness & C. Mart.) Mez	-	FODM	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea minarum</i> Nees & C. Mart.	-	FODM	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> Nees & Mart.	VU*	FODM	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Sw.) Griseb.	LR	FODM	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea serrana</i> (Nees & C. Mart.) Mez	-	FODM	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i> Klotzsch & Karst. ex Nees	-	FODTB	Árvore
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Rich.) Nees	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	VU	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	VU	FODTB/FODS	Árvore
Lentibulariaceae	<i>Utricularia tricolor</i> A. ST.-Hil.	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Loganiaceae	<i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schldl.	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	-	FODS/FODM	Árvore
Malpighiaceae	<i>Heteropterys cordifolia</i> Moric.	-	FODS/FODM/FODTB	Arbusto
Malpighiaceae	<i>Heteropterys intermedia</i> (A. Juss.) Griseb.	-	FODS/FODM/FODTB	Arbusto

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Malpighiaceae	<i>Heteropterys nitida</i> DC.	-	FODS/FODM/FODTB	Arbusto
Malpighiaceae	<i>Heteropterys patens</i> (Griseb.) A. Juss.	VU**	FODS/FODM/FODTB	Arbusto
Malpighiaceae	<i>Heteropterys</i> sp. Kunth	-	FODS/FODM/FODTB	Arbusto
Malpighiaceae	<i>Mascagnia sepium</i> (A. Juss.) Griseb.	-	FODM	Trepadeira
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon arenicola</i> C.E. Anderson	-	FODTB/FODM/FODS	Trepadeira
Malpighiaceae	<i>Tetrapterys mollis</i> Griseb.	-	FODS/FODM	Trepadeira
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i> A. ST.-Hil. & Naudin	-	FODS/FODM	Árvore
Malvaceae	<i>Pavonia nemoralis</i> (Kunth) Standl.	-	FODTB/FODS	Arbusto
Malvaceae	<i>Peltea speciosa</i> K. Schum.	-	FODTB/FODM	Arbusto
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i> (Vell.) A. Robyns	-	FODS/FODM	Árvore
Marantaceae	<i>Calathea glaziovii</i> Benth.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Marantaceae	<i>Calathea longifolia</i> Klotzsch	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Marantaceae	<i>Ctenanthe lanceolata</i> Petersen	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Marantaceae	<i>Maranta divaricata</i> Roscoe	-	FODTB/FODM/FODS	Herbácea
Marantaceae	<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	-	FODS/FODM	Herbácea
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	-	FODM	Arbusto
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> Raddi	-	FODM	Arbusto
Melastomataceae	<i>Leandra purpureovillosa</i> Raddi	-	FODM	Arbusto
Melastomataceae	<i>Leandra quinquedentata</i> (Cham.) Cogn.	-	FODM	Arbusto
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp. 1	-	FODM	Arbusto
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp. 2	-	FODM	Arbusto
Melastomataceae	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	-	FODM	Árvore
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> Hoehne	-	FODM	Árvore
Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i> Cogn.	-	FODM	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Melastomataceae	<i>Miconia hymenonervia</i> (Pers.) Wurdack	-	FODM	Árvore
Melastomataceae	<i>Miconia pseudonervosa</i> (Raddi) Cogn.	-	FODM	Árvore
Melastomataceae	<i>Ossaea amygdaloides</i> Baill.	-	FODTB	Arbusto
Melastomataceae	<i>Tibouchina clavata</i> Cogn.	-	FODTB	Árvore
Melastomataceae	<i>Tibouchina holosericea</i> Cogn.	-	FODTB	Arbusto
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i> Triana	-	FODTB	Árvore
Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i> (DC.) Naudin	-	FODTB	Árvore
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vel.	EN/QA**	FODTB	Árvore
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> Vahl	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> C. DC.	QA**	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> (L.) Sleumer	LR	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Menispermaceae	<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	-	FODTB	Trepadeira
Menispermaceae	<i>Cissampelos</i> sp.	-	FODTB	Trepadeira
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	-	FODM	Árvore
Monimiaceae	<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	-	FODM	Árvore
Monimiaceae	<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	-	FODM	Árvore
Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	-	FODM	Árvore
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> (Mart. Ex Miq.) Mart.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	EN	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrsinaceae	<i>Ardisia handroi</i> Toledo	-	FODM	Árvore
Myrsinaceae	<i>Rapanea gardneriana</i> (A. DC.) Mez	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Myrsinaceae	<i>Rapanea hermogenesii</i> Jung-Mend. & Bernacci	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrsinaceae	<i>Rapanea lancifolia</i> (Mart.) Mez	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	-	FODS/FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Calycorectes australis</i> DC.	EN	FODS/FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	-	FODS/FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Calyptranthes lanceolata</i> (Cambess.) O. Berg	-	FODS/FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Calyptranthes obovata</i> (O. Berg) Landrum	-	FODS/FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> Sm.	-	FODS/FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i> Lam.	VU, QA**	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> D. Legrand	VU**	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia cuprea</i> DC.	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia handroana</i> Vell.	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> Salisb.	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia monosperma</i> Sobral	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia myrtifolia</i> O. Berg	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia neolanceolata</i> Cambess.	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia riedeliana</i> Mattos	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 3	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 1	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 2	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia speciosa</i> (DC.) O. Berg	-	FODM	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia squamiflora</i> Mattos	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia stictosepala</i> (O. Berg) Mattos	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Myrtaceae	<i>Eugenia umbelliflora</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Gomidesia affinis</i> (O. Berg) D. Legrand	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Gomidesia spectabilis</i> (Gardner) Kiaersk	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Hexachlamys handroi</i> (Burret) D. Legrand & Kausel	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea angustifolia</i> (Cambess.) O. Berg	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (Rich.) DC	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea glazioviana</i> DC.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea obscura</i> (Sw.) DC.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea polygama</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea silvatica</i> (Gardner) Kiaersk.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i> O. Berg	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrceugenia campestris</i> L.	VU	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrceugenia hoehnei</i> D. Legrand	VU**	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrceugenia myrcioides</i> Cambess.	LR	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> (Gomes) Landrum	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> L.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> L.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> L.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Kiareskou	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> D. Legrand	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Ochnaceae	<i>Ouratea sellowii</i> Engl.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Ochnaceae	<i>Ouratea vaccinioides</i> Engl.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	-	FODTB	Herbácea
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	-	FODTB	Árvore
Onagraceae	<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	-	FODM/FODS/FODTB	Arbusto
Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H. Hara	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Onagraceae	<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H. Hara	-	FODM	Herbácea
Orchidaceae	<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	-	FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	-	FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Anathallis sororcula</i> (Schltr.) Luer	-	FODS/FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Bifrenaria aureofulva</i> (Hook.) Lindl.	-	FODS/FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Campylocentrum ulaei</i> Cogn.	-	FODS/FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Cattleya intermedia</i> Pabst ex Angely	-	FODM/FODS/FODTB	Epífita
Orchidaceae	<i>Epidendrum ecostatum</i> Jacq.	-	FODS/FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Lindl.	-	FODM	Herbácea
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i> Hook.	-	FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Maxillaria picta</i> Hoehne	-	FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Octomeria serrana</i> (Rchb. f.) Schltr.	-	FODM	Epífita
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis modesta</i> Graham	-	FODM/FODS	Epífita
Passifloraceae	<i>Passiflora actinia</i> Hook.	-	FODM/FODS	Trepadeira
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> Curtis	-	FODM/FODS/FODTB	Trepadeira
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C. Mikan	-	FODM/FODS/FODTB	Trepadeira
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	-	FODM/FODS/FODTB	Trepadeira
Passifloraceae	<i>Passiflora haematostigma</i> Mart. ex Mast.	-	FODM/FODS/FODTB	Trepadeira
Passifloraceae	<i>Passiflora organensis</i> Gardner	-	FODTB/FODM	Trepadeira

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	-	FODTB/FODM	Árvore
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	-	FODS/FODM	Árvore
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	-	FODS/FODM	Herbácea
Piperaceae	<i>Peperomia glazioui</i> C. DC.	-	FODS/FODM	Epífita
Piperaceae	<i>Peperomia tenella</i> (Sw.) A. Dietr.	-	FODS/FODM	Epífita
Piperaceae	<i>Piper cernuum</i> Vell.	-	FODS/FODM	Arbusto
Piperaceae	<i>Piper pseudoarboreum</i> Yunck.	-	FODS/FODM	Arbusto
Piperaceae	<i>Piper richardianum</i> C. DC.	-	FODS/FODM	Arbusto
Piperaceae	<i>Piper solmsianum</i> L.	-	FODS/FODM	Arbusto
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> C. DC.	-	FODM	Árvore
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Chusquea anelytroides</i> Rupr. ex Döll	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Chusquea oligophylla</i> Rupr.	-	FODTB/FODS	Herbácea
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Eragrostis montufari</i> (Kunth) Steud.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Erianthus asper</i> Ness	-	FODS/FODM	Herbácea

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Ichnanthus glaber</i> P. Beauv.	-	FODS/FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Ichnanthus</i> sp. (Raddi) Hitchc.	-	FODS/FODM/FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Panicum polygonatum</i> Schrad.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Panicum rude</i> Ness	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Paspalum corcovadense</i> Raddi	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Paspalum jurgensii</i> Hack.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Paspalum laxum</i> Lam.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Paspalum pilosum</i> Lam.	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Paspalum pumilum</i> Ness	-	FODM	Herbácea
Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Poidium calothea</i> (Trin.) Matthei	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	-	FODM/FODS/FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	-	FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Triticum aestivum</i> L.	-	FODTB	Herbácea
Poaceae	<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	-	FODTB	Herbácea
Polygonaceae	<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau	-	FODTB	Herbácea
Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i> (Mill.) Meisn.	-	FODTB/FODS	Árvore
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	-	FODTB/FODM	Árvore
Rosaceae	<i>Rubus roseiflorus</i> P.J. Müll.	-	FODTB/FODM	Arbusto
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	-	FODTB/FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> L.B. Sm. & Downs	-	FODTB/FODM	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Rubiaceae	<i>Bathysa meridionalis</i> (Vell.) C. Presl	-	FODTB/FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Bathysa stipulata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i> Pers.	-	FODS/FODM	Herbácea
Rubiaceae	<i>Coccocypselum condalia</i> Müll. Arg.	-	FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Coussarea accedens</i> (Spreng.) E.L. Cabral & Bacigalupo	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Rubiaceae	<i>Faramea tetragona</i> Sprague	-	FODTB/FODM/FODS	Trepadeira
Rubiaceae	<i>Galianthe brasiliensis</i> (Müll. Arg.) Standl.	-	FODS/FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Manettia chrysoderma</i> (Rudge) Roem. & Schult.	-	FODS/FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Palicourea radians</i> Cham. & Schltld.	-	FODS/FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	-	FODS/FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> Müll. Arg.	-	FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Psychotria leiocarpa</i> Benth.	-	FODM	Árvore
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Standl.) Steyerm.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Psychotria patentinervis</i> Aubl.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Psychotria stachyoides</i> Müll. Arg.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Rudgea multiflora</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Rudgea vellerea</i> Kunth	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltld. ex DC.) Klotzsch	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerm.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Rutaceae	<i>Metrodorea stipularis</i> (L.) Sarg.	-	FODTB	Árvore
Rutaceae	<i>Zanthoxylum cf. fagara</i> Mart.	-	FODTB	Árvore
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	-	FODTB	Árvore
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	-	FODTB	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	IUCN/BR/SP	FITOFISIONOMIA	HÁBITO
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> Mart.	-	FODTB	Árvore
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Jacq.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Radlk.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Sapindaceae	<i>Matayba juglandifolia</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	-	FODS/FODM	Árvore
Sapotaceae	<i>Manilkara</i> sp. (Vell.) Radlk.	-	FODM	Árvore
Sapotaceae	<i>Pradosia lactescens</i> Adans.	-	FODM/FODS/FODTB	Árvore
Smilacaceae	<i>Smilax elastica</i> Griseb.	-	FODM/FODS/FODTB	Trepadeira
Smilacaceae	<i>Smilax spicata</i> Vell.	-	FODS	Trepadeira
Smilacaceae	<i>Smilax stenophylla</i> A. DC.	-	FODS/FODM	Trepadeira
Solanaceae	<i>Solanum aculeatum</i> Roem. & Schult.	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Solanaceae	<i>Solanum cernuum</i> Vell.	-	FODS/FODM/FODTB	Árvore
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	-	FODM	Árvore
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i> St.-Lag.	-	FODM/FODS/FODTB	Arbusto
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Snethl.	-	FODS/FODM	Árvore
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Trécul	-	FODTB	Árvore
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Verbenaceae	<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore
Vochysiaceae	<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	-	FODTB/FODM/FODS	Árvore

Ainda de acordo com a **Tabela 4.2.2.1.5.3-1**, as plantas herbáceas estão representadas por 130 espécies (28% do total), com destaque para Poaceae (31 espécies) e Cyperaceae (28), seguidas de Begoniaceae (8), além de Apiaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Commelinaceae e Maranthaceae, com 5 (cinco) espécies cada.

As epífitas somaram 44 espécies, representando (9%) da flora analisada, e apresentam Bromeliaceae (20 espécies), Orchidaceae (12), Gesneriaceae (seis) e Cactaceae (três) como as famílias de maior riqueza. Observou-se que muitas epífitas podem também apresentar hábito terrestre.

As plantas de hábito arbustivo totalizaram 55 espécies, correspondendo a cerca de 12% do número total de espécies, sendo Asteraceae (29 espécies), Melastomataceae (8), Malpighaceae (5) e Piperaceae (4), as famílias mais representadas nessa classe.

As trepadeiras totalizaram 36 espécies, correspondendo a cerca de 8% do número total de espécies, sendo Cucurbitaceae (8), Passifloraceae (6) e Apocynaceae (4), as famílias mais ricas.

As palmeiras (Arecaceae) totalizaram nove espécies, correspondendo a cerca de 2% do total, sendo *Geonoma*, com 3 (três) espécies, o gênero mais representativo.

Por sua vez, as espécies arbóreas são representadas por 196 espécies, correspondente a 41% do total. As famílias mais representadas são Myrtaceae (44), Rubiaceae (20), Lauraceae (14) e Melastomataceae (8) e Annonaceae (7).

De acordo com a **Tabela 4.2.2.1.5.3-1**, 22 espécies amostradas são enquadradas em alguma das categorias de ameaça, a espécie *Ocotea odorifera* é considerada como **Vulnerável**, segundo a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente para o Brasil (Instrução Normativa MMA nº 6, de 23/09/2008). Na lista oficial da Secretaria do Meio Ambiente para o Estado de São Paulo, a espécie *Ocotea basicordatifolia* é apontada como **Em Perigo** e

cinco são enquadradas na categoria **Vulnerável**. *Myrceugenia hoehnei*, *Euterpe edulis*, *Eugenia brasiliensis*, *Vriesea hoehneana* e *Heteropterys patens* e quatro espécies são consideradas **Quase Ameaçada**. Em relação a listagem IUCN outras onze espécies são consideradas ameaçadas entre elas *Virola bicuhyba*, *Calycorectes australis* e *Ocotea basicordatifolia*, consideradas **Em Perigo**, as espécies consideradas **Vulnerável** são, *Campomanesia phaea*, *Cariniana estrellensis*, *Cariniana legalis* e *Myrceugenia campestris* e seis espécies são consideradas **Baixo Risco (Lower Risk)**.

4.2.2.1.5.3.1 Composição florística da comunidade arbórea e Caracterização da Vegetação

Abaixo são apresentadas as listagens florísticas das diferentes fitofisionomias amostradas na área de estudo.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

A riqueza na área amostrada foi de 64 espécies, distribuídas em 25 famílias (**Tabela 4.2.2.1.5.3.1-1**). As famílias mais ricas foram Myrtaceae com 14 espécies, seguida de Lauraceae e Rubiaceae, com seis espécies, e Fabaceae, Melastomataceae e Annonaceae, com quatro espécies cada.

Tabela 4.2.2.1.5.3.1-1: Espécies arbóreas amostradas na Formação Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos. Legenda: D=dispersão, zoo = zoocoria, ane = anemocoria, auto = autocoria; CS=Classe Sucessional, p = pioneira, np = não pioneira; Categoria de ameaça LR (baixo risco), EN (em perigo), VU (vulnerável); QA (quase ameaçada), hífen "-" (sem registro).

BR = espécies ameaçadas segundo lista oficial do Brasil (Instrução Normativa MMA/IBAMA n° 06, de setembro de 2008)

SP = espécies ameaçadas segundo lista do Estado de São Paulo (Resolução SMA n° 48, de 21 de setembro de 2004 e Anexo da Resolução SMA n° 08, de janeiro de 2008).

IUCN = IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Última consulta 22 agosto de 2011.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum	zoo	np	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	embira	zoo	np	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria dusenii</i> R.E. Fr.	embira	zoo	np	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria polycarpa</i> R.E. Fr.	embira	zoo	np	-	-	-
Araliaceae	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	madiocão	zoo	p	-	-	-
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	indaiá	zoo	np	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda montana</i> Morawetz	caroba	ane	np	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	jacarandá	ane	np	-	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	zoo	np	QA	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	cafezinho	zoo	np	-	-	-
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	zoo	np	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	zoo	p	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	tobacuva	zoo	p	-	-	-
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá	zoo	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	embira-sapo	auto	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	braúna	ane	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	pau-jacaré	auto	p	-	-	-
Lamiaceae	<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	tarumã	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-frade	zoo	p	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	zoo	np	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Lauraceae	<i>Ocotea basicordatifolia</i> Vattimo	canela	zoo	np	-	EN	-
Lauraceae	<i>Ocotea botryophora</i> Klotzsch & Karst. ex Nees	canela-fedida	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea minarum</i> (Nees & C. Mart.) Mez	canela	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-preta	zoo	np	-	LR	-
Melastomataceae	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	cabuçu	zoo	np	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	zoo	np	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	pixirica	zoo	np	-	-	-
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	manaca-da-serra	ane	p	-	-	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	zoo	np	-	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	zoo	np	QA	EN	-
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	marinheiro	zoo	np	QA	-	-
Monimiaceae	<i>Mollinedia tomentosa</i> (Benth.) Tul.	chumbinho	zoo	np	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus</i> cf. <i>obtusata</i>	figueira	zoo	np	-	-	-
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	-	zoo	np	-	-	-
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	capororoca	zoo	p	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea obscura</i> O. Berg	araçarana	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	sete-capotes	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg) Landrum	cambuci	zoo	np	QA	VU	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	gabirola	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i> var. <i>umbellaris</i> (DC.) Kiaersk.	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia cuspidata</i> Phil.	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 1	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O. Berg	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	pessegueiro-do-mato	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea glazioviana</i> Kiareskou	araçarana	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea</i> sp. 1	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	araçarana	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	-	zoo	np	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	cataia	zoo	np	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	zoo	np	-	-	-
Ochnaceae	<i>Ouratea sellowii</i> Engl.	-	zoo	np	-	-	-
Phyllantaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	iricurana	zoo	np	-	-	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	erva-de-rato	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria stenocarpa</i> K. Schum.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rudgea vellerea</i> Müll. Arg.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltld. ex DC.) Klotzsch	-	ane	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyererm.	-	ane	np	-	-	-
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatã	zoo	np	-	-	-
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatã	zoo	np	-	-	-
Sapindaceae	<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	-	zoo	np	-	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum auratum</i> Miq.	-	zoo	np	-	-	-
Timelacaceae	<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	embira-branca	zoo	np	-	-	-

O grupo ecológico com mais representantes foi o das "Não Pioneiras", com 89% (57 espécies). O grupo das "Pioneiras" compõe 11% (sete espécies) (Figura 4.2.2.1.5.3.1-1).

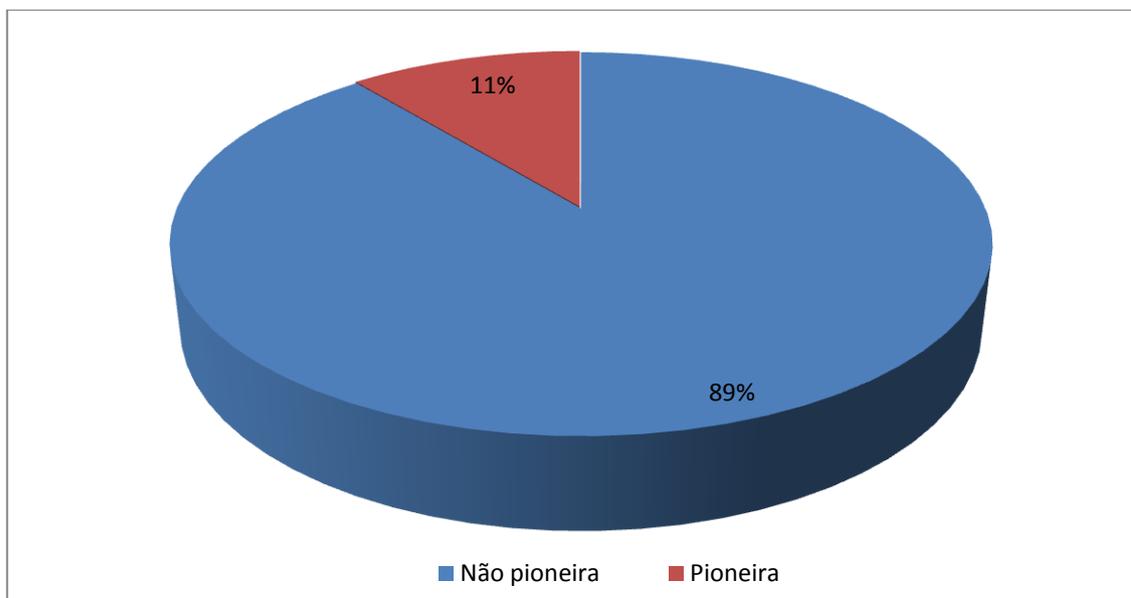


Figura 4.2.2.1.5.3.1-1: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.

Em relação às síndromes de dispersão, 88% das espécies amostradas são zoocóricas (56 espécies), 9% são anemocóricas (seis espécies) e 3% são autocóricas (duas espécies) (Figura 4.2.2.1.5.3.1-2), o que demonstra a importância dessas áreas como fonte de alimento para a fauna.

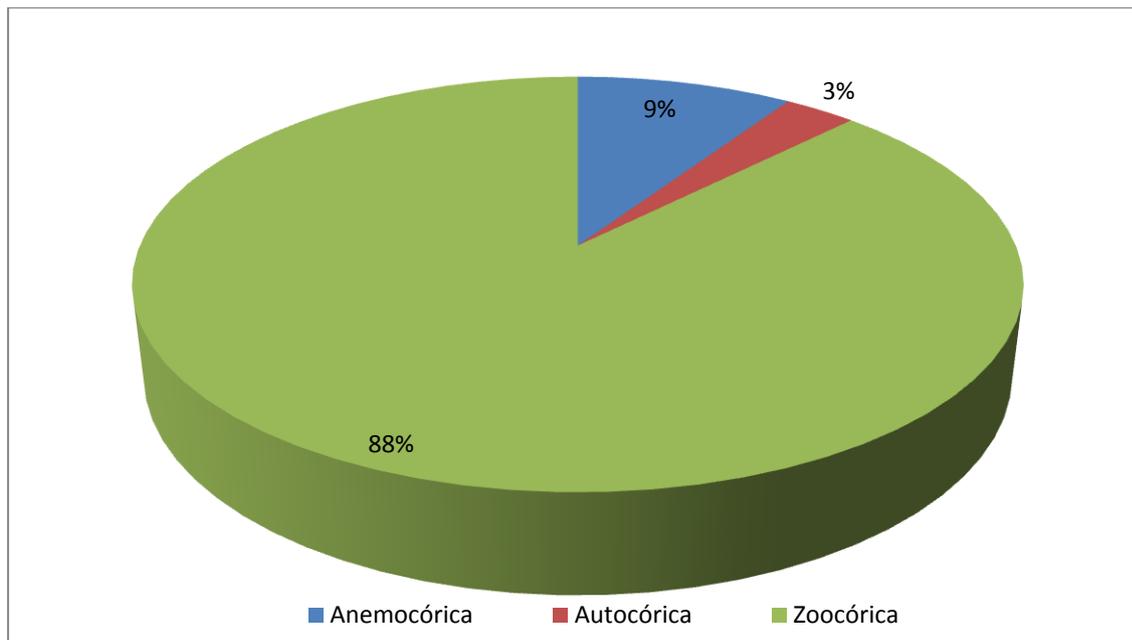


Figura 4.2.2.1.5.3.1-2: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.

Oito espécies amostradas nesta fitofisionomia são consideradas ameaçadas, de acordo com a IUCN as espécies *Ocotea basicordatifolia* e *Cedrela fissilis* são consideradas **EN (Em Perigo)**, *Campomanesia phaea* é considerada **VU (Vulnerável)** e *Ocotea puberula* é considerada **LR (Baixo Risco)**, em relação as listagens da Secretaria do Meio Ambiente 48/04 e 08/08, quatro espécies são consideradas **QA (Quase Ameaçadas)** entre elas *Cordia ecalyculata*, *Guarea macrophylla*, *Cedrela fissilis* e *Campomanesia phaea*.

Com base nas informações florísticas e ecológicas coletadas nas áreas de FOD de Terras Baixas da área de estudo, esta formação foi classificada como em **Estágio Médio de Regeneração**.

Floresta Ombrófila Densa Submontana

A riqueza na área amostrada foi de 61 espécies, distribuídas em 24 famílias (Tabela 4.2.2.1.5.3.1-2). As famílias mais ricas foram Lauraceae e Myrtaceae

com 9 espécies, Fabaceae e Rubiaceae (7 espécies cada), e Moraceae e Euphorbiaceae (3 espécies cada).

Tabela 4.2.2.1.5.3.1-2: Espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos. Legenda: D=dispersão, zoo = zoocoria, ane = anemocoria, auto = autocoria; CS=Classe Sucessional, p = pioneira, Np não pioneira; Categoria de ameaça EX=Presumivelmente Extinta, VU (vulnerável); hífen "-" (sem registro).

BR = espécies ameaçadas segundo lista oficial do Brasil (Instrução Normativa MMA/IBAMA n° 06, de setembro de 2008)

SP = espécies ameaçadas segundo lista do Estado de São Paulo (Resolução SMA n° 48, de 21 de setembro de 2004 e Anexo da Resolução SMA n° 08, de janeiro de 2008).

IUCN = IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Última consulta 22 agosto de 2011.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum	zoo	np	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria polycarpa</i> R.E. Fr.	embira	zoo	np	-	-	-
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	indaiá	zoo	np	-	-	-
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	jussara	zoo	np	VU	VU	VU
Bignoniaceae	<i>Jacaranda montana</i> Morawetz	caroba	ane	np	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	jacarandá	ane	np	-	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	cafezenho	zoo	np	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	zoo	p	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	aut	p	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Tetraorchidium rubrivenum</i> Poepp.	-	zoo	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelin	zoo	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	copaiba	zoo	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá	zoo	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá	zoo	p	-	-	-
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	embira-sapo	aut	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	braúna	ane	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Swartzia flaemingii</i> var. <i>flaemingii</i> Raddi	-	zoo	np	EX	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> (Jacq.) B.D. Jacks.	tamanqueira	zoo	p	-	-	-
Lamiaceae	<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	tarumã	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Cryptocaria moschatta</i> Nees & C. Mart.	nóz-moscada	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Cryptocaria saligna</i> Mez	canela	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-frade	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea botryophora</i> Klotzsch & Karst. ex Nees	canela-fedida	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea cf. porosa</i>	canela	zoo	np	-	VU	-
Lauraceae	<i>Ocotea minarum</i> (Nees & C. Mart.) Mez	canela	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> Rohwer	sassafrás	zoo	np	-	-	VU
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela	zoo	np	-	-	-
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns	imbiruçu	ane	np	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	ane	np	-	-	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	zoo	np	-	-	-
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	marinheiro	zoo	np	-	-	-
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	chumbinho	zoo	np	-	-	-
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	leiteiro	zoo	np	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	figueira	zoo	np	-	-	-
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	chincho	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Calycorectes australis</i> D. Legrand	araça-de-serra	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	araçarana	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 2	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	pessegueiro-da-mata	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand	araçarana	zoo	np	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Myrtaceae	<i>Marlierea</i> sp. 1	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	-	zoo	np	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	zoo	np	-	-	-
Ochnaceae	<i>Ouratea sellowii</i> Engl.	-	zoo	np	-	-	-
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	chupeta-de-macaco	zoo	np	-	-	-
Phyllantaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	iricurana	zoo	np	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	-	zoo	p	-	-	-
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	corujeira	ane	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	laranja-do-mato	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	erva-de-rato	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rudgea vellerea</i> Müll. Arg.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltdl. ex DC.) Klotzsch	-	ane	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerm.	arariba	zoo	np	-	-	-
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	chupa-ferro	aut	np	-	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum auratum</i> Miq.	aguaí	zoo	np	-	-	-
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	quina-de-são-paulo	zoo	p	-	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	embaúba	zoo	p	-	-	-

O grupo ecológico com mais representantes foi o das Não Pioneiras, com 89% (54 espécies), as Pioneiras com 11% (sete espécies) (**Figura 4.2.2.1.5.3.1-3**).

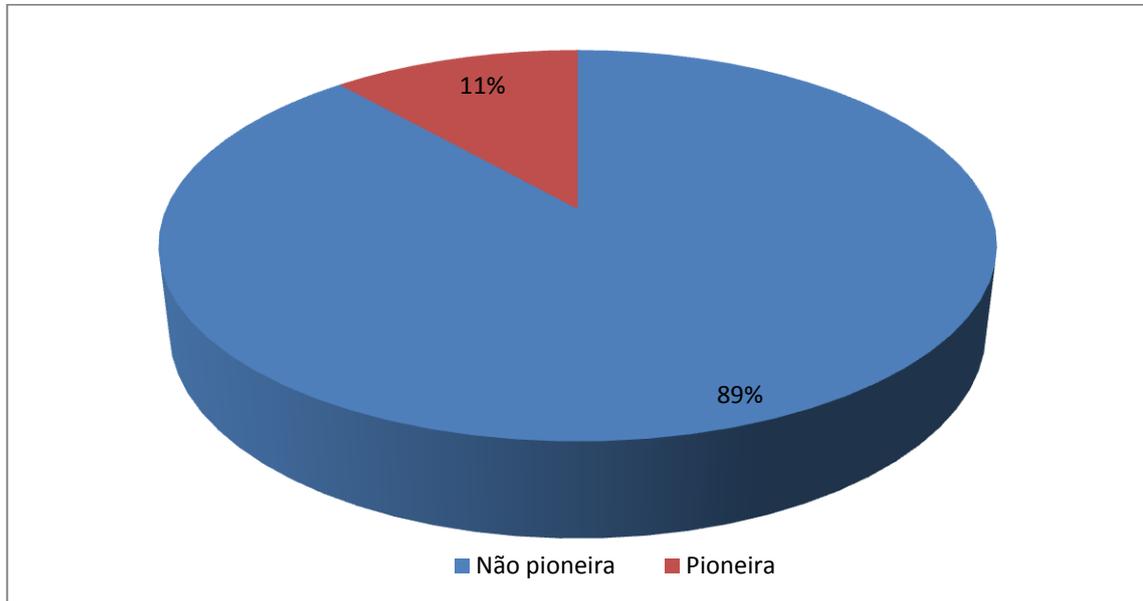


Figura 4.2.2.1.5.3.1-3: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos amostrados na Floresta Ombrófila Densa Submontana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.

Em relação às síndromes de dispersão, 84% das espécies amostradas são zoocóricas (51 espécies), 11% são anemocóricas (sete espécies) e 5% são autocóricas (três espécies) (**Figura 4.2.2.1.5.3.1-4**), reiterando a importância das áreas incluídas neste estudo como fonte de alimento para a fauna.

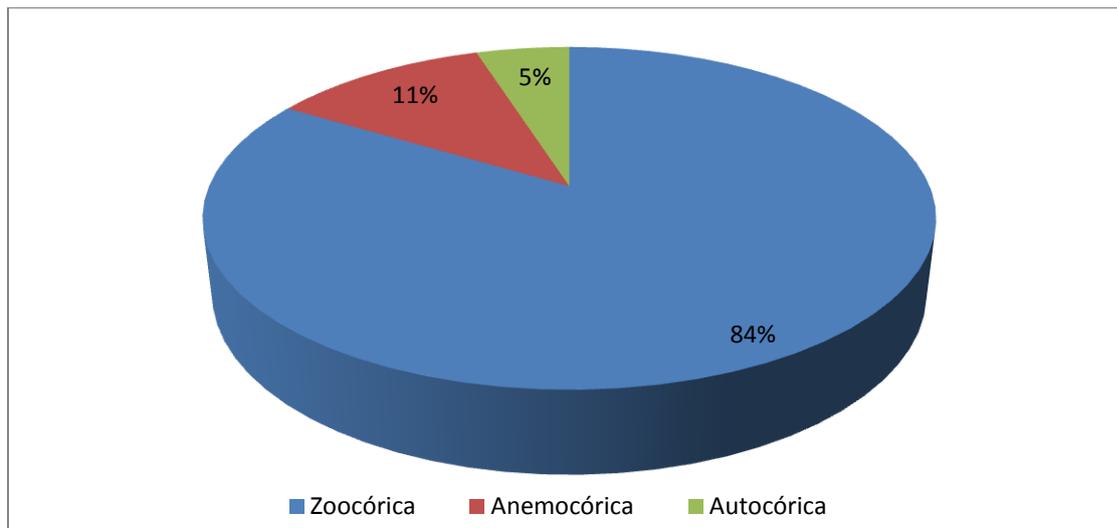


Figura 4.2.2.1.5.3.1-4: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão amostradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.

Quatro espécies amostradas nesta fitofisionomia são consideradas ameaçadas, segundo a Resolução SMA 48/04 e 08/08 a espécie *Swartzia flaevingii* var *flaevingii* e considerada **EX (Presumivelmente Extinta)** e *Euterpe edulis* **VU (Vulnerável)**, segundo a Instrução Normativa MMA/IBAMA nº 06/08 as espécies *Euterpe edulis*, *Ocotea porosa* e *Ocotea odorífera* são consideradas **VU (Vulnerável)**, segundo a Listagem da IUCN as espécies *Euterpe edulis* e *Ocotea porosa* são consideradas **VU (Vulnerável)**.

Com base nas informações florísticas e ecológicas coletadas nas áreas de FOD Submontana da área de estudo, esta formação foi classificada como em **Estágio Avançado de Regeneração**.

Floresta Ombrófila Densa Montana

A riqueza da área amostrada foi de 51 espécies, distribuídas em 21 famílias (**Tabela 4.2.2.1.5.3.1-3**). As famílias mais ricas foram Myrtaceae com 10 espécies, Rubiaceae (7), Lauraceae (6), Meliaceae, Annonaceae e Clusiaceae (3 espécies cada).

Tabela 4.2.2.1.5.3.1-3: Espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos. Legenda: D=dispersão, zoo = zoocoria, ane = anemocoria, CS=Classe Sucessional, p = pioneira, np = não pioneira; Categoria de ameaça VU (vulnerável); QA (quase ameaçada), hífen “-“ (sem registro).
 BR = espécies ameaçadas segundo lista oficial do Brasil (Instrução Normativa MMA/IBAMA n° 06, de setembro de 2008)
 SP = espécies ameaçadas segundo lista do Estado de São Paulo (Resolução SMA n° 48, de 21 de setembro de 2004 e Anexo da Resolução SMA n° 08, de janeiro de 2008)
 IUCN = IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Última consulta 22 agosto de 2011.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum	zoo	np	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	embira	zoo	np	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria polycarpa</i> R.E. Fr.	embira	zoo	np	-	-	-
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	jussara	zoo	np	VU	VU	VU
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	caroba	ane	np	-	-	-
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	manguerana	zoo	p	-	-	-
Clusiaceae	<i>Clusia fluminense</i> Planch. & Triana	clusia	zoo	p	-	-	-
Clusiaceae	<i>Tovomitia cf. obovata</i>	-	zoo	np	-	-	-
Combretaceae	<i>Terminalia cf. argentea</i>	capitão	ane	np	-	-	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	samambaia-açu	ane	np	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	zoo	p	-	-	-
Fabaceae	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	copaiba	zoo	np	-	-	-
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	braúna	ane	np	-	-	-
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> (Jacq.) B.D. Jacks.	tamanqueira	zoo	p	-	-	-
Lamiaceae	<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	tarumã	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Cryptocaria moschatta</i> Nees & C. Mart.	nóz-moscada	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Cryptocaria saligna</i> Mez	canela	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	canela	zoo	np	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> Rohwer	sassafrás	zoo	np	-	-	VU
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	canela	zoo	np	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	canela	zoo	np	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	cabuçu	zoo	np	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	-	zoo	np	-	-	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	zoo	np	-	-	-
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	marinheiro	zoo	np	QA	-	-
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	-	zoo	np	-	-	-
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	capororoca	zoo	p	-	-	-
Myrtaceae	<i>Calycorectes australis</i> D. Legrand	araça-da-serra	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	sete-capotes	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia cuprea</i> (O. Berg) Mattos	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 3	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea obscura</i> O. Berg	manduberana	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea</i> sp. 3	-	zoo	np	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	-	zoo	np	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	zoo	np	-	-	-
Phyllantaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	iricurana	zoo	np	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	-	zoo	p	-	-	-
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	-	ane	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	corujeira	ane	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	erva-de-rato	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria patentinervia</i> Müll. Arg.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	-	zoo	np	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rudgea vellerea</i> Müll. Arg.	-	zoo	np	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SP	IUCN	BR
Rubiaceae	<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schlttdl. ex DC.) Klotzsch	-	ane	np	-	-	-
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	-	zoo	np	-	-	-
Sapindaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	-	zoo	np	-	-	-
Timelacaceae	<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	embira-branca	zoo	np	-	-	-

O grupo ecológico com mais representantes foi o das Não Pioneiras, com 88% (45 espécies), as Pioneiras com 12% (seis espécies) (**Figura 4.2.2.1.5.3.1-5**).

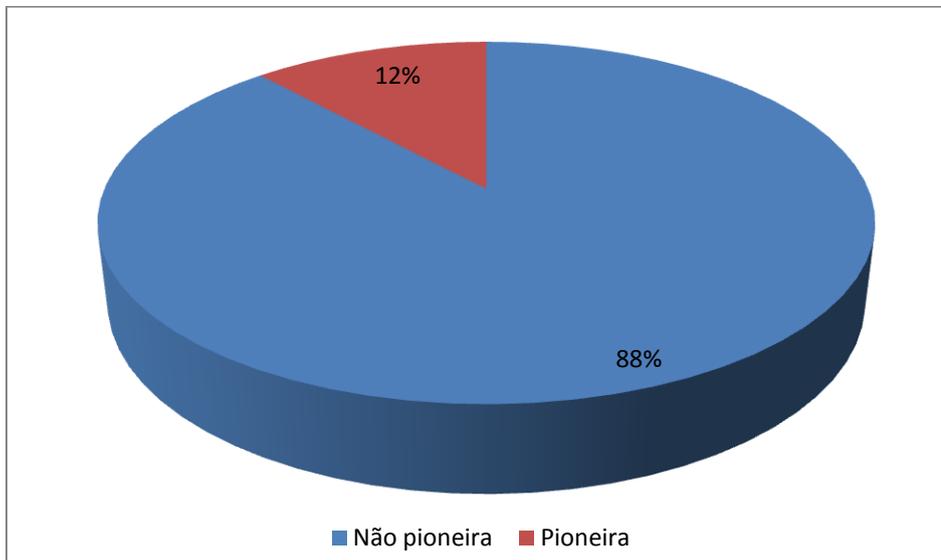


Figura 4.2.2.1.5.3.1-5: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos.

Em relação às síndromes de dispersão, 86% das espécies amostradas são zoocóricas (44 espécies), 14% são anemocóricas (sete espécies) (**Figura 4.2.2.1.5.3.1-6**).

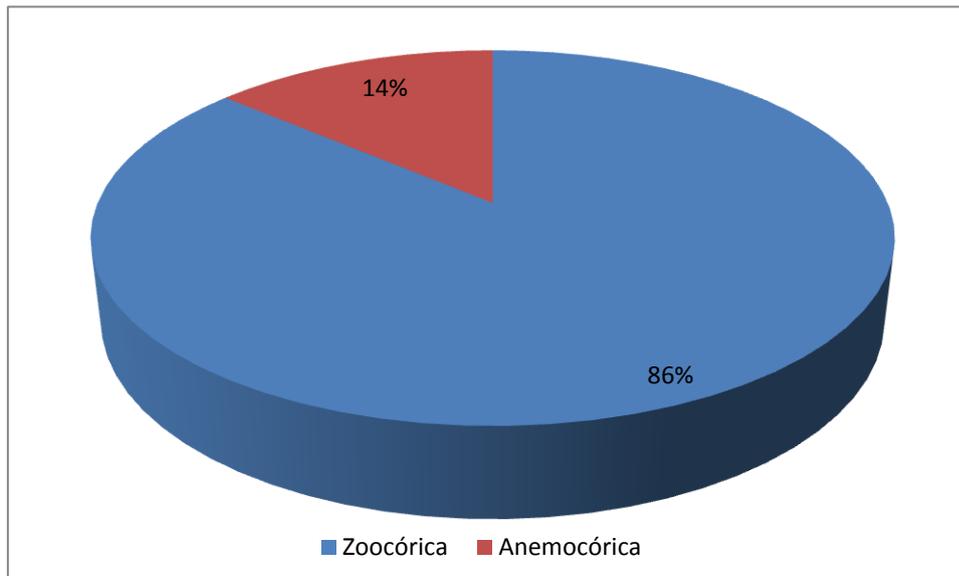


Figura 4.2.2.1.5.3.1-6: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão das espécies amostradas na Floresta Ombrófila Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos.

Tres espécies amostradas nesta fitofisionomia são consideradas ameaçadas, segundo a Resolução SMA 48/04 e 08/08 a espécies *Euterpe edulis* **VU (Vulnerável)** e *Guarea macrophylla* e **QA (Quase Ameaçada)**, segundo a Instrução Normativa MMA/IBAMA nº 06/08 as espécies *Euterpe edulis* e *Ocotea odorífera* são consideradas **VU (Vulnerável)**, segundo a Listagem da IUCN a espécies *Euterpe edulis* **VU (Vulnerável)**.

Com base nas informações florísticas e ecológicas coletadas nas áreas de FOD Montana da área de estudo, esta formação foi classificada como em **Estágio Avançado de Regeneração**.

No geral, denota-se uma certa concordância entre as três diferentes formações abrangidas na amostragem em relação às riquezas de espécies e famílias, bem como quanto à distribuição percentual das espécies pelas classes ecológicas, sucessional e síndrome de dispersão. Os números de espécies e famílias levantados para as diferentes áreas foram, de certa forma, aproximados, com exceção da Floresta Ombrófila Densa Montana que, embora reconhecida como representante do estágio de regeneração mais desenvolvido apresentou menor riqueza. Já em relação às categorias ecológicas, o grau de

semelhança foi maior entre as diferentes áreas florestais, com elevada predominância de plantas não pioneiras e zoocóricas. Este padrão, de certa forma, é o esperado para trechos de floresta atlântica que se encontram relativamente preservados.

Floresta de Restinga

A riqueza na área amostrada foi de 36 espécies, distribuídas em 23 famílias (**Tabela 4.2.2.1.5.3.1-4**). As famílias mais ricas foram Melastomataceae e Meliaceae com quatro espécies cada.

Tabela 4.2.2.1.5.3.1-4: Espécies arbóreas amostradas na Floresta de Restinga na Área Portuária de Guarujá. Legenda: D=dispersão, zoo = zoocoria, ane = anemocoria, auto = autocoria; CS=Classe Sucessional, P = pioneira, NP = não pioneira, NC = não classificada; Categoria de ameaça; QA (quase ameaçada), hífen “-“ (sem registro).

BR = espécies ameaçadas segundo lista oficial do Brasil (Instrução Normativa MMA/IBAMA n° 06, de setembro de 2008)

SP = espécies ameaçadas segundo lista do Estado de São Paulo (Resolução SMA n° 48, de 21 de setembro de 2004 e Anexo da Resolução SMA n° 08, de janeiro de 2008.

IUCN = IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Última consulta 22 agosto de 2011.

** Espécies exóticas cultivadas e subspontâneas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SMA N° 48/2004 E 06/2008	IUCN	MMA/BR
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> ** L.	Mangueira	ZOO	NC NP	-	-	-
Annonaceae	<i>Guatteria dusenii</i> R.E. Fr.	Embira	ZOO	NP	-	-	-
Arecaceae	<i>Geonoma gamiova</i> Barb Rodr.	Guaricanga	ZOO	NP	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Caroba	ANE	NP	-	-	-
Ebenaceae	<i>Dispyros cf. brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	caqui-do-mato	ZOO	NP	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchomea glandulosa</i> Poepp.	Tapierá	ZOO	P	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchomea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá	ZOO	P	-	-	-
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hass.	Braúna	ANE	P	-	-	-
Lamiaceae	<i>Aegiphila selowiana</i> Cham	Tamanqueira	ZOO	P	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Canela	ZOO	NP	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	ZOO	NP	-	-	-
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.		ZOO	NP	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	Pixirica	ZOO	P	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	Pixirica	ZOO	NP	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SMA N° 48/2004 E 06/2008	IUCN	MMA/BR
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i> Triana	Manacá	ANE	P	-	-	-
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	ZOO	NP	-	-	-
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Marinheiro	ZOO	NP	QA	-	-
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Catiqua	ZOO	NP	-	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro-do-brejo	ANE	NP	-	-	-
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins		ZOO	NP	-	-	-
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Capororoca	ZOO	NP	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Cambuí	ZOO	NP	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Cambuí	ZOO	NP	-	-	-
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.)** Skeels	Janbolão	ZOO	nc	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	ZOO	NP	-	-	-
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	tabacuva	AUT	P	-	-	-
Phyllantaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	iricurana	ZOO	NP	-	-	-
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	erva-de-rato	ZOO	NP	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> cf. <i>multiflora</i> (Cham. & Schltld.) K. <i>Cabum</i>		ZOO	NP	-	-	-
Rutaceae	<i>Metrodorea stipularis</i> (L.) Sarg.	chupa-ferro	AUT	NP	-	-	-

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	D	CS	SMA N° 48/2004 E 06/2008	IUCN	MMA/BR
Sapindaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	ZOO	NP	-	-	-
Solanaceae	<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.		ZOO	P	-	-	-
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.		ZOO	P	-	-	-
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.		ZOO	P	-	-	-
Timeliaceae	<i>Daphnopsis martii</i> Meisn.	embira-branca	ZOO	NP	-	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovi</i> Sneathl.	embauba	ZOO	P	-	-	-

O grupo ecológico com mais representantes foi o das Não Pioneiras, com 64% (23 espécies), as Pioneira foram representadas por 31% (11 espécies) e duas espécies não foram classificadas por serem exóticas (**Figura 4.2.2.1.5.3.1-7**).

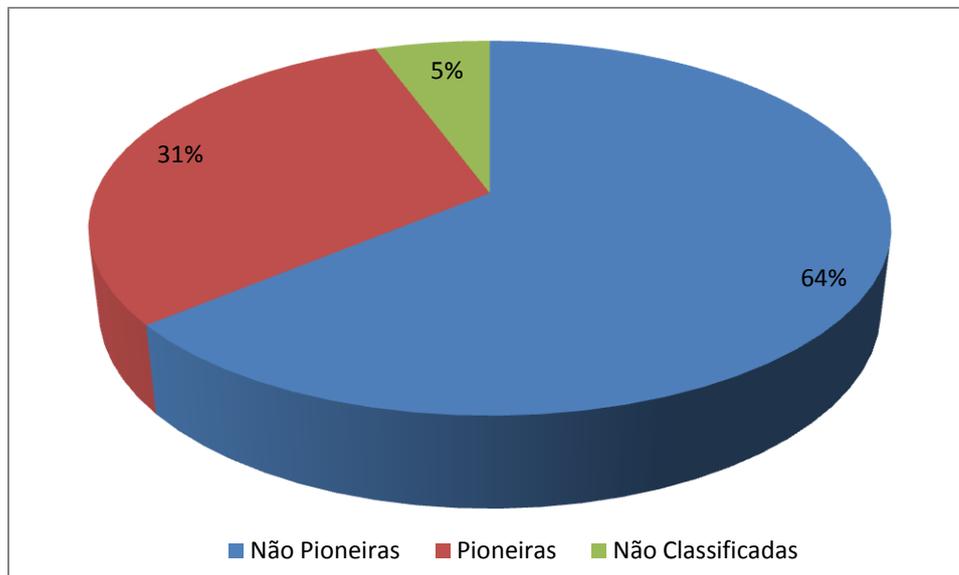


Figura 4.2.2.1.5.3.1-7: Gráfico representando a distribuição dos grupos ecológicos das espécies amostradas na Floresta de Restinga dos fragmentos florestais da Área Portuária de Guarujá/SP.

Em relação às síndromes de dispersão, 83% das espécies amostradas são zoocóricas (30 espécies), 11% são anemocóricas (quatro espécies) e 6% são autocóricas (duas espécies) (**Figura 4.2.2.1.5.3.1-8**).

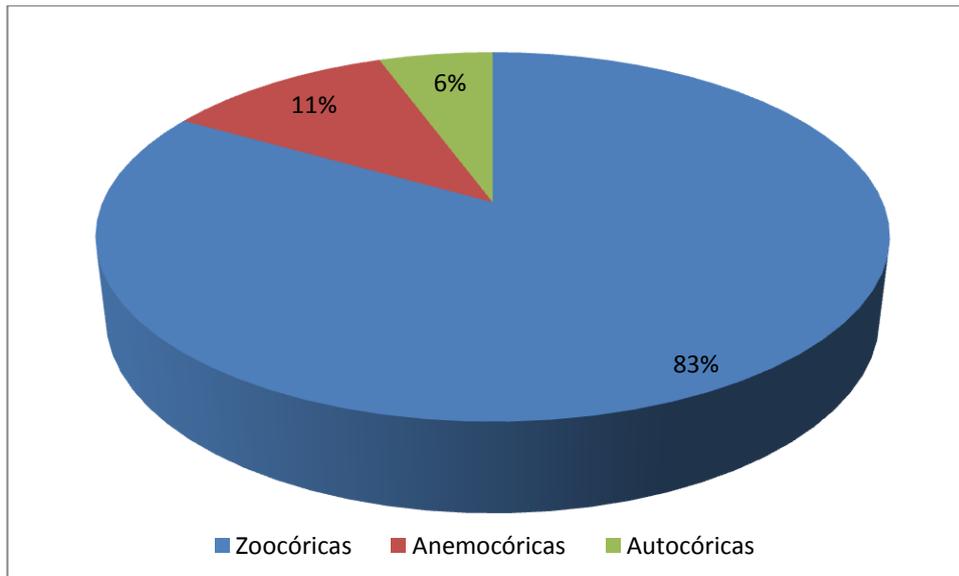


Figura 4.2.2.1.5.3.1-8: Gráfico representando a distribuição das síndromes de dispersão das espécies amostradas na Floresta de Restinga dos fragmentos florestais da Área Portuária de Guarujá/SP.

A espécie *Guarea macrophylla* é considerada QA (Quase Ameaçada) segundo a Listagem da Secretaria do Meio Ambiente SMA 08-08.

Com base nas informações florísticas e ecológicas coletadas nas áreas de Floresta de Restinga da área de estudo, esta formação foi classificada como em **Estágio Médio de Regeneração**.

4.2.2.1.5.3.2 Estrutura Fitossociológica

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas – Estágio Médio de Regeneração

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 4,003 nats/ind. A área basal encontrada foi de 60,25 m²/ha. A densidade foi de 2.655 árvores/ha. Os parâmetros estruturais mostraram um diâmetro médio de 14,8 cm, variando entre 5 e 54 cm, sendo o maior indivíduo amostrado pertence à espécie *Marlierea obscura* (araçarana), o erro padrão para distribuição dos diâmetros foi de 0,01%. A altura total média foi de 6,8 m, variando de dois a 12 metros, sendo o indivíduo mais alto amostrado pertence à espécie *Marlierea obscura* (araçarana), o erro padrão para altura foi de 0,198%.

Mesmo com essa amostragem relativamente restrita diante de um ecossistema tão complexo e diversificado como é a Mata Atlântica, alguns desses dados estruturais obtidos corroboram a primeira impressão de que se tratava de uma formação em estágio médio de sucessão. Os valores referentes às alturas e diâmetros médios encontrados, 6,8 m e 14,8 cm respectivamente, estão dentro da faixa estabelecida pela Resolução Conjunta SMA/IBAMA n° 04/1994 para esse estágio sucessional (árvores com 4 a 12 m e DAP médio até 20 cm).

As maiores densidades relativas (**Tabela 4.2.2.1.5.3.2-1**) foram apresentadas por *Myrcia splendens* (5,83% = sete indivíduos), *Lonchocarpus cultratus* (5%), *Miconia cabussu* (4,17%), além de *Jacaranda puberula*, *Cedrela fissilis* e *Marlierea* sp. 1 (3,33% cada).

Tabela 4.2.2.1.5.3.2-1: Parâmetros fitossociológicos para as espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos, ordenados por valor de importância. Legenda: D.R.=Densidade Relativa; Do.R.=Dominância Relativa; Vo.R.=Volume Relativo; V.I.=Valor de Importância e V.C.=Valor de Cobertura.

ESPÉCIES	V.I.	D.R.	DO.R.	VO.R.	V.C.
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	20,72	5,00	11,18	10,97	16,18
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	16,91	5,83	4,72	4,73	10,55
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	15,68	1,67	12,2	13,66	13,86
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	13,91	4,17	5,19	5,24	9,36
<i>Marlierea obscura</i> O. Berg	11,05	1,67	7,56	10,18	9,23
<i>Ficus</i> cf. <i>obtusa</i>	9,91	1,67	7,33	9,80	9,00
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	8,58	2,5	3,35	3,98	5,85
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	7,4	3,33	1,34	1,12	4,67
<i>Marlierea</i> sp. 1	7,35	3,33	1,29	1,07	4,62
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	7,2	1,67	3,72	2,24	5,38
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	6,65	3,33	0,59	0,36	3,92
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	6,46	1,67	2,98	3,00	4,64
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	6,06	2,5	1,74	1,92	4,24
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	5,75	0,83	4,01	4,1	4,84
<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	5,67	1,67	2,19	2,57	3,86
<i>Guatteria polycarpa</i> R.E. Fr.	5,54	2,5	0,31	0,21	2,81

ESPÉCIES	V.I.	D.R.	DO.R.	VO.R.	V.C.
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	5,4	1,67	1,92	1,83	3,58
<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	5,25	2,5	0,93	0,71	3,43
<i>Jacaranda montana</i> Morawetz	4,86	1,67	1,38	1,16	3,04
<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	4,84	1,67	1,36	1,4	3,02
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4,76	1,67	1,28	0,85	2,95
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	4,65	1,67	1,16	0,76	2,83
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	4,58	0,83	2,83	1,93	3,67
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	4,11	1,67	0,63	0,55	2,29
<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	4,05	1,67	0,56	0,46	2,23
<i>Ocotea minarum</i> (Nees & C. Mart.) Mez	3,95	1,67	0,46	0,3	2,13
<i>Ouratea sellowii</i> Engl.	3,89	1,67	0,41	0,23	2,08
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	3,87	1,67	0,38	0,2	2,05
<i>Guatteria dusenii</i> R.E. Fr.	3,75	1,67	0,27	0,22	1,93
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	3,71	0,83	1,97	1,9	2,8
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	3,71	1,67	0,22	0,09	1,89
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	3,67	1,67	0,19	0,11	1,85
<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltld. ex DC.) Klotzsch	3,64	1,67	0,15	0,06	1,82
<i>Eugenia bimarginata</i> var. <i>umbellaris</i> (DC.) Kiaersk.	3,52	1,67	0,95	0,86	2,61
<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	3,44	0,83	1,69	2,11	2,53
<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O. Berg	3,44	0,83	1,69	1,54	2,53
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	3,44	0,83	1,69	1,54	2,53
<i>Mollinedia tomentosa</i> (Benth.) Tul.	2,76	1,67	0,19	0,14	1,85
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	2,75	0,83	1,00	1,02	1,84
<i>Marlierea glazioviana</i> Kiaerskou	2,7	1,67	0,13	0,07	1,79
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	2,47	0,83	0,72	0,66	1,56
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	2,38	0,83	0,64	0,51	1,48
<i>Eugenia</i> sp. 1	2,38	0,83	0,64	0,51	1,48
<i>Chrysophyllum auratum</i> Miq.	2,31	0,83	0,57	0,45	1,4
Morta	2,17	0,83	0,42	0,1	1,26
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	2,17	0,83	0,42	0,29	1,26
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerm.	2,16	0,83	0,42	0,33	1,25
<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	2,1	0,83	0,36	0,29	1,19
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1,99	0,83	0,25	0,2	1,08
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	1,99	0,83	0,25	0,14	1,08
<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	1,96	0,83	0,21	0,1	1,05

ESPÉCIES	V.I.	D.R.	DO.R.	VO.R.	V.C.
<i>Rudgea vellerea</i> Müll. Arg.	1,95	0,83	0,2	0,09	1,04
<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg) Landrum	1,95	0,83	0,2	0,15	1,04
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	1,95	0,83	0,2	0,18	1,04
<i>Ocotea basicordatifolia</i> Vattimo	1,95	0,83	0,2	0,16	1,04
<i>Eugenia cuspidata</i> Phil.	1,95	0,83	0,2	0,14	1,04
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	1,9	0,83	0,16	0,09	0,99
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	1,87	0,83	0,12	0,08	0,96
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1,87	0,83	0,12	0,11	0,96
<i>Ocotea botryophora</i> Klotzsch & Karst. ex Nees	1,87	0,83	0,12	0,06	0,96
<i>Psychotria stenocarpa</i> K. Schum.	1,87	0,83	0,12	0,07	0,96
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1,87	0,83	0,12	0,06	0,96
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	1,81	0,83	0,06	0,02	0,9
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	1,81	0,83	0,06	0,04	0,9
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1,78	0,83	0,04	0,02	0,87

As maiores dominâncias relativas encontradas foram as de *Piptadenia gonoacantha* (12,2%), *Lonchocarpus cultratus* (11,18%), *Marlierea obscura* (7,56%), *Ficus cf. obtusa* (7,33%), *Miconia cabussu* (5,19%).

Em relação ao valor de importância destacaram-se *Lonchocarpus cultratus* (20,72), *Myrcia splendens* (16,91), *Piptadenia gonoacantha* (15,68), *Miconia cabussu* (13,91), *Marlierea obscura* (11,05). A espécie *P. gonoacantha*, embora com menor densidade em relação a *M. cabussu* deteve maior valor de importância (VI) devido ao porte mais elevado de seus representantes.

Os maiores valores de cobertura foram apresentados por: *Lonchocarpus cultratus* (16,18), *Piptadenia gonoacantha* (13,86%), *Myrcia splendens* (10,55%), *Miconia cabussu* (9,36%), *Marlierea obscura* (9,23%).

Floresta Ombrófila Densa Submontana – Estágio Avançado de Regeneração

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 3,895 nats/ind. A área basal encontrada foi de 118,70m²/ha. A densidade foi de 2.608 árvores/ha. Os parâmetros dendrométricos mostraram um diâmetro médio de 19,29 cm,

variando entre 5 e 107 cm, sendo o maior indivíduo amostrado pertence à espécie *Eriotheca pentaphyla* (imbiçu), o erro padrão para distribuição dos diâmetros foi de 0,0132%. A altura total média foi de 8,013 m, variando de dois a 16 metros, sendo o indivíduo mais alto amostrado pertence à espécie *Croton floribundus* (capixingui), o erro padrão para altura foi de 0,289%.

Em relação à formação florestal anterior, observa-se que esta formação submontana apresenta valores estruturais mais elevados no que diz respeito às alturas e diâmetros médios das árvores (8 m e 19,29 cm respectivamente), concordando com a interpretação de que se trata de um estágio avançado de regeneração. Segundo a Resolução SMA/IBAMA nº 04/1994, os estágios avançados geralmente apresentam árvores que ultrapassam de 10 m de altura e DAP médio maior que 20 cm, valor bem próximo do encontrado.

A maior densidade relativa (**Tabela 4.2.2.1.5.3.2-2**) foi apresentada pela categoria das árvores mortas (5,83%), seguida pelas espécies *Endlicheria paniculata* e *Chrysophyllum auratum* (5%), *Eriotheca pentaphyla*, *Inga sessilis* e *Myrcia splendens* (4,17%).

Tabela 4.2.2.1.5.3.2-2: Parâmetros fitossociológicos para espécies arbóreas amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos, ordenados por valor de importância. Legenda: D.R.=Densidade Relativa; Do.R.=Dominância Relativa; Vo.R.=Volume Relativo; V.I.=Valor de Importância e V.C.=Valor de Cobertura.

ESPÉCIES	D.R.	DO.R.	VO.R.	V.C.	V.I.
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	5,00	10,33	6,04	15,33	21,04
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	6,67	4,11	2,8	10,77	17,44
<i>Cryptocaria saligna</i> Mez	0,83	15,59	21,83	16,42	17,38
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	4,17	7,47	9,02	11,64	15,45
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	6,67	1,4	0,84	8,07	12,83
<i>Aegiphila sellowiana</i> (Jacq.) B.D. Jacks.	4,17	2,36	1,61	6,52	10,33
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	2,5	3,98	4,41	6,48	9,34
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	2,5	3,93	4,31	6,43	9,29
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	2,5	3,78	2,74	6,28	9,13
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	2,5	3,56	3,23	6,06	7,96

ESPÉCIES	D.R.	DO.R.	VO.R.	V.C.	V.I.
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	3,33	0,57	0,26	3,91	7,72
<i>Guatteria polycarpa</i> R.E. Fr.	3,33	1,5	1,2	4,84	7,69
<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	3,33	1,28	1,09	4,61	7,47
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	1,67	3,85	4,76	5,52	7,42
<i>Ocotea odorifera</i> Rohwer	4,17	1,31	1,12	5,48	7,38
<i>Rudgea vellerea</i> Müll. Arg.	1,67	3,32	1,95	4,99	6,89
<i>Marlierea obscura</i> O. Berg	1,67	2,98	3,8	4,65	6,55
<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltl. ex DC.) Klotzsch	2,5	1,83	1,81	4,33	6,23
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	2,5	0,54	0,22	3,04	5,89
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	1,67	2,28	2,27	3,95	5,85
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	2,5	0,39	0,17	2,89	5,75
<i>Tovomita</i> cf. <i>obovata</i>	1,67	2,14	2,45	3,8	5,71
<i>Cryptocaria moschatta</i> Nees & C. Mart.	1,67	1,92	2,12	3,59	5,49
<i>Clusia fluminense</i> Planch. & Triana	0,83	3,22	4,51	4,05	5,01
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2,5	0,56	0,44	3,06	4,97
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	0,83	3,06	3,57	3,9	4,85
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	1,67	0,91	0,74	2,58	4,48
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	1,67	0,82	0,74	2,48	4,39
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1,67	0,65	0,51	2,32	4,23
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	1,67	0,47	0,37	2,14	4,04
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand	1,67	1,37	1,21	3,04	3,99
<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	1,67	0,3	0,23	1,97	3,87
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	0,83	1,69	2,17	2,53	3,48
<i>Terminalia</i> cf. <i>argentea</i>	0,83	1,36	1,27	2,19	3,15
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	0,83	0,97	1,02	1,81	2,76
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	0,83	0,73	0,68	1,56	2,51
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	0,83	0,73	0,68	1,56	2,51
<i>Eugenia cuprea</i> (O. Berg) Mattos	0,83	0,45	0,26	1,29	2,24
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	0,83	0,45	0,32	1,29	2,24
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra	0,83	0,29	0,14	1,12	2,08
<i>Coccoloba</i> sp.	0,83	0,2	0,16	1,03	1,99
<i>Marlierea</i> sp. 3	0,83	0,2	0,19	1,03	1,99
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	0,83	0,16	0,11	1,00	1,95
<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	0,83	0,16	0,17	1,00	1,95
<i>Calycorectes australis</i> D. Legrand	0,83	0,16	0,1	1,00	1,95

ESPÉCIES	D.R.	DO.R.	VO.R.	V.C.	V.I.
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	0,83	0,13	0,12	0,96	1,91
<i>Psychotria patentinervia</i> Müll. Arg.	0,83	0,13	0,05	0,96	1,91
Morta	0,83	0,13	0,06	0,96	1,91
<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	0,83	0,1	0,06	0,93	1,88
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	0,83	0,07	0,03	0,91	1,86
<i>Eugenia</i> sp. 3	0,83	0,05	0,02	0,88	1,84
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	0,83	0,05	0,02	0,88	1,84

As maiores dominâncias encontradas foram as de *Cryptocaria saligna* (15,59%), *Cabralea canjerana* (10,33%), *Machaerium paraguariensis* (7,47%), *Guapira opposita* (4,11%), *Hieronyma alchornoioides* (3,98%).

Em relação ao valor de importância destacaram-se *Cabralea canjerana* (21%), *Guapira opposita* e *Cryptocaria saligna* (17,4%), *Machaerium paraguariensis* (15,5%) e *Euterpe edulis* (12,8%).

Os maiores valores de cobertura foram apresentados por: *Cryptocaria saligna* (16,4%), *Cabralea canjerana* (15,3%), *Machaerium paraguariensis* (11,6%), *Guapira opposita* (10,8%) e *Euterpe edulis* (8,7%).

Floresta de Restinga – Estágio Médio de Regeneração

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 3,005 nats/ind. A área basal encontrada foi de 5,218 m²/ha. A densidade foi de 1.729 árvores/ha. Os parâmetros estruturais mostraram um diâmetro médio de 5,11 cm, variando entre 5 e 19,74 cm, sendo o maior indivíduo amostrado pertence à espécie *Nectandra oppositifolia* (canela). A altura total média foi de 6,16 m, variando de 1,5 m a 15 metros, sendo os indivíduos mais altos amostrados pertencem à espécie *Nectandra oppositifolia*.

Também neste caso, os valores referentes às alturas e diâmetros médios encontrados, 6,16 m e 5,11 cm respectivamente, estão dentro da faixa estabelecida pela Resolução Conjunta SMA/IBAMA n° 04/1994 para esse estágio sucessional (árvores com 4 a 12 m e DAP médio até 20 cm), com

destaque para o baixo valor do DAP médio. Somado a isso, em campo, pode-se constatar o estado da vegetação, que se encontra muito alterado em algumas partes, sem formar uma verdadeira estrutura florestal.

As maiores densidades relativas (**Tabela 4.2.2.1.5.3.2-3**) foram apresentadas por *Guarea macrophylla* (19,17% = 23 indivíduos), *Nectandra oppositifolia* (11,67%) e o grupo das mortas (8,33%).

A maior dominância relativa encontrada foi de *Nectandra oppositifolia* (28,96%), que, embora menos numerosa que a espécie *Guarea macrophylla*, (7,78%), deteve esse maior valor em função do porte mais elevado dos indivíduos. Outra espécie que também se destacou nesse sentido foi *Tapirira guianensis* (12,68%) que também é representada por árvores de grande porte. Por serem bem representadas e/ou devido ao porte elevado dos indivíduos, essas três espécies detiveram os maiores valores de importância e de cobertura nessa estrutura florestal (**Tabela 4.2.2.1.5.3.2-3**).

Tabela 4.2.2.1.5.3.2-3: Parâmetros fitossociológicos para espécies arbóreas amostradas na Floresta de Restinga no entorno da Zona Portuária, Guarujá, ordenados por valor de importância. DR=densidade relativa; DoR=dominância relativa; VoR=volume relativo; VI=valor de importância e VC=valor de cobertura.

Espécies	DR	DoR	VoR	VI	VC
<i>Nectandra oppositifolia</i>	11,67	28,96	0,1	49,5	40,6
<i>Guarea macrophylla</i>	19,17	7,78	0	40,3	26,9
Morta	8,33	12,82	0	28,9	21,2
<i>Tapirira guianensis</i>	5	12,68	0,1	24,4	17,7
<i>Alchomea glandulosa</i>	5,83	8,59	0	20	14,4
<i>Alchomea triplinervia</i>	7,5	3,42	0	18,70	10,90
<i>Pera glabratra</i>	4,17	2,08	0	11,8	6,3
<i>Syzygium cumini</i>	2,5	3,78	0	8,5	6,3
<i>Guatteria dusenii</i>	3,33	0,66	0	7,3	4
<i>Mollinedia schotiana</i>	3,33	0,55	0	7,2	3,9
<i>Miconia pseudonervosa</i>	3,33	1,3	0	6,9	4,6
<i>Schinus terebintifolius</i>	0,83	3,81	0,1	5,8	4,6
<i>Cecropia glaziovii</i>	1,67	1,77	0	5,7	3,4
<i>Guapira opposita</i>	1,67	1,27	0	5,2	2,9
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1,67	1,23	0	5,1	2,9
<i>Miconia prasina</i>	1,67	0,89	0	4,8	2,6
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	1,67	0,67	0	4,6	2,3
<i>Leandra</i> sp	1,67	0,45	0	4,3	2,1
<i>Myrcia splendens</i>	1,67	1,36	0	4,1	3
<i>Aspidosperma</i> sp	0,83	0,75	0	2,7	1,6
<i>Metrodorea</i> cf. <i>stipulacea</i>	0,83	0,63	0	2,6	1,5
<i>Manjifera indica</i> L.	0,83	0,63	0	2,6	1,5
<i>Trema micrantha</i>	0,83	0,56	0	2,5	1,4
<i>Schefflera angustifolia</i>	0,83	0,56	0	2,5	1,4
<i>Sloanea guianensis</i>	0,83	0,56	0	2,5	1,4
<i>Tibouchina pulchra</i>	0,83	0,49	0	2,4	1,3
Indeterminada	0,83	0,43	0	2,4	1,3
<i>Cabrlea canjerana</i>	0,83	0,25	0	2,2	1,1
<i>Cestrum</i> sp.	0,83	0,22	0	2,2	1,1
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,83	0,22	0	2,2	1,1
<i>Daphnopsis martii</i>	0,83	0,18	0	2,1	1
<i>Rudgea</i> cf. <i>multiflora</i>	0,83	0,14	0	2,1	1
<i>Machaerium paraguayensis</i>	0,83	0,11	0	2,1	0,9
<i>Ocotea pulchella</i>	0,83	0,11	0	2,1	0,9
<i>Geonoma gamiova</i>	0,83	0,08	0	2	0,9

Na área do entorno portuário, a formação original e os poucos remanescente existentes também fazem parte da formação Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1991). No entanto, as florestas nesse contexto situam-se em planícies de baixas altitudes, próximas de 5 m acima do nível do mar, em terrenos bastante movimentados pelos cursos d'água, canais de drenagem, lagoas e brejos. O terreno é relativamente plano e constituído aparentemente por areias marinhas litorâneas e por sedimentos flúvio-lagunares (areia e argila), depositadas em função dessa complexa dinâmica hidrológica. Essas florestas são classificadas como Floresta de Restinga no sistema de classificação do IBGE (1991), sendo reconhecida como uma variação da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, e, tipicamente, desenvolvem-se sobre os cordões litorâneos arenosos.

No caso da área portuária, todos os fragmentos remanescentes são bastante alterados em função do histórico de ocupação da área. De acordo com o inventário fitossociológico realizado em um dos fragmentos da área portuária, que objetivou a realização do sistema viário da margem esquerda do Porto, pode-se observar que esses fragmentos geralmente estão situados em uma posição de terreno mais baixa em relação ao seu entorno direto, devido a existência de obras de aterros que atenderam diversas finalidades, tais como: construção de ferrovia, de rodovias, de ruas e estradas, etc. Deste modo, é evidente que a situação original dessas florestas foram profundamente alteradas, principalmente em relação a dinâmica da água no solo e, conseqüentemente, na composição e estrutura vegetacional.

4.2.2.1.6 Supressão da Vegetação e Áreas de Influência

Através da fotointerpretação das imagens de satélite foram calculadas as Áreas Diretamente Afetada e de Influência (Direta e Indireta) da área de estudo. Abaixo são apresentados os valores separados por locais (Usina, Linha de Transmissão e Área Portuária) e total. (**Tabela 4.2.2.1.6-1**).

Tabela 4.2.2.1.6-1: Tamanho da Área Diretamente Afetada (ADA) e das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (All) da Usina Itatinga, Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos e da Área Portuária de Santos e Guarujá. Legenda: ha=hectare; na=não se aplica.

TIPO DE ÁREA	LOCALIZAÇÃO	ÁREA (ha)
ADA	Usina	23,84
	Linha de Transmissão	174,57
	Área Portuária	653,96
	TOTAL	852,37
AID	Usina	227,05
	Linha de Transmissão	1.051,56
	Área Portuária	179,14
	TOTAL	1.457,75
All	Usina	282,56
	Linha de Transmissão	1.866,91
	Área Portuária	na
	TOTAL	2.149,47

A supressão da vegetação nativa efetuada para a instalação foi estimada em aproximadamente 852,37 hectares (**Tabela 4.2.2.1.6-1**), sendo 23,84 ha para a barragem, o aqueduto e as tubulações da UHE Itatinga assim como a Vila de Itatinga; 174,57 ha para os trechos da área da faixa de servidão da Linha de Transmissão e 653,96 ha para todos os trechos da Área Portuária consideradas neste estudo.

A **Tabela 4.2.2.1.6-2** apresenta os valores da Área Diretamente Afetada e das Áreas de Influência (Direta e Indireta) totais e separadas por formações florestais (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Submontana, Montana e Floresta de Restinga).

Tabela 4.2.2.1.6-2: Tamanho da Área Diretamente Afetada (ADA) e das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) da Usina Itatinga, Linha de Transmissão 45 kV Itatinga - Santos e da Área Portuária de Santos e Guarujá, segundo as fitofisionomias florestais e os estágios de regeneração da vegetação da Área de Estudo. Legenda: ER=Estágio de Regeneração; ha=hectare.

TIPO DE ÁREA	FITOFISIONOMIA	ER	ÁREA (ha)
ADA Usina	Terras Baixas	Médio	10,94
	Submontana	Avançado	6,1
	Montana	Avançado	6,8
	TOTAL		23,84
ADA Linha de Transmissão	Terras Baixas	Médio	126,42
	Submontana	Avançado	48,15
	TOTAL		174,57
AID Usina	Submontana	Avançado	67,02
	Montana	Avançado	119,19
	TOTAL		186,21
AID Linha de Transmissão	Terras Baixas	Médio	47,54
	Submontana	Avançado	287,48
	TOTAL		1.055,35
AII Usina	Terras Baixas	Médio	47,54
	Submontana	Avançado	120,87
	Montana	Avançado	114,15
	TOTAL		282,56
AII Linha de Transmissão	Terras Baixas	Médio	989,84
	Submontana	Avançado	593,35
	TOTAL		1.583,20

A Área de Influência Direta da Área Portuária foi considerada como a soma da área de todos os fragmentos remanescentes nas áreas de estudo consideradas (um total de 179,14 ha).

4.2.2.1.7 Proposição de Medidas Mitidagoras

O principal impacto causado sobre a vegetação nativa na instalação de uma Linha de Transmissão é a fragmentação dos remanescentes florestais (vide exemplo de área fragmentada pela faixa de servidão no mapa apresentado na Figura 4.2.2.1.9-1). Este impacto pode ser considerado de efeito negativo, forma direta, duração permanente, longo prazo, irreversível, de abrangência regional e magnitude alta.

A legislação ambiental federal, estadual e municipal não dispõe de normatizações específicas para casos de regularização, portanto, foram consideradas para este estudo, o Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65), a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), o Decreto nº 5.975/2006, a Instrução Normativa IBAMA nº 06/2009 e a Resolução SMA nº 85/2008.

Esta última regulamenta a compensação ambiental no Estado de São Paulo para supressão de vegetação nativa, e considera a classificação das áreas suprimidas em relação ao Grau de Prioridade no mapa de Áreas Prioritárias BIOTA/FAPESP. As áreas atingidas variam de grau 1 a 3 no mapa de Áreas Prioritárias, que varia de 1 (menor prioridade) a 8 (maior prioridade).

Segundo o Artigo 5º desta resolução, a compensação ambiental no caso de concessão de autorização para supressão de vegetação nativa, considerando as escalas de classificação presentes no mapa “Áreas prioritárias para incremento da conectividade”, deverá atender os seguintes critérios:

- I. Dentro da escala de 6 a 8 deverá ser compensada área equivalente a 6 (seis) vezes a área autorizada;
- II. Dentro da escala de 3 a 5 deverá ser compensada área equivalente a 2 (duas) vezes a área autorizada;
- III. Dentro da escala de 1 a 2 deverá ser seguida a legislação vigente.

Ainda, segundo o Artigo 6º desta mesma resolução: a compensação de que trata o artigo 5º deverá ser implantada, mediante recuperação de áreas degradadas ou na forma de preservação de área equivalente à área a ser

suprimida na região de mesma escala de classificação do mapa “Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade”.

§ 1º - a compensação deverá ser efetuada preferencialmente dentro das áreas prioritárias para manutenção e implantação da conectividade com classificação de 5 a 8, priorizando-se as áreas de preservação permanente definidas pela Lei Federal - 4.771-1965 e de interligação de fragmentos florestais remanescentes na paisagem regional.

Portanto, os impactos ambientais gerados pela instalação da UHE Itatinga, da Linha de Transmissão 45 kV Itatinga – Santos e da Área Portuária podem ser compensados mediante plantio de mudas em área duas vezes maior que a área suprimida estimada (1.704,74 ha), ou mediante a criação de unidades de conservação em fragmentos de floresta já existentes, em área equivalente à suprimida, desde que a área suprimida e a área a ser compensada possuam a mesma classificação em relação a seu Grau de Prioridade no mapa de Áreas Prioritárias (Resolução SMA 85/2008 e demais normatizações vigentes).

4.2.2.1.8 Dinâmica de Fragmentação

O processo de implantação do Porto de Santos ocasionou supressões da vegetação nativa, originalmente inserida e caracterizada pela Floresta de Restinga. Naquela época, a legislação nacional não dispunha de especificações para proteção e preservação de áreas naturais, principalmente no que se refere à implantação de novos empreendimentos, atualmente passíveis de licenciamento ambiental.

As áreas originalmente ocupadas pela vegetação natural foi gradativamente suprimida para dar lugar às instalações e áreas de apoio para a implantação e operação do empreendimento.

Este item apresenta a dinâmica de fragmentação da vegetação original e remanescente, realizada através da interpretação de fotos aéreas datadas de 1962 até os dias atuais, evidenciando a direção da supressão, instalações de

empreendimentos associados ao porto, bem como as áreas onde ocorreram enriquecimento vegetal.

Para uma primeira fase de análises foi elaborada a **Figura 4.2.2.1.8-1**, que evidencia a fragmentação de forma comparativa desde a imagem de 1962 até a situação atual, apresentando os processos de supressão de áreas vegetadas e áreas enriquecidas em relação às condições históricas. São delimitados, também, os avanços destas atividades em decorrência do desenvolvimento das operações portuárias.

Em uma segunda fase de análises, a área portuária foi dividida em regiões para uma melhor interpretação. A análise foi embasada em tratamentos comparativos com a condição subsequente, até a configuração atual da área portuária.



Figura 4.2.2.1.8-1: Dinâmica de Fragmentação

- **Região de Guarujá compreendida pela Favela de Conceiçãozinha e entorno**

Para a análise em questão foram utilizadas imagens de 1962, 1972, 1987, 2003 e 2011, no intuito de apresentar, de forma didática, como procedeu-se as atividades de supressão na região em questão.

De acordo com a **Figura 4.2.2.1.8-2**, a vegetação natural da área portuária inserida no município do Guarujá apresentava-se mais preservada, principalmente pelo desenvolvimento tardio das atividades portuárias em relação às instalações e operações, em comparação ao município de Santos.



Figura 4.2.2.1.8-2: Comparativo entre 1962 e 1972.

Percebe-se que o curso d'água foi retificado perdendo sua configuração original. A área compreendida atualmente pela favela da Conceiçãozinha perdeu gradativamente sua vegetação original em um período de 10 anos, conforme Figura acima, dando lugar às primeiras invasões para estabelecimento da comunidade.

Nesse período foram suprimidas porções de vegetação natural, sendo que, pelas imagens, em 1962 as áreas compreendidas pela margem leste do atual rio da Pouca Saúde apresentavam-se igualmente degradadas.

O avanço da supressão provavelmente iniciou-se às margens do estuário, onde, pelas imagens de 1972, há maior concentração urbana.

Em análise comparativa da área nos anos de 1972 e 1987, percebe-se o crescimento da área ocupada pela favelização comprometeu em menor escala o remanescente florestal encontrado na área. Nesta fase, a área suprimida concentra-se na área ocupada pela Favela da Conceiçãozinha e a área atualmente ocupada pela TEG – Terminal Exportador do Guarujá.

Nota-se que em 1972 no curso d'água existente ao norte da **Figura 4.2.2.1.8-3** iniciou-se um processo de aterramento, sendo que em 1987 este curso d'água já se encontrava completamente aterrado.



Figura 4.2.2.1.8-3: Comparativo entre 1972 e 1987.

Neste período de 15 anos houve também um desenvolvimento da vegetação no que diz respeito ao enriquecimento, principalmente entre a favela e a área marginal ao rio da Pouca Saúde e área da margem oposta o rio.

De acordo com a **Figura 4.2.2.1.8-4**, nos 14 anos compreendidos entre os anos de 1987 e 2001, o crescimento da favelização comprometeu a área marginal ao rio da Pouca Saúde, bem como a implantação do TEAG – Terminal de Exportação de Açúcar do Guarujá em área adjacente à TEG, que provocou a retirada de parte do fragmento e árvores isoladas.

Houve também, neste período, um aparente enriquecimento da vegetação na área de maior concentração vegetal.



Figura 4.2.2.1.8-4: Comparativo entre 1987 e 2001.

Em análise comparativa entre os anos de 2001 e 2011 (Figura 4.2.2.1.8-5), nota-se o enriquecimento da área vegetada, tanto da margem do rio da Pouca Saúde oposta à favela de Conceiçãozinha, tanto do fragmento localizado dentro do anel ferroviário do TGG – Terminal de Grãos do Guarujá. Por sua vez, a ocupação urbana sobreteve-se, prevenindo supressões em maiores escalas.



Figura 4.2.2.1.8-5: Comparativo entre 2001 e 2011

- **Região de Guarujá compreendida pelas formações vegetacionais próximos ao TERMAG e TGG**

Para esta área foram analisadas imagens de 1962, 1987, 2001 e 2011, compreendendo as formações vegetacionais existentes na área portuária próximos aos terminais TERMAG – Terminal Marítimo do Guarujá e TGG, dentro do município de Guarujá. São especificamente àqueles inseridos no anel ferroviário do TGG e áreas do entorno.

De acordo com a **Figura 4.2.2.1.8-6**, no período entre 1962 e 1987 houve um grande desenvolvimento das atividades portuárias, ocasionando a expansão das áreas ocupadas e utilizadas pelo porto. Nesses 25 anos, a formação da área, então florestal, reduziu drasticamente para a implantação dos armazéns do TERMAG e outras atividades.

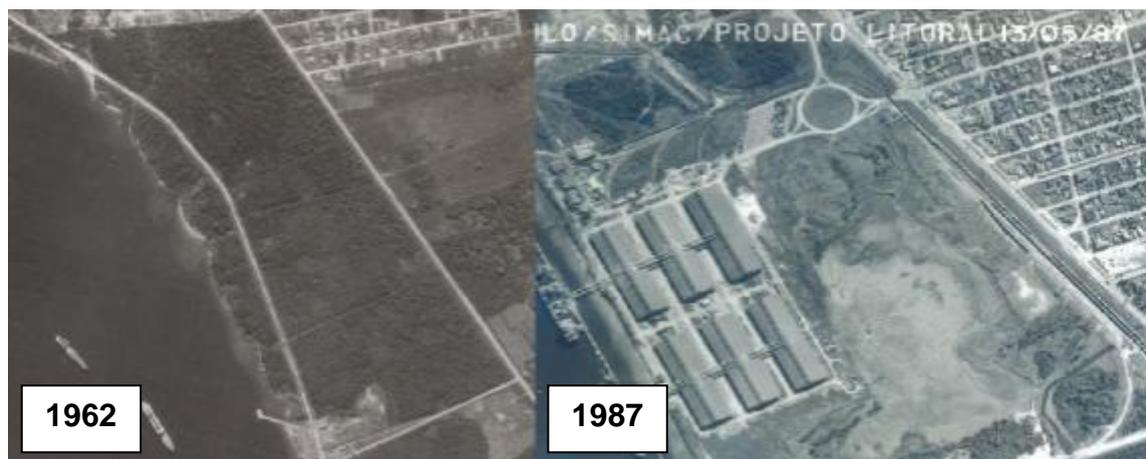


Figura 4.2.2.1.8-6: Figura comparativa. Sem escala.

O período compreendido entre 1987 e 2001 (**Figura 4.2.2.1.8-7**) não apresentou grandes perdas de habitats, apenas para a implantação do TEAG, conforme citado anteriormente.

Neste período, as áreas internas ao atual anel ferroviário do TGG já apresentava a formação de áreas alagadas, caracterizadas pela topografia retificada do relevo e pelo isolamento da área.



Figura 4.2.2.1.8-7: Figura comparativa. Sem escala.

Para um último diagnóstico comparativo desta região, analisou-se o período compreendido entre os anos de 2001 e 2011. A atividade de supressão mais relevante foi o fragmento à esquerda da **Figura 4.2.2.1.8-8** para a implantação do terminal de contêineres da Santos Brasil S.A.

Houve também, o isolamento total da área pelo anel ferroviário da TGG, possibilitando o desenvolvimento de ecossistema alagado mais preservado, associado à fauna e flora característicos, conforme citado neste documento.

O fragmento mais ao sul deste anel também apresentou enriquecimento florestal, igualmente caracterizado pelo isolamento da área, considerando os 3 (três) fragmentos atuais existentes na região.



Figura 4.2.2.1.8-8: Figura comparativa. Sem escala.

- **Região da Ilha Barnabé e entorno**

A análise da região da Ilha Barnabé fundamentou-se na análise de imagens de 1962, 1987 e 2011, de acordo com as Figuras apresentadas a seguir.

Conforme a **Figura 4.2.2.1.8-9**, a Ilha Barnabé, em sua face norte, apresentou, no período de 1962 à 1987, um pequeno assoreamento. Na imagem de 1987 é possível observar que foram suprimidas áreas lineares para a implantação de uma estrada rodoviária para acesso ao COPAPE – Terminais e Armazéns Gerais S.A. e demais arrendatários.



Figura 4.2.2.1.8-9: Figura comparativa. Sem escala.

Em uma análise comparativa do período compreendido pelos anos de 1987 e 2011, apresentado na **Figura 4.2.2.1.8-10**, percebeu-se que na Ilha Barnabé, em decorrência da construção de uma estrada de apoio e retificação de um curso d'água, a área foi completamente assoreada, conforme imagem de 1987.

Houve também novas implantações de terminais na área da Ilha Barnabé, como a Vopak Brasil S/A. Granel Química e a Embraport, localizada à direita da figura a seguir.



Figura 4.2.2.1.8-10: Figura comparativa. Sem escala.

- **Área do Jabaquara**

Esta área particular passou por um processo de supressão para a implantação da TRANSBRASA – Transitária Brasileira Ltda., para o armazenamento de contêineres. De acordo com a **Figura 4.2.2.1.8-11**, em 1962 a área destinada à implantação do empreendimento supracitado apresentava-se degradada, tendo sua vegetação suprimida anteriormente.

A área do Morro da Nova Cintra encontrava-se completamente descaracterizada, sem a vegetação natural, sendo que na imagem de 2001 é notável a recuperação da área, com formação de estrutura florestal, conforme citado neste diagnóstico.



Figura 4.2.2.1.8-11: Figura comparativa. Sem escala.

- **Área total**

Neste item estão descritos, de forma geral, os processos interventivos nas formações vegetacionais para toda a área portuária, incluindo os municípios de Santos e Guarujá. Para esta análise foram utilizadas imagens aéreas de 1962 e 2011.

Em 49 anos, as maiores concentrações de supressão ocorreram nas áreas portuárias inseridas no município do Guarujá, onde atualmente concentram-se os únicos remanescentes vegetais do Porto Organizado. As demais regiões do Porto, principalmente as áreas da Ilha Barnabé e Jabaquara, não apresentaram atividades de supressão consideráveis.

As Figuras a seguir apresentam a área portuária, em vista geral, em imagens de 1962 e 2011.



Figura 4.2.2.1.8-12: Mosaico de imagens de 1962.



Figura 4.2.2.1.8-13: Imagem de 2011.

4.2.2.1.9 Considerações Finais

Foram identificados três tipos de formações da Floresta Ombrófila Densa nas áreas estudadas, sendo: Formação das Terras Baixas (estádio médio de regeneração), Formações Submontana e Montana, ambas em estágio avançado de regeneração. No entorno da Zona Portuária, em Guarujá, foi identificada a Formação Floresta de Restinga (em estágio médio de regeneração). Os resultados encontrados indicam que a vegetação avaliada no trecho apresenta grande importância para a manutenção da diversidade florística e preservação das populações vegetais. Além disso, os trechos de

vegetação são fonte de recursos para a fauna, devendo ser ressaltado o número de espécies consideradas ameaçadas.

Das espécies encontradas, ao menos 22 se enquadram em alguma categoria de ameaça, segundo IUCN (2011), São Paulo (2004) e (2008) e Ministério do Meio Ambiente – Brasil (2008) (**Tabela 4.2.2.1.9-1**). Deve ser destacado a presença de *Swartzia flaeamingii* considerada presumivelmente extinta pela Resolução SMA 48/04 e que ocorreu na Floresta Ombrófila Submontana da Área 4.

Tabela 4.2.2.1.9-1: Espécies amostradas nas Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica de Itatinga, Linha de Transmissão 45 Kv Itatinga – Santos e entorno da Zona Portuária de Guarujá, consideradas ameaçadas em alguma categoria de extinção. Legenda SMA 48/04 e 06/08: EX=Presumivelmente extinta, QA=quase ameaçada, VU=vulnerável, END=em perigo; IUCN: IR=baixo risco, VU=vulnerável, END=em perigo. MMA/IBAMA = BR.

Família	Especie	SMA 48-04	SMA 06/08	IUCN	MMA	Fitofisionomia
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	-	-	LR	-	FODM
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	-	VU	VU	BR	FODM/FODS/FODTB
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	-	QA	-	-	FODTB
Bromeliaceae	<i>Vriesea hoehneana</i> L.B. Sm.	VU	-	-	-	FODM/FODS/FODTB
Cactaceae	<i>Rhipsalis elliptica</i> G. Lindb. ex K. Schum.	-	-	LR	-	FODS/FODM
Fabaceae	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	EX	-	-	-	FODS
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Meisn.) Mez	-	-	LR	-	FODS/FODM/FODTB
Lauraceae	<i>Ocotea basicordatifolia</i> Rohwer	-	END	END	-	FODS/FODM/FODTB
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> Nees & Mart.	-	-	-	BR	FODM
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Sw.) Griseb.	-	-	LR	-	FODM/FODTB
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	-	-	VU	-	FODM/FODS/FODTB
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	-	-	VU	-	FODTB/FODS
Malpighiaceae	<i>Heteropterys patens</i> (Griseb.) A. Juss.	VU	-	-	-	FODS/FODM/FODTB
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	QA	END	-	FODTB
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	-	QA	-	-	FODTB
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> (L.) Sleumer	-	-	LR	-	FODM/FODS/FODTB
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	-	-	END	-	FODM/FODS/FODTB
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> D. Legrand	VU	-	-	-	FODM
Myrtaceae	<i>Calycorectes australis</i> DC.	-	-	END	-	FODS/FODM
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i> Lam.	-	QA	VU	-	FODS/FODM/FODTB
Myrtaceae	<i>Myrceugenia campestris</i> L.	-	-	VU	-	FODM/FODS/FODTB
Myrtaceae	<i>Myrceugenia myrcioides</i> Cambess.	-	-	LR	-	FODM/FODS/FODTB

4.2.2.1.10 Relatório Fotográfico

As imagens abaixo visam ilustrar e exemplificar melhor o conteúdo das informações contidas no texto.

Aspectos da Área de Estudo



Figura 4.2.2.1.10-1: Área da Usina de Itatinga com a Floresta Ombrófila Densa ao fundo.

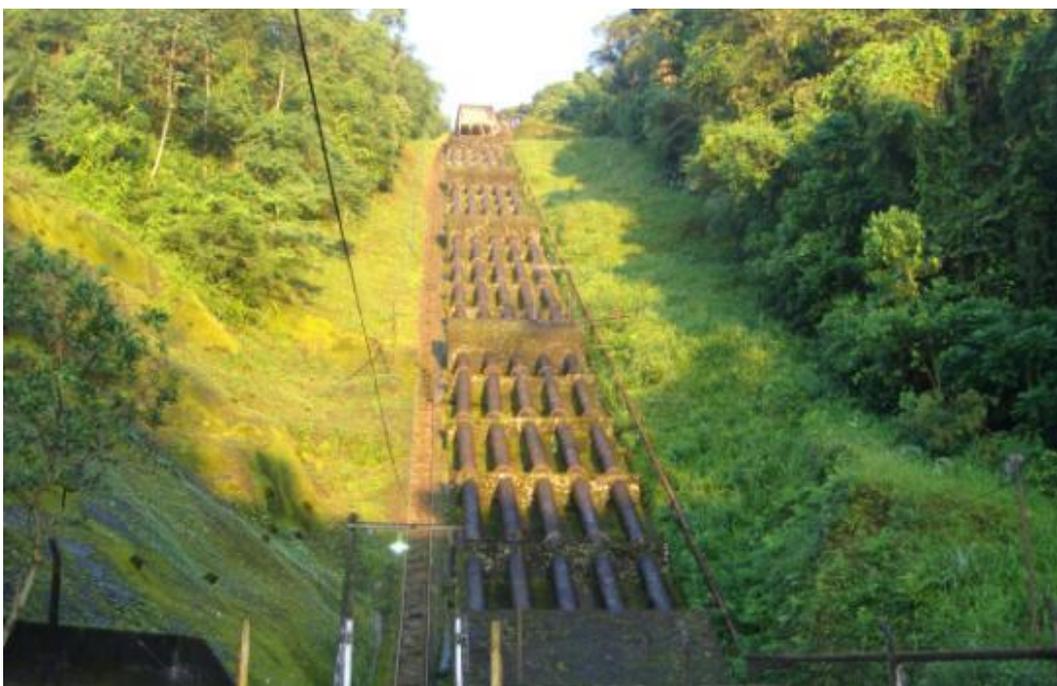


Figura 4.2.2.1.10-2: Área da Usina de Itatinga com destaque para os dutos d'água por entre a Floresta Ombrófila Densa.



Figura 4.2.2.1.10-3: Área da Usina de Itatinga com destaque para a linha de transmissão.



Figura 4.2.2.1.10-4: Área ao longo do trilho com destaque para vegetação monodominante de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) sob a linha de transmissão.

Processos de Amostragem da Vegetação na Área da Usina de Itatinga



Figura 4.2.2.1.10-5: Amostragem da vegetação na Área 5, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.



Figura 4.2.2.1.10-6: Registro de amostragem da vegetação na Área 5, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.



Figura 4.2.2.1.10-7: Ramo de material florido (*Ouratea sellowii*) coletado para identificação.



Figura 4.2.2.1.10-8: Detalhe da cobertura do solo, serapilheira, no local de amostragem da Área 5, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

Processos de Amostragem da Vegetação na Área Portuária



Figura 4.2.2.1.10-9: Visão geral de um dos fragmentos da área portuária, “Floresta de Restinga” alterada.

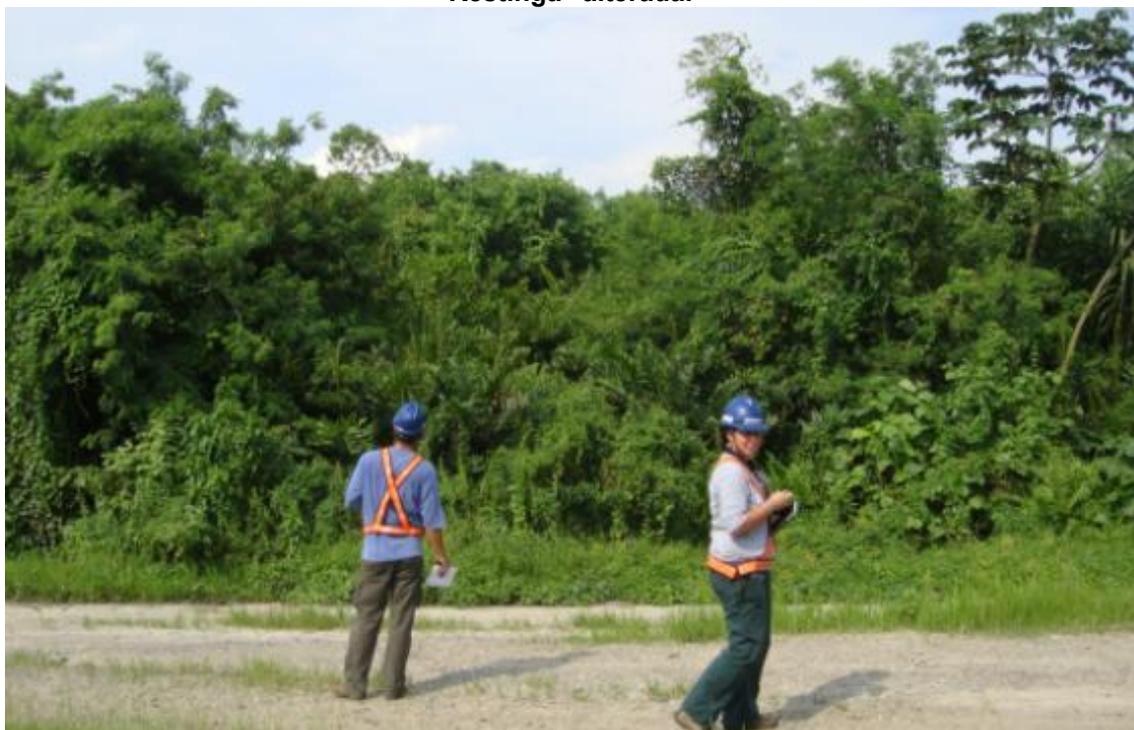


Figura 4.2.2.1.10-10: Entorno de um dos fragmentos da área portuária, “Floresta de Restinga” alterada.

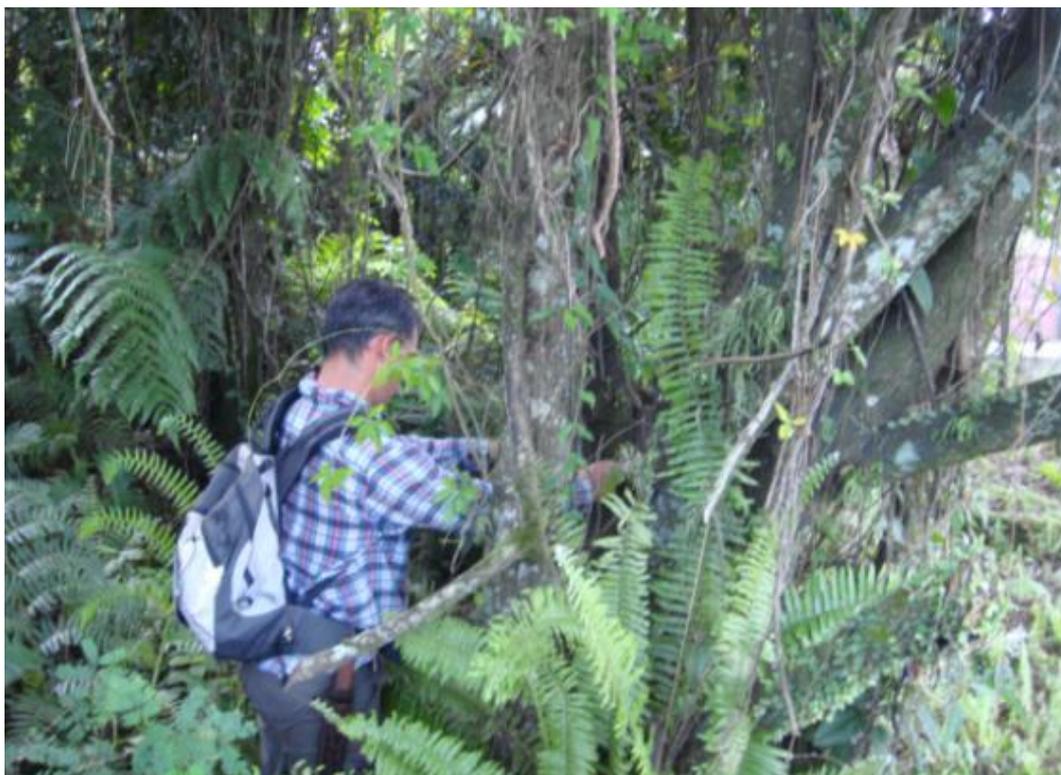


Figura 4.2.2.1.10-11: Amostragem da vegetação na zona portuária, Área 8 – Floresta de Restinga.



Figura 4.2.2.1.10-12: Interior da Floresta de Restinga na área 8, zona portuária, destacando-se o terreno totalmente alagado sob a floresta.



Figura 4.2.2.1.10-13: Visão parcial da borda do fragmento da Área 7.



Figura 4.2.2.1.10-14: Visão parcial da borda do fragmento da Área 8.

4.2.2.2 Manguezal

4.2.2.2.1 Introdução

A Baixada Santista abriga importante área de manguezal, ecossistema protegido como Área de Proteção Permanente – APP – e considerado de sensibilidade máxima a impactos, incluindo vazamentos de óleos e derivados. Apesar de intensamente ocupado, o estuário da baixada santista ainda mantém vastas áreas remanescentes que precisam ser gerenciadas (Sartor, 2005).

Esse ecossistema é tão específico que não poderia ser simplesmente transferido para outros locais na zona costeira, liberando áreas estratégicas para implantação de empreendimentos financeiramente importantes. Apresenta especificidades quanto aos aspectos hidrológicos, geomorfológicos, sedimentológicos e hidrodinâmicos, entre outros, que impedem que plantas de mangue se desenvolvam em áreas originariamente não ocupadas por esse tipo de vegetação. Característico de transição entre terra e mar, o ecossistema de manguezal está sujeito ao regime das marés e dos fluxos de águas fluviais, adaptado à flutuação de salinidade, dependente de condições de temperatura, e com uma vegetação típica de sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio (Schaeffer-Novelli, 2003).

Agindo como indicadores das variações em processos deposicionais ou erosivos, atuam como zona tampão, protegendo a linha de costa da ação direta das ondas. Como ocorrem em locais de predomínio de deposição de sedimentos, sua expansão ou retração funcionam como indicadores dos processos de sedimentação. Ajudam a manter a viabilidade da zona portuária, por reduzir o assoreamento, o que indiretamente, evita custos com dragagem para manutenção da profundidade do canal de navegação e das bacias de evolução do porto (Schaeffer-Novelli, 2003).

Também há que considerar os importantes serviços ambientais que os manguezais realizam para garantir a produção pesqueira. Eles são considerados vitais para a manutenção dos estoques pesqueiros de regiões tropicais e subtropicais por sua função como berçário de espécies marinhas e

estuarinas de importância pesqueira e ecológica. Os grupos *Gobiidae*, *Poeciliidae*, *Syngnathidae*, entre outros, habitam estuários vinculados à manguezais, devido à heterogeneidade estrutural destes *habitats*, com menor risco de predação e maior disponibilidade de alimento (Corrêa, 2007).

Além da diversificada fauna de peixes, outros grupos, como peneídeos ebraquiuras, se beneficiam com a presença dos manguezais na zona costeira devido à viabilidade de comida e de abrigo dos predadores. Pesquisas salientam o valor desse ecossistema por seu papel no armazenamento e reciclagem de matéria orgânica e de nutrientes (Ronnback, 1999; Kaplowitz, 2001; Jankowsky et al., 2006; Corrêa, 2007) para as águas adjacentes.

O Porto localiza-se sobre uma planície composta por florestas úmidas e manguezais. Estes *habitats* estão submetidos a severas pressões antropogênicas, principalmente nos últimos 50 anos, incluindo altos níveis de poluição industrial, desmatamento e aterros para construção, queimadas e caça da fauna associada (Brasil, 2009).

Embora exista conjunto de legislação rigorosa, desde a década de 1980, relacionada à contaminação e poluentes, a área continua sob ameaça devido à contaminação histórica não tratada, às intrusões urbanas e portuárias, poluição do ar por contaminantes específicos, vazamentos químicos e desmatamento, que têm continuamente reduzido as áreas verdes, eliminando desovas críticas e viveiros de alevinos de muitas espécies marinhas, incluindo da pesca comercial (Brasil, 2009).

Os impactos sobre o meio ambiente natural na área de Santos são considerados como resultados negativos e causam aumento de problemas para a saúde humana. O uso de manguezais como áreas para despejo de sedimentos contaminados, produtos químicos e de rejeitos sólidos, geram problemas graves de saúde associados à ingestão de peixes e invertebrados contaminados (Brasil, 2009).

Atualmente, prevê-se a intensificação na ocupação da região, com a instalação de empresas ligadas direta ou indiretamente à extração, produção e refino de

petróleo, assim como às atividades portuárias. Essa condição pode predispor os manguezais a maiores impactos.

O aumento das pressões antrópicas amplia o conflito de interesses referentes às questões ambientais e geram demandas legais e de planejamento prévio aos gestores públicos encarregados dos pareceres para fiscalização, licenciamentos, EIA/RIMAs, monitoramentos, compensações ambientais, etc. Para os gestores públicos, torna-se importante dispor de produto geoespacializado que permita visão de conjunto, tanto para visualização espaço-temporal do desmatamento quanto à condição de conservação das áreas remanescentes de mangue.

A regularização ambiental do Porto contempla o estudo desse ecossistema e está sendo desenvolvido com base em estudos pretéritos, avaliando as alterações qualitativas e quantitativas, em escalas regionais e locais, devido às mudanças naturais ou antrópicas.

4.2.2.2 Metodologia

O diagnóstico sobre a distribuição e estado de conservação dos manguezais na área de influência do Porto, foi realizado através de levantamento bibliográfico. Diversos estudos foram compilados, resgatando informações e dados sobre: a) aspectos históricos de uso e ocupação; b) caracterização quanto ao estado de conservação, considerando as características fitossociológicas do ecossistema; c) aspectos legais; e d) geoespacialização das manchas remanescentes, considerando alterações ao longo do tempo.

A bibliografia utilizada baseou-se em pesquisas acadêmicas (Menezes, 2005; Sartor, 2005; Menghini, 2008; Santos, 2009; Cunha-Lignon, 2009) e em Relatórios Técnicos (Emraport, 2003; Codesp-Fundespa, 2010; entre outros). Resgataram-se produtos cedidos em formato de *shapefile* (Sartor, 2005; Santos, 2009; Codesp-Fundespa, 2010), permitindo a comparação entre os vários estudos. Material de sensoriamento remoto, como fotos aéreas georreferenciadas (ortofotos) e imagens de satélite, apoiaram os estudos.

No estudo para avaliação comparativa entre os dados históricos utilizou-se os *shapefiles* com diferentes datas de mapeamento. O produto originado permitiu a visualização integrando mapas elaborados em diferentes épocas, entre 1962 e 2009. Foi utilizado o *software* ArcGIS 9.3.1 para gerar as imagens produzidas. Imagens de satélite de alta resolução – *QuickBird* - obtidas em 2009 e cedidas pela Codesp e ortofotos de 2001-2003, foram utilizadas como fundo dos mapas, para apoiar na visualização das vizinhanças das manchas representadas.

Além dos estudos que forneceram os contornos das áreas mapeadas para a comparação espacial, outros complementaram com dados numéricos relativos às áreas e/ou informações históricas quanto às causas de interferência.

Para a geração do diagnóstico final apresentado, foram utilizadas as imagens *Quickbird* obtidas entre abril e outubro de 2009, correspondentes à área da ADA e parte da AID. A área considerada como All foi diagnosticada a partir de dados secundários, obtidos de estudos que utilizaram imagens TM-Landsat, do período 2001-2003.

4.2.2.2.3 Fonte de Informações (Dados Pretéritos)

O levantamento de estudos realizados na região da baixada santista, indicou as seguintes fontes de referência para manguezais:

CODESP-FUNDESPA, 2010. Programa de Monitoramento de Manguezais Situados na AID da Dragagem de Aprofundamento do Porto Organizado de Santos, *in*: **Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos** - Relatórios técnicos.

Esse programa visa monitorar a evolução dos manguezais ao longo do canal de Santos através de dois subprogramas que vão analisar as dimensões e morfologia dos remanescentes e verificar a ocorrência de alterações qualitativas e quantitativas, decorrentes da alteração hidrodinâmica do canal em função do aprofundamento e da deposição de sedimentos ou outras formas de ocupação/uso. Um dos subprogramas consiste no acompanhamento da

evolução da conformação dos remanescentes de manguezal e trabalhou sobre imagens *QuickBird* obtidas em 2009, em escala 1:1.000 e 1:2.000, com a finalidade de estabelecer um diagnóstico e permitir posterior comparação espaço-temporal com novas imagens.

SANTOS, A. L. G. dos. 2009. **Manguezais da Baixada Santista: alterações e permanências (1962-2009)**. Dissertação de Mestrado – Procam-USP, São Paulo.

Este estudo efetuou o mapeamento dos manguezais da baixada santista, utilizando fotografias aéreas referentes aos anos de 1962, 1994 e 2001 e trabalhos em campo.

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R. P.; SANTOS, L.C.M.; DINOLA, C. N.; SCHAFFER--NOVELLI, Y. 2009. **Estudo de caso nos manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): aplicação de ferramentas com diferentes escalas espaço-temporais**. Revista da Gestão Costeira Integrada (Journal of Integrated Coastal Zone Management).

Avaliou a dinâmica natural e os impactos antrópicos ocorridos em manguezais em três setores do litoral do estado de São Paulo, Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul. Utilizou séries históricas de fotografias aéreas (1962, 1972, 1994 e 2003), em escalas espaciais diversas (1:25.000 e 1:10.000).

BRASIL. 2009. Secretaria Especial de Portos (SEP). Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp). **Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos – PDEPS**. Relatório Preliminar Consolidado. São Paulo.

Apresentam os planos de desenvolvimento do Porto, zoneamento, levantamento de dados, a infraestrutura atual do porto e de transporte, operações portuárias, além de aspectos comerciais, legais, ambientais e sociais. Também indica perspectivas para as áreas de manguezal no processo de ampliação do Porto.

MENGHINI, R. P. 2008. **Dinâmica da recomposição natural em bosques de mangue impactados: Ilha Barnabé (Baixada Santista), SP, Brasil.** Tese de Doutorado – IOUSP.

Avaliou a capacidade de recomposição natural dos manguezais na ilha Barnabé, utilizando estudos prévios em bosques impactados por derramamento e combustão de produto químico (DCPD) em 1998. O monitoramento de recomposição da vegetação ocorreu a partir de análise sobre fotografias aéreas em escala multitemporal (1962, 1972, 1994 e 2003) e trabalhos de campo.

SARTOR, S. M. 2005. Estudo geomorfológico do litoral da baixada santista, in: **CARTAS SAO (2007).** Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima de Santos.

Mapeou as áreas remanescentes de manguezal da baixada santista, com base em ortofotos adquiridas no ano de 2002 cedidas pelo DEPRN-Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

EIA EMBRAPORT. 2003. Terminal Portuário EMBRAPORT. Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A. **Diagnóstico Ambiental nas Áreas de Influência – Meio Biótico.**

Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Portuário Embraport para implementação de empreendimento portuário na porção sul da área localizada na foz dos rios Sandi e Diana. Este estudo avaliou os impactos que o empreendimento irá causar na vegetação, comunidades aquáticas e na área do empreendimento.

CETESB, 1991. **Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da baixada santista – SP.**

Trata-se de Relatório Técnico, que apresenta dois mapeamentos realizados a partir de fotografias aéreas, imagens de satélites e cartas topográficas da década de 1950 em diante, em diversas escalas, para determinação das áreas

originais e ocupações antrópicas dos ecossistemas costeiros presentes na baixada santista.

As bibliografias constantes nos itens a, b, c e f, utilizados no presente estudo, forneceram imagens e dados. Os demais estudos forneceram apenas dados.

4.2.2.2.4 Estudo das Áreas Remanescentes ao Longo do Tempo

Para esse estudo foram compilados dados relativos à dimensão dos manguezais na Baixada Santista, detectando as variações ocorridas nos remanescentes quanto à área e ao estado de conservação, quando possível.

4.2.2.2.4.1 Classificações Utilizadas nos Estudos Prévios

Diferentes classificações quanto ao estado de conservação foram utilizadas nos estudos prévios: os trabalhos da Codesp-Fundespa (2010) utilizaram as categorias **Mangue Denso** e **Mangue Aberto**, nos mapeamentos resultantes da classificação visual sobre imagens do satélite *Quickbird*. Para tal classificação mangue, considerou-se: existência de indivíduos isolados, visualização de substrato exposto ou continuidade do dossel. Emraport (2003) utilizou a mesma categorização e adequou essas categorias para permitir comparação com os dados da CETESB (1991). Considerou: a) manguezal e manguezal degradado = denso, b) manguezal altamente degradado = aberto.

Herz (1991) utilizou as categorias **Denso** e **Disperso** na classificação de manguezais para todo o Brasil. Baseou-se nas características de textura e tonalidade das imagens: a) tonalidades de cinza médio a escuro e texturas granular a aveludada = Denso; b) tonalidades de cinza e textura mosqueada = Disperso. Associa o termo Degradação à textura heterogênea e tonalidades mais escuras nas imagens.

Estes conceitos não representam adequadamente o estado de conservação da mancha, além de gerar dificuldades de fotointerpretação por parte do técnico.

Ao comparar as **Figuras 4.2.2.2.4.1-1 e 4.2.2.2.4.1-2**, do mapeamento elaborado pela Codesp-Fundespa (2010), pode-se perceber divergências de interpretação quanto ao que pode ser considerado **manguezal denso** e **manguezal aberto**, para o mesmo aspecto de textura e cor na imagem, levando a dúvidas quanto à categorização.

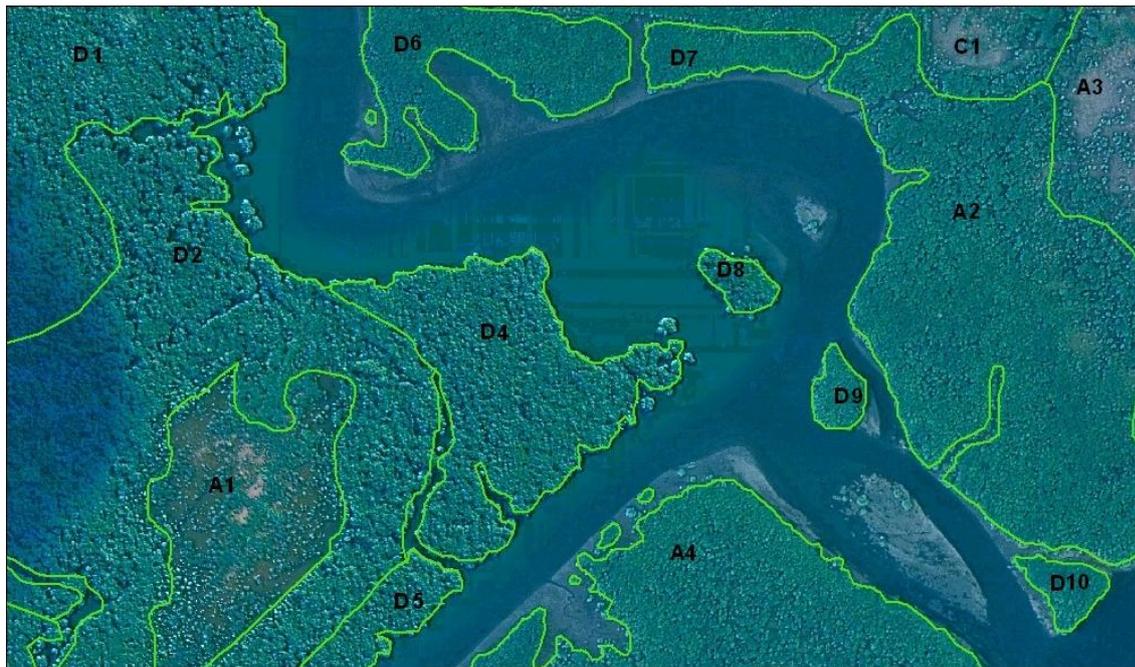


Figura 4.2.2.2.4.1-1: Detalhe do estuário de Cubatão, mapeado através de imagem de satélite Quickbird, que define as manchas consideradas de Mangue Denso (D) e de Mangue Aberto (A). A indicação C representa uma clareira não mapeada como mangue pelo estudo.

(Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2010).

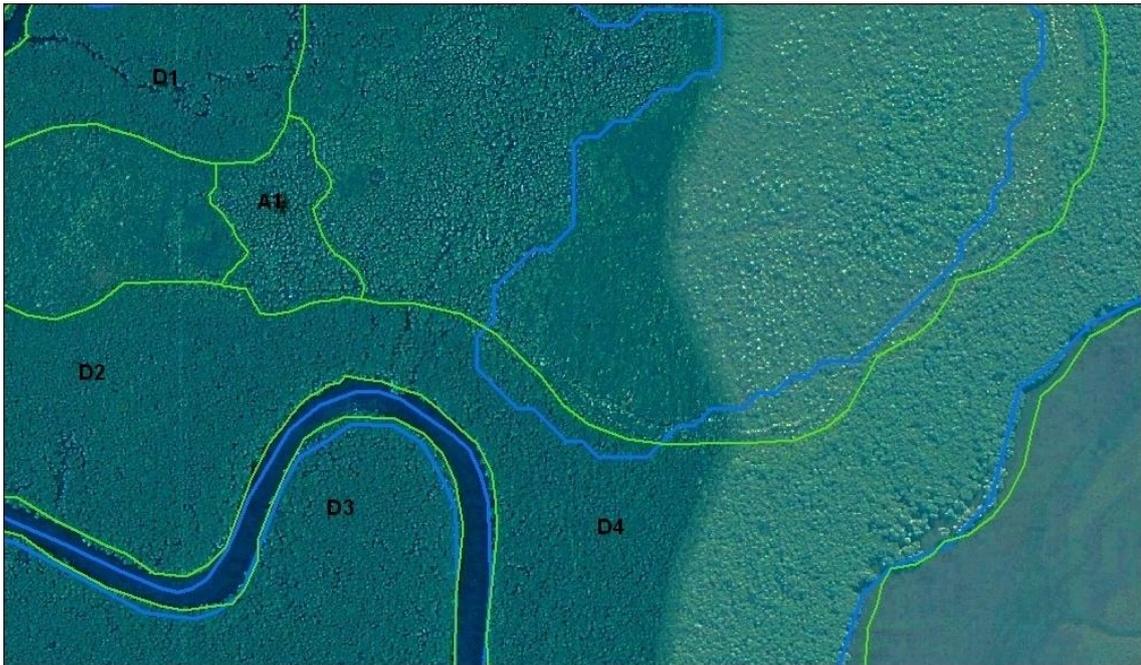


Figura 4.2.2.2.4.1-2: Detalhe do canal de Bertioga, mapeado através de imagem de satélite Quickbird, que define as manchas consideradas de Mangue Denso (D) e de Mangue Aberto (A) (Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2010).

Comparando as classificações das imagens indicadas nas figuras acima, na **Figura 4.2.2.2.4.1-1** tem-se a área **D2** classificada como mangue denso e a **Figura 4.2.2.2.4.1-2** apresenta a área **A1** com respostas espectrais semelhantes, porém com categorização divergente. As áreas **D1**, **D2**, **D4** e **D5** da **Figura 4.2.2.2.4.1-1** e as áreas **D1**, **D2** e **D3** da **Figura 4.2.2.2.4.1-2** apresentam respostas espectrais divergentes e a categorização não reflete essa resposta.

O mesmo pode ser evidenciado na **Figura 4.2.2.2.4.1-1** que indica as áreas **A1**, **A2**, **A3** e **A4** na categoria de mangue aberto, porém percebe-se que as respostas espectrais são distintas entre elas. Neste exemplo caberia uma terceira categoria, a de **mangue altamente degradado**, que deveria incluir além das áreas **A1** e **A3**, a área **C1** da mesma figura. Nota-se que apenas duas categorias não são o suficiente para abranger os diversos aspectos apresentados pela imagem. Mesmo as clareiras podem se recompor ao longo do tempo, devido à grande capacidade de recomposição do ecossistema de

manguezal (Menghini, 2008; Santos, 2009), e por isto, devem ser inseridas na área de estudo.

Pode-se realizar uma análise no classificador de imagens, assim como trabalhos de campo. A definição de classes que abrangem as características de toda a área de estudo e o conhecimento de campo são necessários para minimizar eventuais enganos de classificação.

Santos (2009) faz referência à dimensão dos remanescentes de manguezal, mas caracteriza áreas degradadas a partir da análise do entorno e com observações *in situ*. Menghini (2008) utiliza dados fitossociológicos para caracterização de áreas conservadas, degradadas e/ou altamente degradadas, em estudo concentrado na Ilha de Barnabé e baseado em sistematização de coleta de dados, desde 2002 a 2008. Codesp-Fundespa (2010) utilizam dados fitossociológicos para algumas áreas (10 pontos amostrais com 3 parcelas permanentes cada, presentes em toda a área mapeada). Entretanto, a maioria do mapeamento baseia-se exclusivamente em interpretação de imagem e nem sempre coincide com as classificações definidas nos estudos anteriores.

O EIA-RIMA do Complexo Portuário Barnabé-Bagres (Santos-Brasil e DTA Engenharia, 2009), utiliza duas distinções: Manguezal e Áreas Antropizadas. No primeiro grupo fornece dimensões e caracteriza os diversos estágios de sucessão em médio e avançado. A terminologia Áreas Antropizadas corresponde a mangues com vegetação alterada por ação humana ou presença de cultivo agrícola.

Cetesb (1991) apresenta comparação entre dados relativos à área original de manguezais e estágio mais recente dos remanescentes, com base em fotografias aéreas, imagens de satélite e cartas topográficas, desde 1954 até 1989, em escalas variadas, incluindo trabalho de campo. Nesse trabalho, a Cetesb apresentou um produto denominado “Mapa da Distribuição Original dos Ecossistemas da Baixada Santista”, indicando as áreas e categorizações para cada município. O segundo mapeamento, baseado em série temporal de fotografias aéreas obtidas em sobrevôos nos anos de 1985, 1986 e 1989,

comparou os resultados, resultando em produto indicativo da ocupação e degradação ocorridas. A **Tabela 4.2.2.2.4.1-1** apresenta as áreas de manguezal estudadas, indicando as áreas degradadas no período e as causas prováveis da degradação (Cetesb, 1991). Nessa classificação, pode-se considerar como denso, apenas o que consta como “manguezal” e como aberto, as seguintes categorias: manguezal degradado e manguezal degradado por poluição. Os manguezais ocupados podem ser entendidos como áreas perdidas, isto é, áreas ocupadas por infraestrutura urbana e industrial.

Tabela 4.2.2.2.4.1-1: Comparação entre a dimensão original (1954), e áreas remanescentes incluindo o estado de conservação (1989), dos manguezais da Baixada Santista

MUNICÍPIOS	ÁREA DE ESTUDO	ÁREA ORIGINAL	MANGUEZAL	MANGUEZAL DEGRADADO	MANGUEZAL DEGRADADO POR POLUIÇÃO	MANGUEZAL OCUPADO
Baixada Santista	1.329 km ²	131 km ²	53 km ²	41 km ²	17 km ²	20 km ²
Santos (inclui Bertioga)	753 km ²	51 km ²	26 km ²	20 km ²	3 km ²	2 km ²
Guarujá	137 km ²	19 km ²	5 km ²	10 km ²	-	4 km ²
Praia Grande	145 km ²	8 km ²	4 km ²	4 km ²	-	-
Cubatão	148 km ²	29 km ²	5 km ²	4 km ²	14 km ²	6 km ²
São Vicente	146 km ²	24 km ²	13 km ²	3 km ²	-	8 km ²

Fonte: Cetesb, 1991.

Considerando o exposto, conclui-se que, por falta de legislação específica quanto aos parâmetros a serem adotados para caracterizar os estágios de conservação dos manguezais, não existe uniformidade na classificação,

gerando dúvidas quanto ao estado real dos remanescentes, levando à interpretações divergentes para áreas similares.

4.2.2.2.4.2 Estudo Comparativo dos Remanescentes de Mangue

No estudo atual, para facilidade de comparação, os termos adotados por Cetesb (1991), foram adequados à terminologia Mangue Denso e Mangue Aberto, adotados nos trabalhos da Codesp-Fundespa (2010) e Emraport (2003). A **Tabela 4.2.2.2.4.2-1** apresenta o resultado do resgate de informações para diferentes anos e fontes de estudo, considerando a área de cobertura e as categorias de conservação, denso ou aberto, quando discriminado no estudo.

Tabela 4.2.2.2.4.2-1: Comparação entre a dimensão e categoria dos remanescentes ao longo do tempo

ANO	ÁREA DE ESTUDO	ÁREA DE REMANESCENTES	MANGUE DENSO*	MANGUE ABERTO**	BIBLIOGRAFIA
1954	1.329 km ²	131 km ²			Cetesb, 1991
1962	551,7 km ²	93,3 km ²	-	-	Santos, 2009
1989	1.329 km ²	111 km ²	53 km ²	58 km ²	Cetesb, 1991
1994	551,7 km ²	66,3 km ²	-	-	Santos, 2009
2001	551,7 km ²	65,2 km ²	-	-	Santos, 2009
2001	15,262 km ²	9,302 km ²	8,028 km ²	1,274 km ²	Santos Brasil e DTA Engenharia, 2009
2003	745,02 km ²	63,68 km ²	49,38 km ²	14,3 km ²	Emraport, 2003
2009	265 km ²	45,19 km ²	41,82 km ²	3,37 km ²	CODESP-FUNDESPA, 2010

* Mangue denso: inclui as categorias da CETESB (1991) - manguezal e manguezal degradado; ** Mangue aberto: inclui a categoria da CETESB (1991) – manguezal altamente degradado e manguezal antropizado da Santos Brasil e DTA Engenharia (2009).

Fonte de informação: CETESB, 1991; Emraport, 2003; Santos, 2009; Santos Brasil e DTA Engenharia, 2009; Codesp-Fundespa, 2010.

O mapa sobre a “Ocupação Atual e Degradação dos Ecossistemas da Baixada Santista” (Cetesb, 1991), indica uma área original de 131 km². Deste total, 53 km² apresentavam-se em bom estado, 58 km² em estado de degradação (sendo que 17 km² tinham a poluição como causa da degradação), e 20 km² estavam ocupados por infraestrutura.

Santos (2009) constatou nos limites de sua área de estudo, que desde o ano de 1962 até a data de 2001 (39 anos), foram suprimidos 30,6% para implantação do pólo industrial de Cubatão, expansão do porto e urbanização da região. Entre 1962 e 1994 (32 anos), ocorreu redução de cerca de 28%, em função do crescimento econômico e da expansão urbana em toda a Baixada Santista. Na década de 90, houve o estabelecimento de protocolos ambientais, dificultando, a partir de então, a degradação dos ambientes naturais no Estado de São Paulo. A redução nas áreas de manguezais no período de 1994 até 2001 (7 anos) foi de 1,1 km².

No estudo realizado pela Embraport (2003), na proximidade das ilhas Barnabé-Diana, os manguezais apresentam-se bastante fragmentados, nos vários estágios de regeneração, porém a porção norte da área apresenta-se em melhor estado de conservação. Foi detectada predominância da espécie *Avicennia schaueriana*, em toda a área de estudo, exceto em áreas do canal ou franjas, quando predominava a *Rhizophora mangle*.

O EIA do projeto denominado “Complexo Portuário Barnabé-Bagres” (2009) avaliou a área do empreendimento e seu entorno a partir de atividades de campo e aerofotos de 2001. O EIA indica que a maior parte da área de estudo é constituída por manguezais em bom estado de conservação, com predominância de *R. mangle* (região com influência da maré). Esse estudo indicou que em 15.794 km² (área de estudo que inclui AID e ADA), cerca de 8 km² de manguezal estão em bom estado, em sua maior parte coberto por vegetação primária, e cerca de 1,3 km² são de manguezais antropizados, isto é, com algum tipo de alteração causada por ação humana.

Codesp-Fundespa (2010) avaliaram imagens *QuickBird* obtidas entre abril e outubro de 2009, em uma área de estudo com 265km², e identificaram cerca de 4.180 ha (41,80 km²) de mangue denso e 337 ha (3,37 km²) como mangue aberto. Nesse levantamento, a espécie *Rhizophora mangle* foi a mais representativa em número de indivíduos, seguida da *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*.

Esses dados contrapõem diversos estudos pretéritos que indicam a *A. schaueriana* como ES pécie mais freqüente nos manguezais da região da Baixada Santista (Cetesb, 1991; Embraport, 2003; Schaeffer-Novelli *et al*, 2003).

A distinção dos resultados obtidos nos estudos da Codesp-Fundespa (2010) quanto à predominância da espécie deve-se provavelmente ao fato das parcelas definidas estarem localizadas em áreas mais próximas à franja do manguezal, sob influência de maré, caracteristicamente ocupadas por *R.mangle*. Essas parcelas foram definidas com o objetivo de detectar o impacto proveniente da dragagem de aprofundamento do porto e, portanto, limitaram-se à área mais próxima à fonte de impacto.

Mapeamento Espaço-Temporal das Áreas de Mangue

O estudo baseado em dados pretéritos indicou a existência de divergências metodológicas na análise de remanescentes vegetais, tanto nas dimensões, como nas áreas mapeadas. As discrepâncias podem estar relacionadas à fotointerpretação visual, à resolução espacial das imagens utilizadas para delimitação das fitofisionomias e à falta de comprovação em campo. A obtenção de imagens com melhor resolução a preços acessíveis é possível apenas para as datas mais recentes e as técnicas de fotointerpretação exigem conhecimento técnico e experiência no tipo de fitofisionomia a ser mapeada. Além disso, a atividade de campo exige avaliações detalhadas quanto às características do dossel, produção de serapilheira, entre outras, para garantir confiabilidade e esse trabalho é moroso e deve ser realizado de forma sistematizada.

A utilização da imagem de satélite *QuickBird* recente (2009) de alta resolução (escalas 1:1.000 e 1:2.000) para elaborar o diagnóstico atual facilitou o conhecimento quanto aos remanescentes de manguezal na região de influência do Porto Organizado (**Figura 4.2.2.2.4.2-1**).

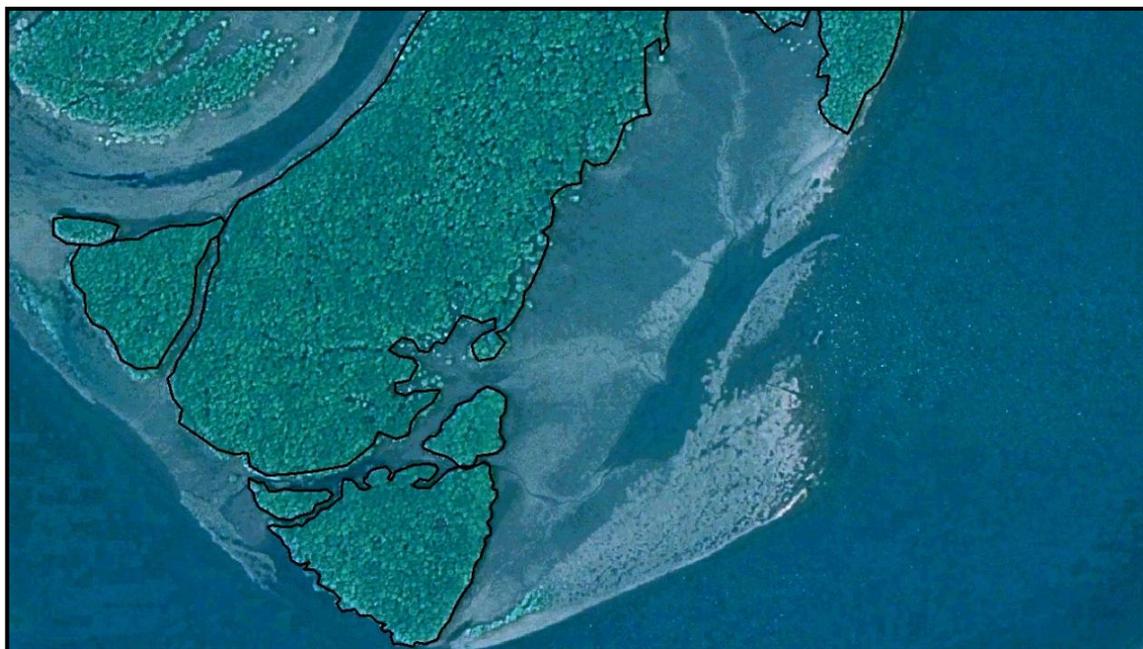


Figura 4.2.2.2.4.2-1: Mapeamento realizado utilizando imagem de satélite de alta resolução
(Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2010)

Além disso, o uso dos estudos anteriores como referência, permitiu somar o conhecimento dos mapeamentos anteriores ao resultado da fotointerpretação, minimizando possíveis distorções.

O resgate das bibliografias permitiu compilar dados que caracterizam a evolução das manchas de mangue em escala temporal e indicar a tendência de alteração para áreas específicas.

Desde a década de 1950, os manguezais sofreram grandes intervenções como: abertura de canais, remoção de vegetação, aterros e instalação de vias de acesso (estradas e ferrovias). Estas intervenções iniciaram um processo de alteração das condições de drenagem e do solo e foram ampliando o grau de

fragmentação das formações vegetais existentes (Emraport, 2003). Também a poluição industrial oriunda do complexo industrial de Cubatão e as águas poluídas que chegam da represa Billings, via usina Henry Borden, auxiliaram no processo de degradação dos estuários (Cetesb, 1991).

Alterações entre 1962 e 2009

Os resultados deste estudo são apresentados abaixo (**Figuras 4.2.2.2.4.2-2, 4.2.2.2.4.2-3 e 4.2.2.2.4.2-4**). Os *shapefiles* obtidos nos diferentes estudos, registrados sobre foto aérea e imagem de satélite, auxiliam no entendimento dos processos ocorridos ao longo do tempo.

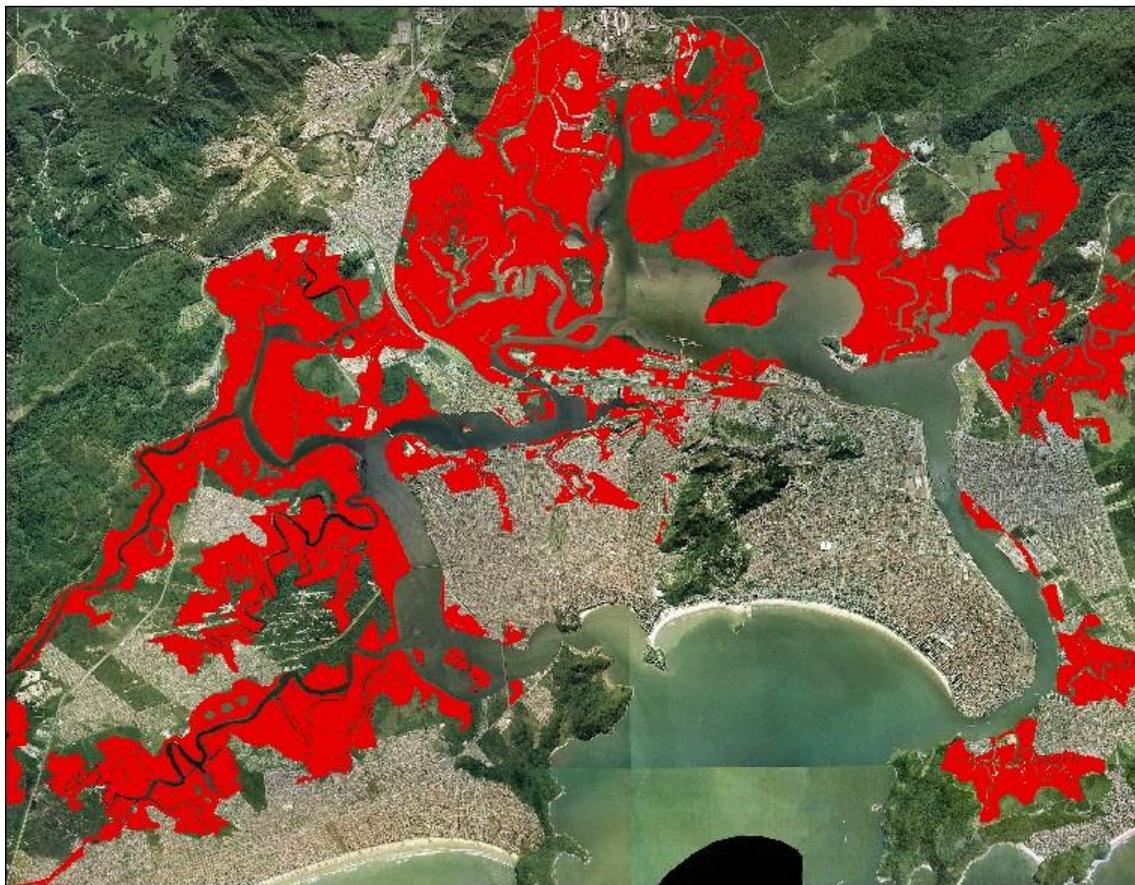


Figura 4.2.2.2.4.2-2: Área de manguezal remanescente em 1962
(Fonte: Modificado de Santos, 2009)

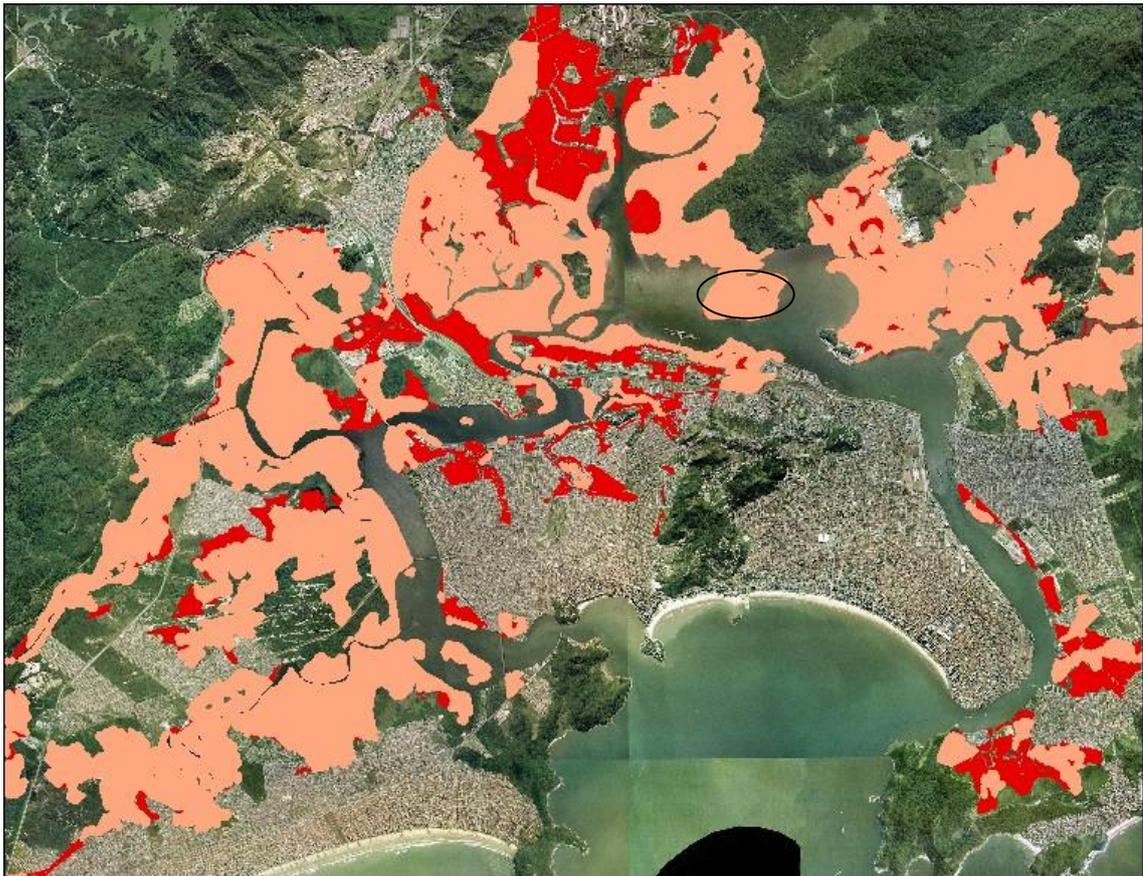
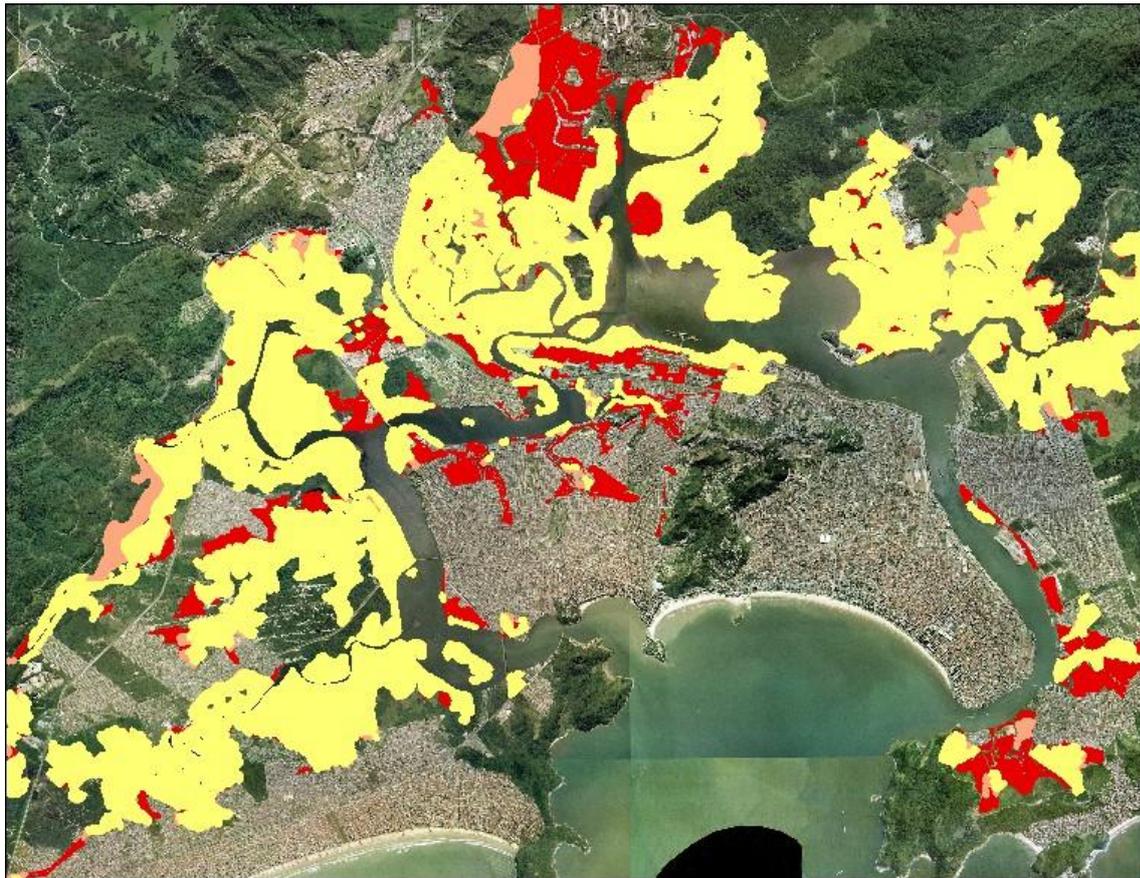


Figura 4.2.2.2.4.2-3: Comparação entre área de manguezal remanescente em 1962 e 1994 (áreas em vermelho indicam desmatamentos). Círculo = área ampliada de manguezal, unindo a ilha dos Bagres e o continente (Fonte: modificado de Santos, 2009)



**Figura 4.2.2.4.2-4: Comparativo entre 1962 (vermelho); 1994 (rosa); e 2001 (amarelo)
(Fonte: modificado de Santos, 2009)**

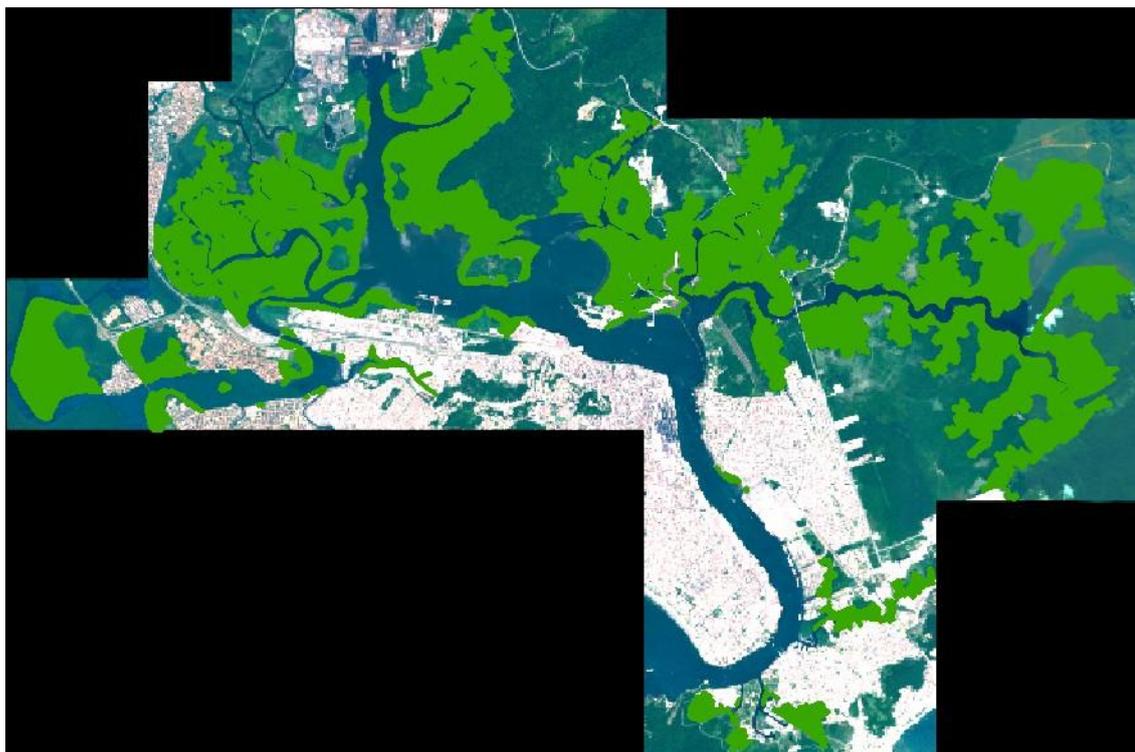


Figura 4.2.2.2.4.2-5: Mapeamento 2009 (baseado em imagem *Quickbird*)
(Fonte: Codesp-Fundespa, 2009).

Causas da Perda de Mangue

Em linhas gerais, segue a descrição das causas de redução sistemática ocorrida nos mangues da região:

1962 - o início da urbanização na baixada santista foi nas ilhas de São Vicente e Santo Amaro, seguindo em direção às margens dos rios Cubatão e Casqueiro e vale do rio Mogi. A ocupação se deu em áreas de terrenos firmes e, posteriormente, em áreas inundáveis, como manguezais (Santos, 2009).

Com o início da industrialização, algumas indústrias fizeram suas instalações na parte norte do Largo do Canéu, no Município de Cubatão, apesar dessa área ter sido apontada, por diversos laudos técnicos, como imprópria para a construção de indústrias devido às características do solo (Santos, 2009).

Nessa época, os canais fluviais ainda mantinham o curso original, possibilitando que houvesse uma grande área coberta por manguezais (Santos, 2009).

1962 a 1994 - com o decorrer do tempo, o processo de urbanização se intensificou e uma série de obras ocorreu na região a fim de permitir a expansão urbana. Uma das obras, a construção do canal fluvial de ligação entre o Rio Cubatão e o Rio Cascalho (década de 1970), teve como objetivo aumentar a vazão dos rios e reduzir o risco de enchentes na cidade de Cubatão. Como os manguezais se encontravam bastante degradados, isso possibilitou o aumento da área urbana, inclusive de ocupações irregulares (Santos, 2009). Parte da degradação decorreu das drásticas alterações geomorfológicas dos canais e rios que permeiam os manguezais, com significativas alterações na dinâmica de deposição e erosão de sedimentos, fatores que garantem a saúde do ecossistema.

O processo de degradação ambiental na Baixada Santista foi intensificado por outros fatores além dos aterros, como poluição industrial, vazamentos de petróleo e derivados, presença de resíduos portuários, retificação dos canais de maré, entre outros.

Houve grande modificação na região norte do Largo do Canéu durante as décadas de 1970 e 1980. Vastas áreas foram aterradas. A imagem de 1994 indicou ocupação por área industrial, correspondente às instalações da Cosipa, Fosfértil e Carbocloro (Santos, 2009).

Também aterros para implantação de infraestrutura urbana, como torres de energia e dutos para saneamento básico, contribuíram para alterações no regime hidrodinâmico, favorecendo o assoreamento em diversos pontos do estuário. Um desses pontos de assoreamento ocorreu na porção norte da ilha dos Bagres, onde nova área de mangue apareceu (**Figura 4.2.2.4.2-3**).

1994 a 2001 - Durante a década de 1990 houve uma continuidade do crescimento industrial em toda a Baixada Santista, com a ampliação de algumas empresas já instaladas e com o incremento de novas indústrias.

Também neste período, as dragagens constantes dos canais de navegação ocasionaram alterações nesse ecossistema, visto que os resíduos provenientes destas dragagens foram depositados em áreas de mangues (Santos, 2009). Pode-se perceber a diminuição do remanescente de manguezal no estuário de Santos e a consequente ampliação da área urbana, ao comparar o remanescente do ano de 2001 em relação ao remanescente de 1962 (**Figura 4.2.2.2.4.2-4**). Essa redução foi de cerca de 30%.

2001 a 2009 – Neste período, novos projetos foram pleiteados por empresas arrendatárias como Embraport, Brasil Terminal Portuário, Tecondi, entre outras, e pela própria Codesp (aprofundamento do canal do porto, ampliação da avenida perimetral, entre outros projetos de infraestrutura), como parte do Plano de Expansão Portuária (Brasil, 2009). As atividades de implantação desses projetos estão em andamento, o que significa que algumas áreas já foram suprimidas. É o caso da Embraport, que ocupou áreas de mangue.

O monitoramento dos manguezais sob influência da dragagem de aprofundamento do Porto, designado como o Plano Básico de Ação - Programa de Monitoramento de Manguezais situados na AID da Dragagem de Aprofundamento – Programa 15 está em desenvolvimento e implica em avaliar possíveis impactos nos remanescentes de manguezal que ficam no entorno do empreendimento (**Figura 4.2.2.2.4.2-5**), caracterizando os remanescentes existentes na região de influência do Porto. Este estudo iniciou a análise no ano de 2009 (Codesp-Fundespa, 2010).

Prognóstico: O crescimento econômico previsto com a expansão do porto e exploração das novas reservas de pré-sal representam novas ameaças (Brasil, 2009), que devem ser levadas em consideração, em estudos posteriores.

Além dos mapeamentos descritos acima, foram considerados estudos focados em áreas específicas, por fornecerem detalhes sobre as condições de algumas manchas de mangue na **Figura 4.2.2.2.4.2-6**. A indicação das áreas, estudadas por Embraport (2003), Menghini (2008) e Codesp-Fundespa (2010)

consideradas no decorrer do presente estudo, encontram-se indicadas na **Figura 4.2.2.2.4.2-6**.

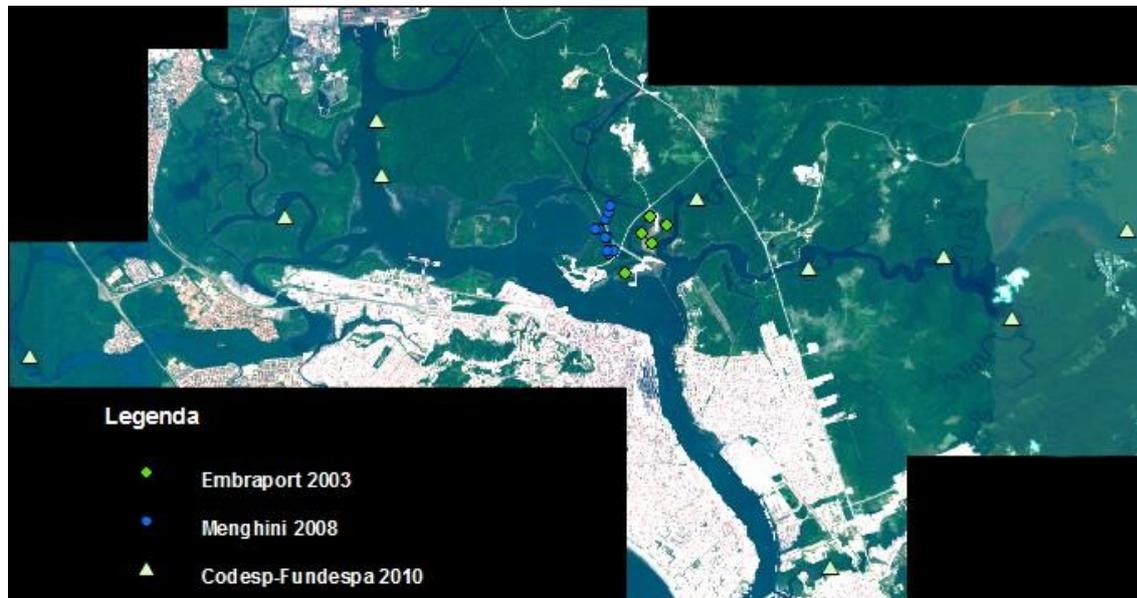


Figura 4.2.2.2.4.2-6: Localização das áreas estudadas previamente e utilizadas como recurso de informação neste estudo

4.2.2.2.5 Estudo com Foco em Áreas Específicas

Cubatão e Ilha dos Bagres

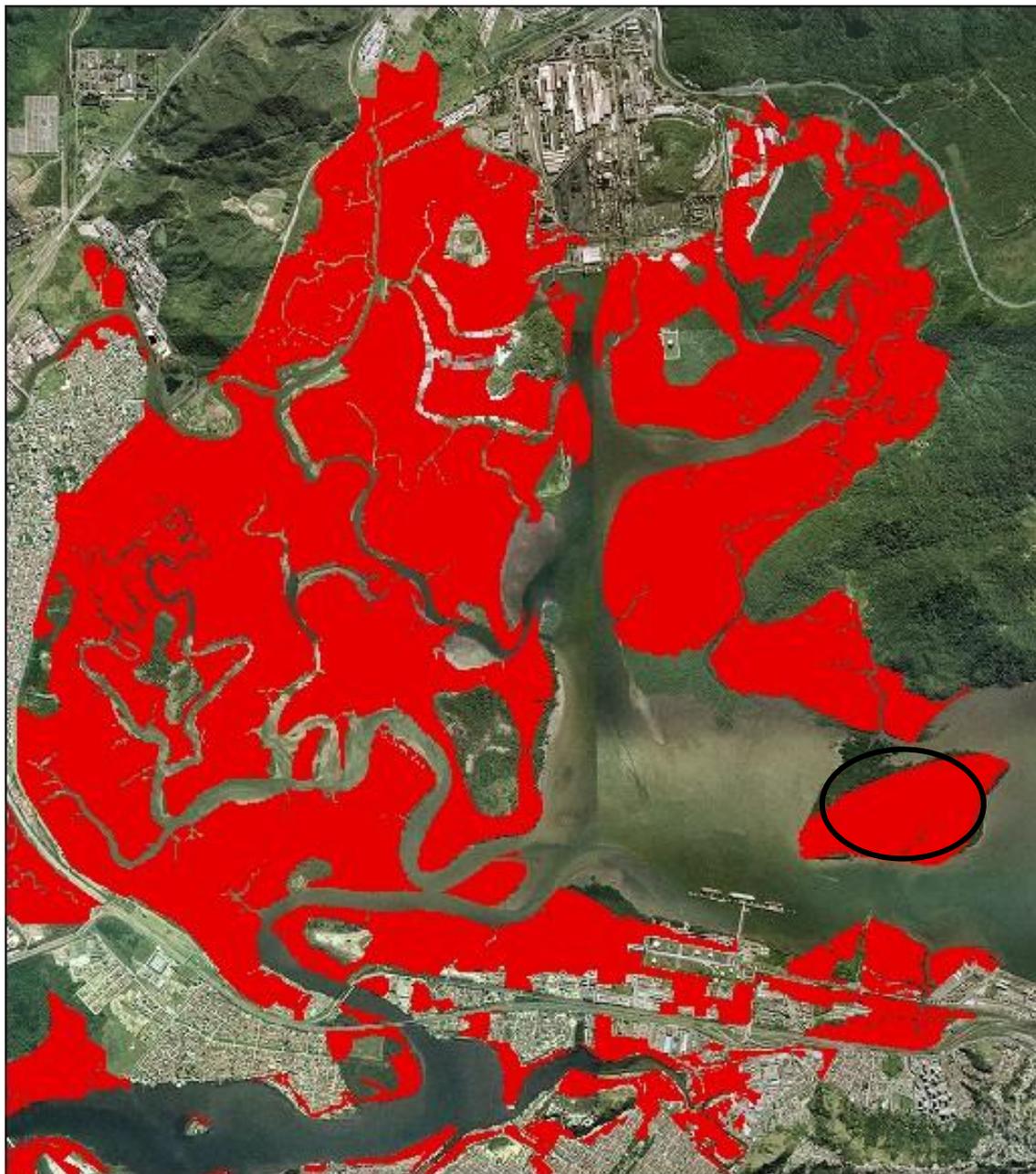


Figura 4.2.2.2.5-1: Mangues em 1962. Foco em Cubatão, Largo do Canéu e ilha dos Bagres
(Fonte: modificado de Santos, 2009).

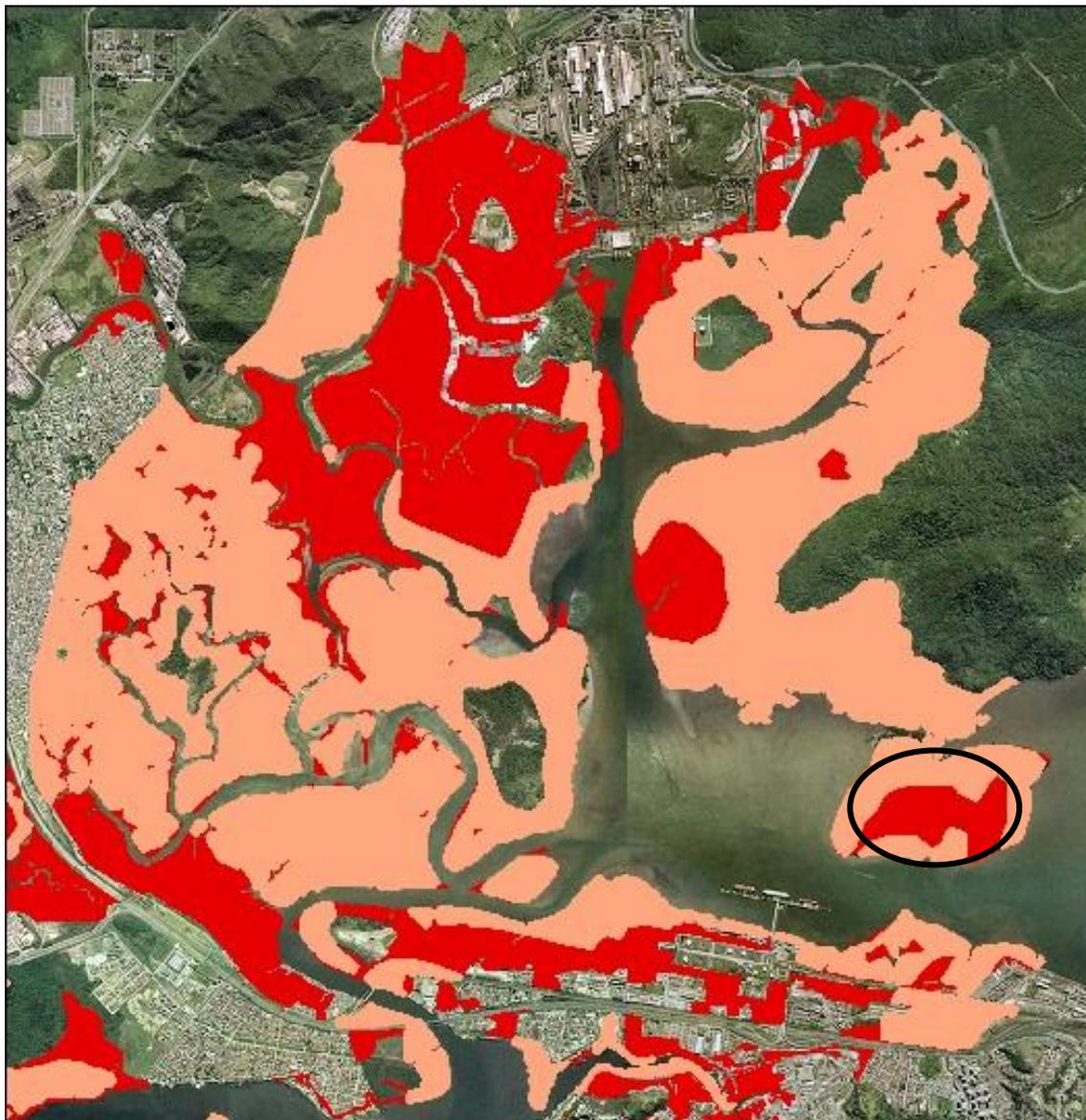


Figura 4.2.2.5-2: Comparação entre remanescentes de mangues em 1962 (soma de vermelho e rosa) e em 1994 (rosa). Redução de área em Cubatão (esquerda superior) e expansão de área na ilha dos Bagres, destacada no círculo (Fonte: modificado de Santos, 2009).

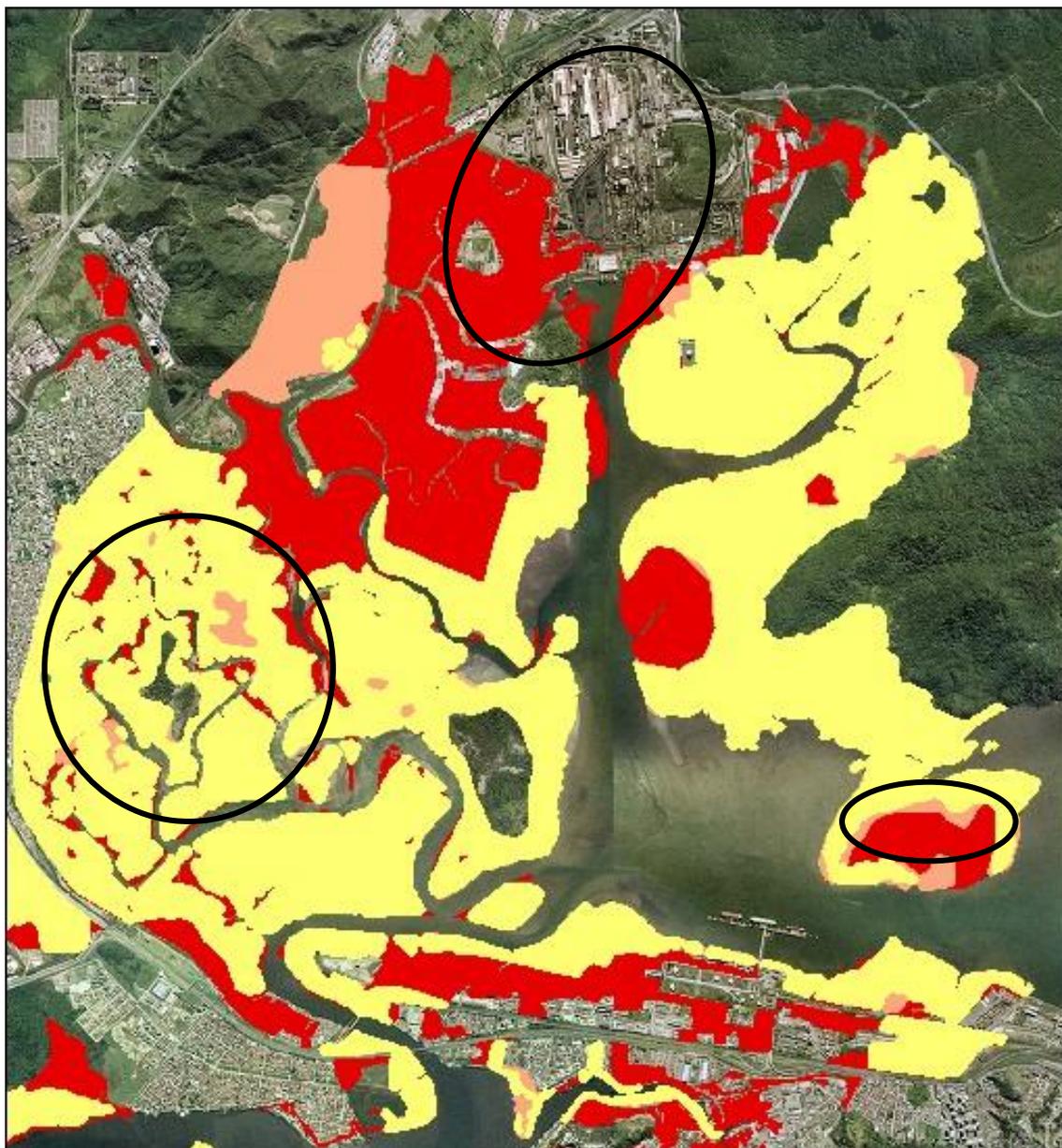


Figura 4.2.2.5-3: Comparação entre remanescente de manguezal em 1962 (vermelho+rosa+amarelo), em 1994 (rosa+amarelo) e em 2001 (amarelo). Círculos em preto destacam alterações dos cursos d'água no estuário (à esquerda), ampliação do pólo industrial em Cubatão (acima) e expansão de área na ilha dos Bagres (à direita) (Fonte: modificado de Santos, 2009).

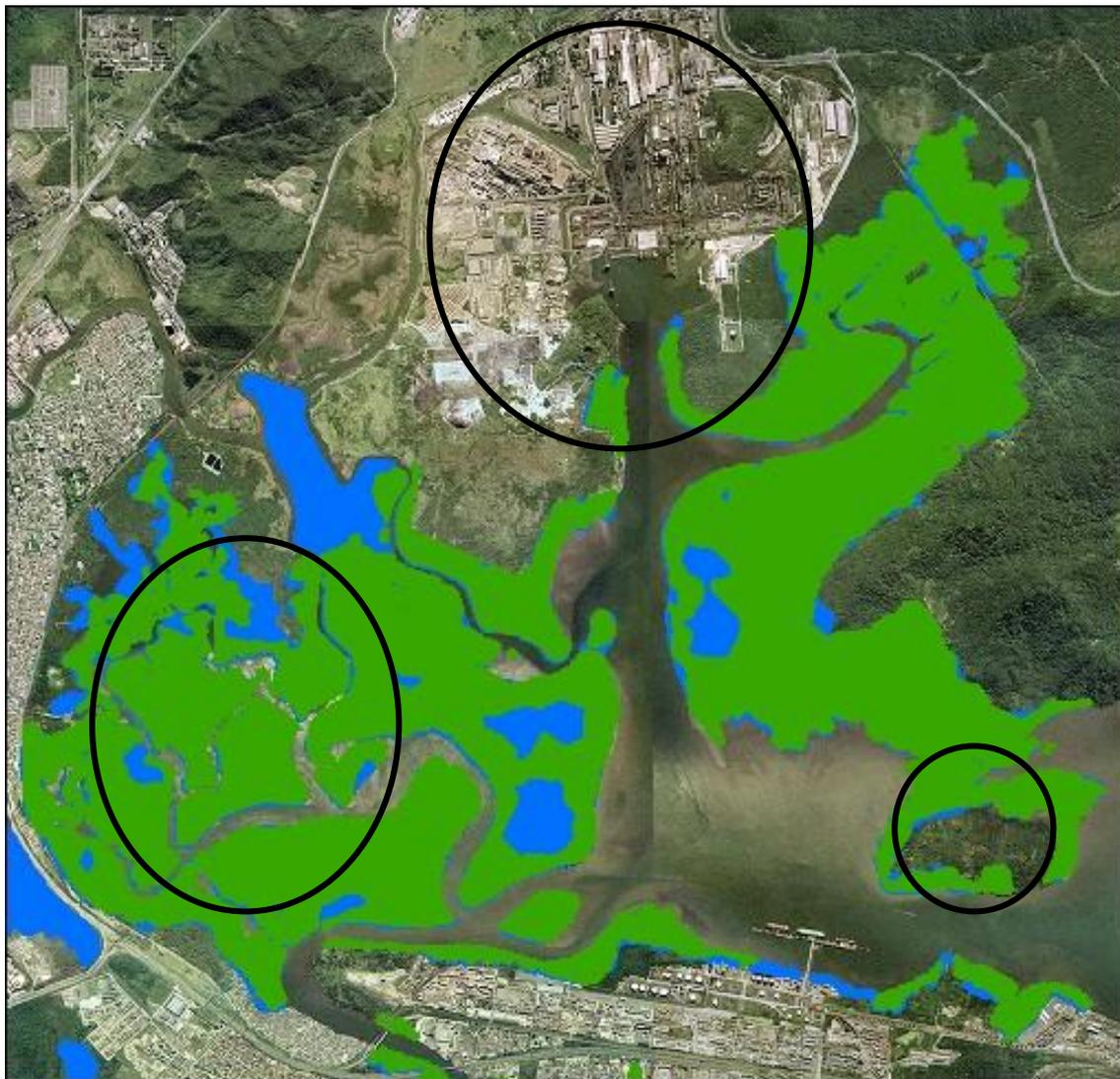


Figura 4.2.2.5-4: Mesma área da figura anterior, mapeados em 2002 (azul+verde) e 2009 (verdes), sobre foto aérea de 2001. Destaque em círculos pretos de áreas alteradas (Fonte: modificado de Sartor, 2005; CODESP-FUNDESPA, 2009).

Histórico da Ocupação na Área

Cubatão

Os manguezais do município de Cubatão são, provavelmente, os mais alterados entre todo do estuário. Os impactos, provenientes de várias fontes, atuam em conjunto: efluentes domésticos e industriais, poluição do ar e da água, dragagens, desmatamentos e modificação dos cursos originais dos rios,

entre outros fatores. Áreas remanescentes de manguezal desprovidas de cobertura vegetal, além de constituírem alvo de invasões, reduzem drasticamente as funções vitais que as mantêm (Menezes *et al.*, 2005).

Na década de 1960, houve o início da industrialização, com algumas instalações na parte norte do Largo do Canéu, no município de Cubatão. Apesar de laudos técnicos apontarem a região como imprópria para construções industriais, extensas áreas foram sendo aterradas para a expansão industrial. Em 1962, os canais fluviais ainda mantinham o curso original.

Entre os anos de 1962 e 1994 houve grande modificação na região norte do Largo do Canéu. Nota-se na **Figura 4.2.2.2.5-1** que uma vasta área tornou-se industrial, com grandes instalações como as da Cosipa, Fosfértil e Carbocloro.

A vegetação próxima aos centros urbanos, principalmente ao pólo industrial de Cubatão, e sob influência direta das águas dos Rios Cubatão e Mogi, tornou-se muito degradada pela poluição e pela retificação de canais de marés (**Figuras 4.2.2.2.5-2 e 4.2.2.2.5-3**).

Verificou-se expansão da área representada por indústrias (**Figura 4.2.2.2.5-2**). Elas se instalaram em áreas aterradas e colonizadas por vegetação herbácea (Santos 2009).

Nos locais onde houve retirada da vegetação de mangue, mas as condições hidrográficas foram mantidas e não houve ocupação urbana ou industrial, ocorreu recolonização, conforme indicado na **Figura 4.2.2.2.5-4** (Santos, 2009). No estuário de Cubatão existem áreas que apresentam bosques de mangue pouco densos, isto é, com árvores espaçadas e pouco recrutamento de indivíduos jovens. Quando não há cobertura vegetal, existe maior mobilidade do sedimento em direção aos cursos d'água e conseqüente maior assoreamento.

Acompanhando o mapeamento histórico, percebe-se que os manguezais apresentam grande capacidade de regeneração. Observa-se que pequenas

clareiras conseguiram se regenerar (sucessão secundária). No entanto, o mesmo não aconteceu com áreas maiores (**Figura 4.2.2.5-5**). A capacidade de uma área degradada voltar ao seu estado original depende das interferências ocorridas localmente no sistema, com as condições de entorno contribuindo nesse processo (Santos, 2009).

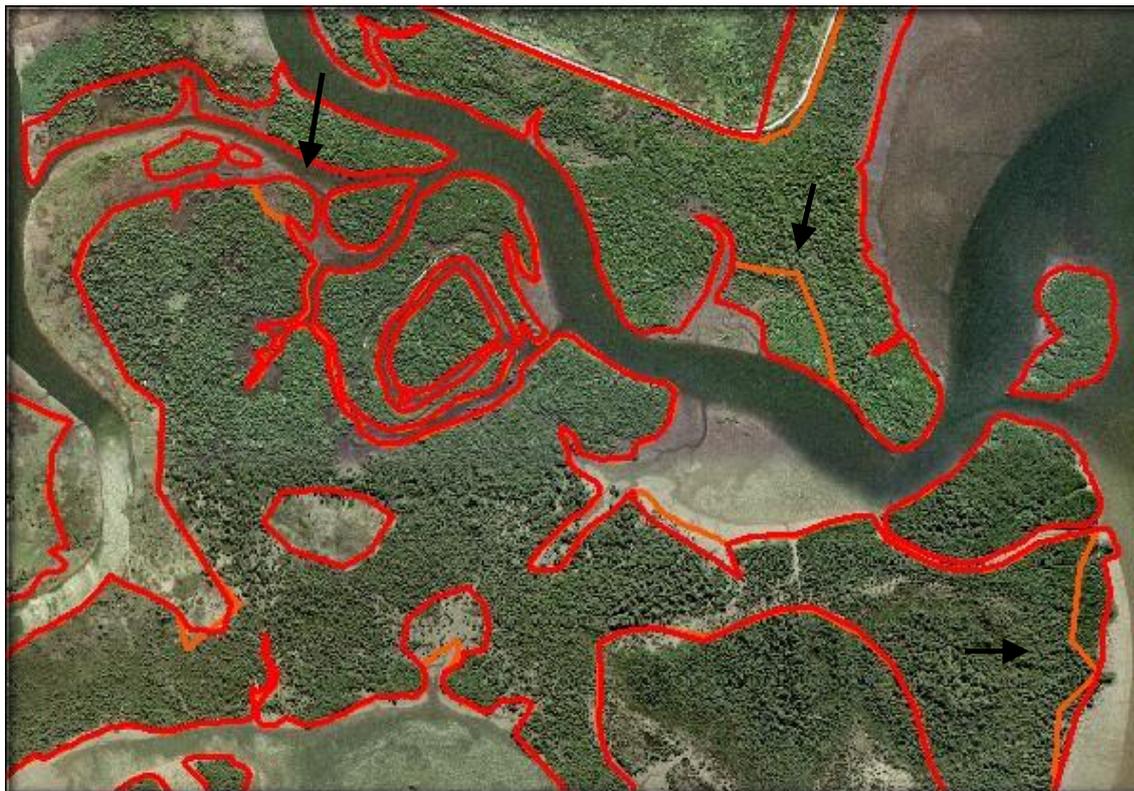


Figura 4.2.2.5-5: Mangues de Cubatão mapeados em 2001 (vermelho) e 1994 (laranja), sobre foto aérea de 2001. Setas indicam as áreas de aumento de manguezal (Fonte: modificado de Santos, 2009).



Figura 4.2.2.5-6: Mangues do estuário de Cubatão mapeados, em verde, sobre imagem de satélite de 2009. Em destaque (círculo preto), as áreas alteradas (Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2009).

Apesar de em pontos isolados ter ocorrido aumento de cobertura vegetal, na totalidade, o remanescente próximo à cidade de Cubatão reduziu-se devido à poluição industrial e à retificação dos canais, que causaram alterações na hidrodinâmica local (**Figuras 4.2.2.5-3, 4.2.2.5-4 e 4.2.2.5-5**). Segundo Codesp-Fundespa (2010), a região apresenta baixos índices de biomassa acumulada, de recrutamento de plântulas e de abundância, dentre outros parâmetros.

Ilha dos Bagres e entorno

Nas **Figuras 4.2.2.5-2 e 4.2.2.5-3**, pode-se acompanhar a continuidade do processo de assoreamento na Ilha dos Bagres, aumentando a área da ilha e

proporcionando a sua junção ao continente. A vegetação de mangue colonizou a área assoreada.

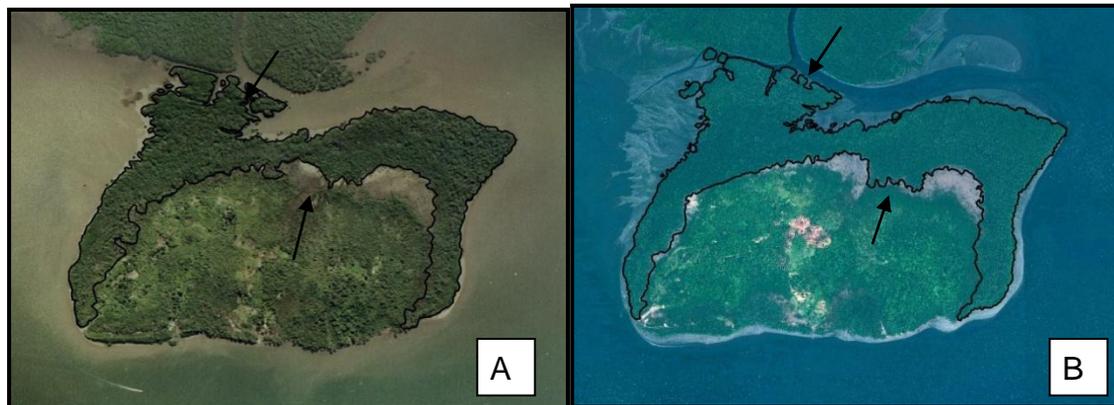


Figura 4.2.2.5-7: Mangue da ilha dos Bagres mapeado sobre foto aérea de 2001 (A) e imagem do satélite *Quickbird* obtida em 2009 (B). As setas indicam as áreas de aumento de vegetação.

A **Figura 4.2.2.5-7** indica um incremento de cobertura de manguezal na ilha dos Bagres num período de 7 a 8 anos que, com auxílio de geoprocessamento, demonstrou ser da ordem de 3,15 ha. Os pontos de aumento mais evidente estão na clareira do interior da ilha e na região de assoreamento, entre a ilha e o continente. Antes, essa porção estava colonizada por diversas manchas de vegetação que se uniram neste período, avançando em direção ao continente.

Verifica-se pelo histórico de mapeamento da ilha dos Bagres que originalmente toda a sua área era constituída de mangue. A área interna da ilha, destacada como ‘não mangue”, não apresenta, em sua constituição edáfica, solo arenoso e sim solo siltoso e argiloso, pois se trata de uma formação criada pelas antigas disposições de material dragado, decorrente da abertura e manutenção do canal da Cosipa e entorno (Santos Brasil - DTA Engenharia, 2009).

Em outros pontos do Largo do Canéu, Santos (2009), detectou outros pontos de assoreamento, com a deposição sendo recente, ainda sem recolonização.

Algumas áreas do entorno do morro Guarapá, próximas a área do aterro sanitário e trecho da ilha dos Bagres (**Figura 4.2.2.2.5-8**), tiveram sua vegetação original modificada, principalmente pela exploração mineral da pedreira Intervales e suas vias de acesso, além do impacto gerado pelo uso agrícola, com pastagens e plantio de bananais (Santos Brasil e DTA Engenharia, 2009).

Na região, está prevista a implantação de novo terminal privativo, fora da área atual de jurisdição da CODESP. Trata-se do empreendimento denominado Brasil Intermodal Terminal Santos, localizado no sítio Santa Rita (**Figura 4.2.2.2.5-8**), área do entorno do Morro das Neves (Brites, 2010). O manguezal da área pretendida para ocupação apresenta-se em bom estado de conservação, classificado em grande parte como primário, representado principalmente pela *Rhizophoramangle* (mangue-vermelho), em decorrência da forte influência que estes terrenos sofrem do fluxo da maré (Santos Brasil e DTA Engenharia, 2009).



Figura 4.2.2.2.5-8: Indicação da localização do Morro das Neves e Sítio Santa Rita, recoberto por manguezais bem conservados. (Fonte: Codesp-Fundespa, 2009).

Ilha Barnabé e Sítio Sandi

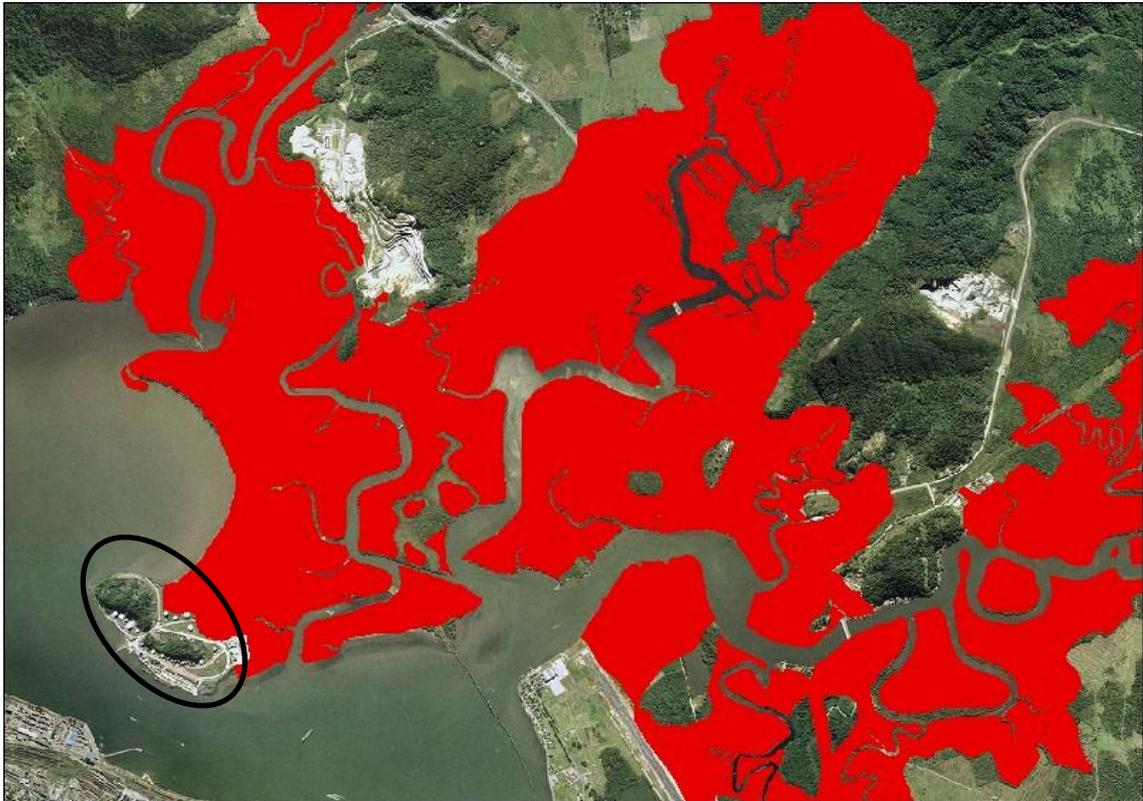
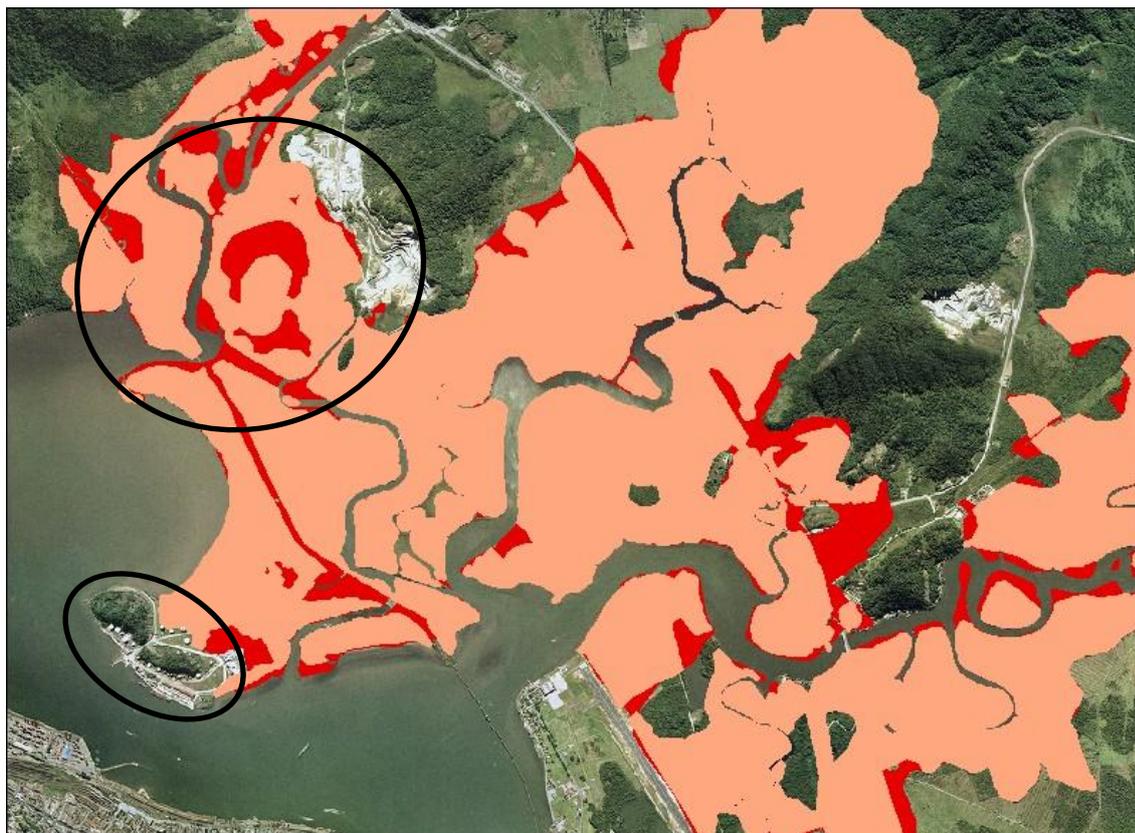


Figura 4.2.2.2.5-9: Detalhe da ilha Barnabé e bacias dos rios Jurubatuba, Sandi e Diana. O remanescente de manguezal (1962) está representado em vermelho. Em destaque o círculo preto, a ocupação da porção sul da ilha Barnabé (Fonte: modificado de Santos, 2009).



**Figura 4.2.2.5-10: O remanescente de manguezal de 1994 (rosa), em sobreposição ao manguezal de 1962 (vermelho + rosa). Círculos pretos destacam a ocupação da porção sul da ilha Barnabé e o rio Jurubatuba, com alargamento dos corpos d'água e uma das áreas de mineração
(Fonte: modificado de Santos, 2009).**

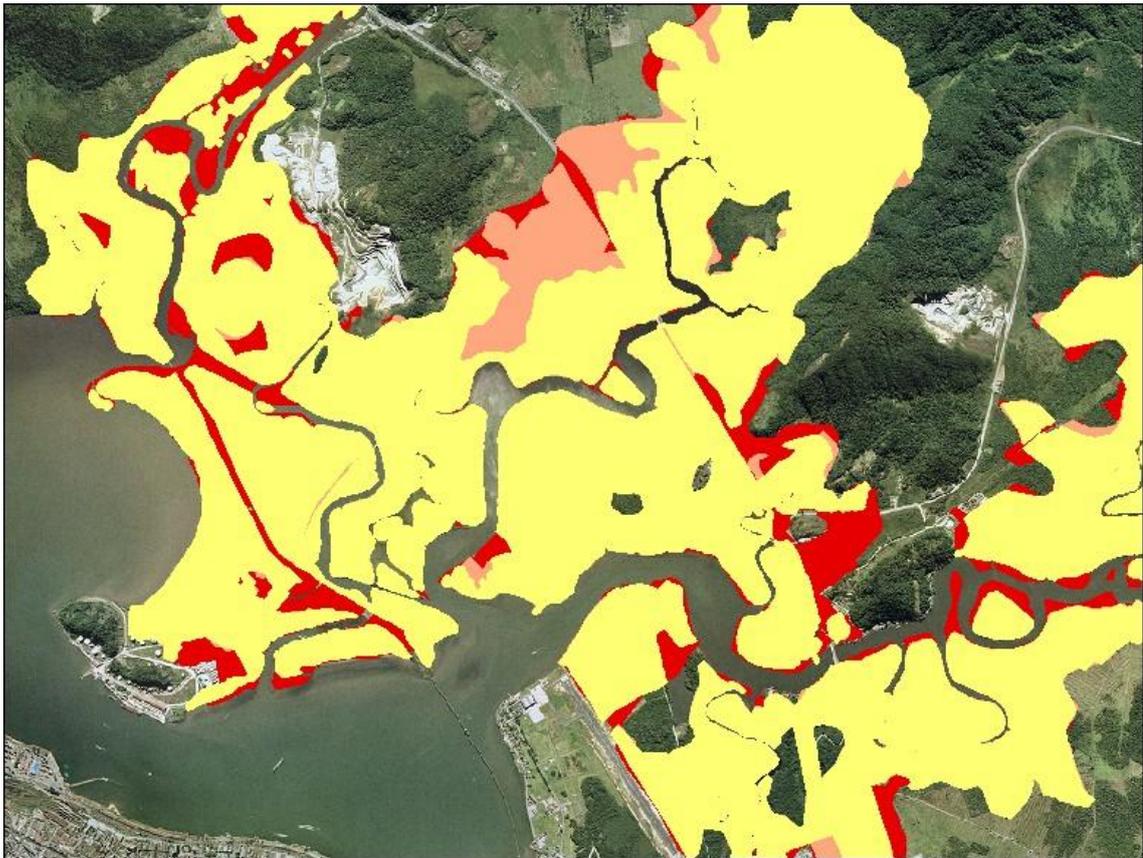


Figura 4.2.2.5-11: Comparação entre os remanescentes de manguezal de 2001 (amarelo), o de 1994 (rosa+amarelo) e o de 1962 (todas as cores, com vermelho indicando área perdidas) (Fonte: modificado de Santos, 2009).



**Figura 4.2.2.2.5-12: Remanescentes de manguezal de 2009 (verde) sobre imagem Quickbird 2009. Círculos pretos indicam áreas de ocupação da porção sul da ilha Barnabé e da área de empreendimento da Embraport (2003)
(Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2010).**

Histórico de Ocupação na Área

Ilha Barnabé e entorno

A ilha Barnabé foi ocupada, desde a década de 50, apenas na porção sul (**Figura 4.2.2.2.5-9**), para instalação de um Terminal de Granéis Líquidos operado por diversas empresas. Instalou-se também base da Petrobras para armazenamento de derivados de petróleo. Outras intervenções, como implementação de cabos de energia e instalação de vias de acesso (estradas e ferrovias), resultaram em remoção de vegetação e em implantação de aterros, alterando as condições de drenagem e ampliando o grau de fragmentação das formações vegetais existentes, tornando a superfície heterogênea quanto ao aspecto da cobertura vegetal (Menghini, 2008; Santos, 2009).

Foi também nesse período (década de 70), que começou a construção da segunda estrada de acesso à ilha Barnabé e da ferrovia, fazendo novos cortes na vegetação da ilha que, juntamente com a estrada mais antiga, alteraram as condições de maré e drenagem, resultando numa lagoa artificial (**Figuras 4.2.2.2.5-12 e 4.2.2.2.5-13**). Os manguezais do norte e leste da ilha, que encontravam-se em bom estado, passaram a apresentar clareiras no dossel (**Figura 4.2.2.2.5-13**), devido às construções (Menghini, 2008; Santos, 2009).

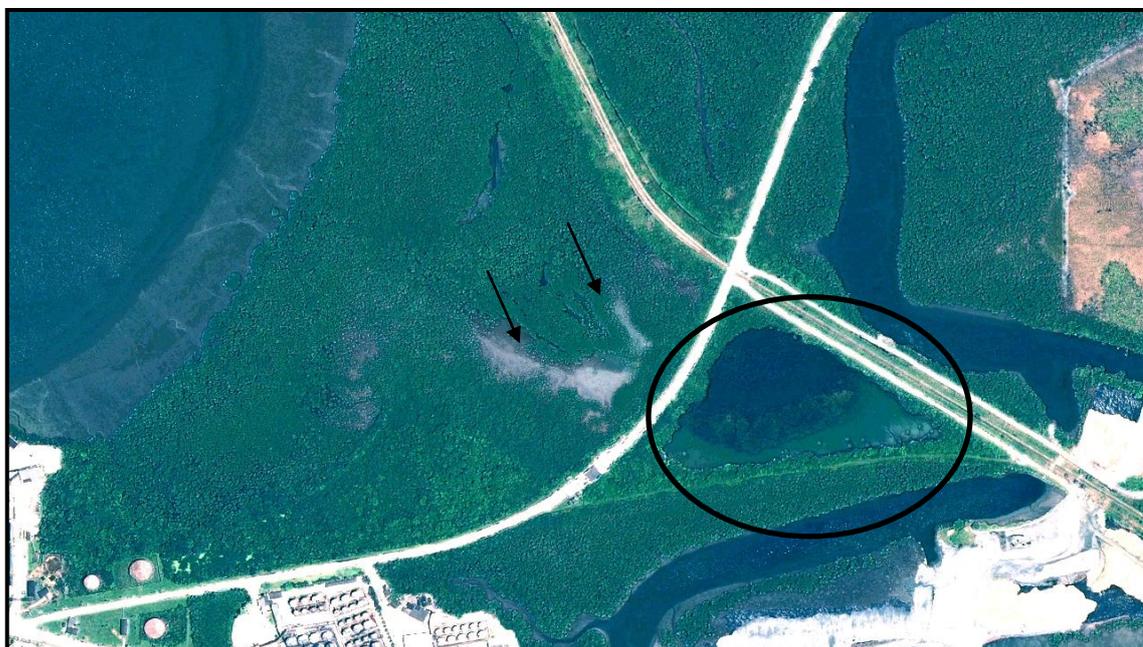


Figura 4.2.2.2.5-13: Detalhe da ilha Barnabé indicando a presença do corpo d'água e de clareiras devido à construção de estradas de acesso à ilha

Entre 1954 e 1999, a ilha Barnabé passou por uma série de acidentes de derramamento de petróleo e de outros produtos químicos, além de explosões e incêndios. Esses acidentes, sempre relacionados a substâncias tóxicas e inflamáveis, interferiram de modo drástico no desenvolvimento estrutural dos bosques de manguezal, tanto na área próxima das instalações industriais como, indiretamente, nos pontos mais distantes da ilha. Atualmente, o manguezal apresenta sinais claros de recuperação, ainda que incipientes

(Menghini, 2008). Clareiras menores já desapareceram, mas as maiores permanecem. De 190 ha de manguezais existentes em 1962, restavam cerca de 140 ha em 2003 (Menghini, 2008).

A **Figura 4.2.2.5-14** indica ter havido, na última década, ampliação do terminal, com avanço da mancha de desmatamento. A implantação de toda a infraestrutura existente na ilha, ao longo do tempo, ocasionou perda de 48,15 ha de mangue, devido aos aterros, às clareiras e à lagoa (Menghini, 2008).

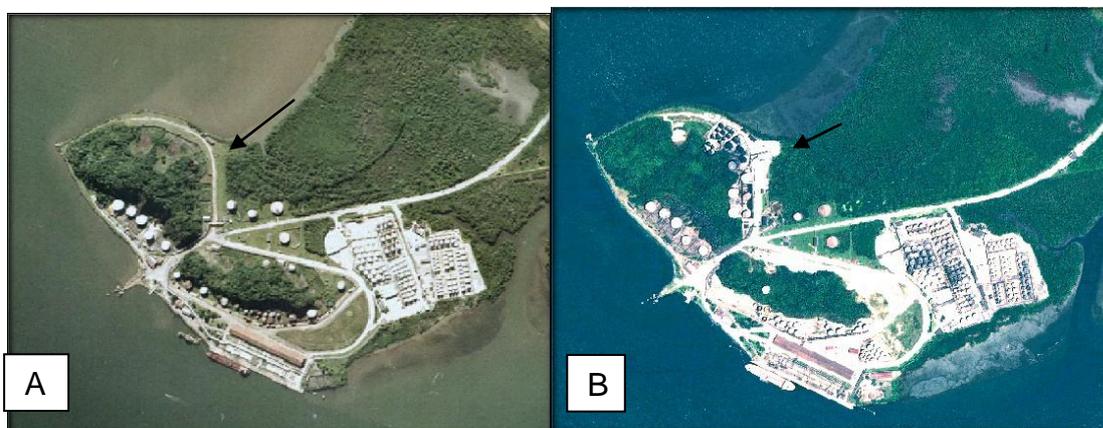


Figura 4.2.2.5-14: Detalhe da porção sul da ilha Barnabé, onde está instalado o Terminal de Granéis Líquidos. A seta indica área construída recentemente.

Rio Jurubatuba

A bacia hidrográfica do rio Jurubatuba sofreu a construção de um canal artificial aberto na década de 70 (**Figura 4.2.2.5-10**), interligando os rios Jurubatuba e Sandi em trecho a montante da foz com o canal de Piaçaguera e ao norte da ilha Barnabé, que alterou as condições naturais da drenagem destes corpos d'água (Embraport, 2003).

A região do rio Jurubatuba sofreu drástica alteração com a construção da Rodovia SP-055 - Piaçaguera - Guarujá, na década de 1970. Ocorreu alargamento em seu curso, possivelmente favorecido pelo represamento de área de terrenos baixos, alterando as condições hidrodinâmicas da região

(Figuras 4.2.2.2.5-10 e 4.2.2.2.5-15). Parte do manguezal existente em 1962 foi perdido nesse processo, conforme é evidenciado na imagem de 1994 (Santos, 2009).



Figura 4.2.2.2.5-15: Detalhe do rio Jurubatuba. Setas indicam as áreas de perda de manguezal e alargamento do corpo d'água

Na região do rio Jurubatuba, há duas grandes áreas de mineração que não existiam em 1962 (**Figura 4.2.2.1-10**). As atividades de mineração, na Baixada Santista, estão concentradas nos morros e no leito dos rios e voltadas para o fornecimento de matéria-prima (extração de brita e areia) para a construção civil e indústria (Santos, 2009).

Essas áreas de mineração contribuíram para a degradação dos manguezais locais, visto que depositam os rejeitos desta atividade em áreas de mangues. Observa-se também que o rio próximo à área de mineração encontra-se modificado, quando comparado com o seu curso em 1962 (**Figuras 4.2.2.2.5-9 e 4.2.2.2.5-10**). Além do comprometimento da flora e fauna local, essa atividade também causa problemas pelo intenso trânsito de caminhões, assoreamento dos rios, poluição, ruídos e vibração do solo, devido às frequentes explosões (Santos, 2009).

Sítio Sandi

O sítio Sandi localiza-se na margem esquerda do estuário, entre os rios Sandi e Diana. Apesar de ter sido ocupada por uma população de ribeirinhos, o maior impacto ocorreu por obras de infraestrutura na década de 50 (**Figuras 4.2.2.2.5-9 e 4.2.2.2.5-10**), especialmente a construção de um canal artificial entre os rios Sandi e Diana, que dividiu a área em duas porções (norte-sul). No início da década de 70, houve aterro dos manguezais do Sítio Sandi (porção sul) para implantação da estrada de interligação do terminal portuário da Ilha Barnabé à estrada Piaçaguera – Guarujá (**Figura 4.2.2.2.5-11**). Estas intervenções alteraram as condições de drenagem, refletindo nos trechos de manguezais próximos da estrada (Embraport, 2003).

A partir do final da década de 80, cessaram-se as intervenções no Sítio Sandi e a área passou por um processo de regeneração espontânea da vegetação, com significativo incremento de biomassa (Embraport, 2003; Santos, 2009).

Apesar disso, ao longo do tempo, o trecho central do litoral da porção Sul apresentou contínuo processo erosivo, levando à queda de árvores e recuo da vegetação arbórea, com tendência ao avanço da linha de costa para o interior da ilha (Embraport, 2003).

Atualmente, após processo de licenciamento da área, a Embraport obteve autorização para suprimir áreas de manguezal secundário em estágio médio de regeneração na porção sul do Sítio Sandi e iniciar as obras de implantação do empreendimento (**Figura 4.2.2.2.5-12**). A **Figura 4.2.2.2.5-16** mostra a

transformação nas porções norte e sul do sítio Sandi devido à construção do empreendimento da Embraport, a partir de ortofoto de 2001 e imagem de satélite de 2009.

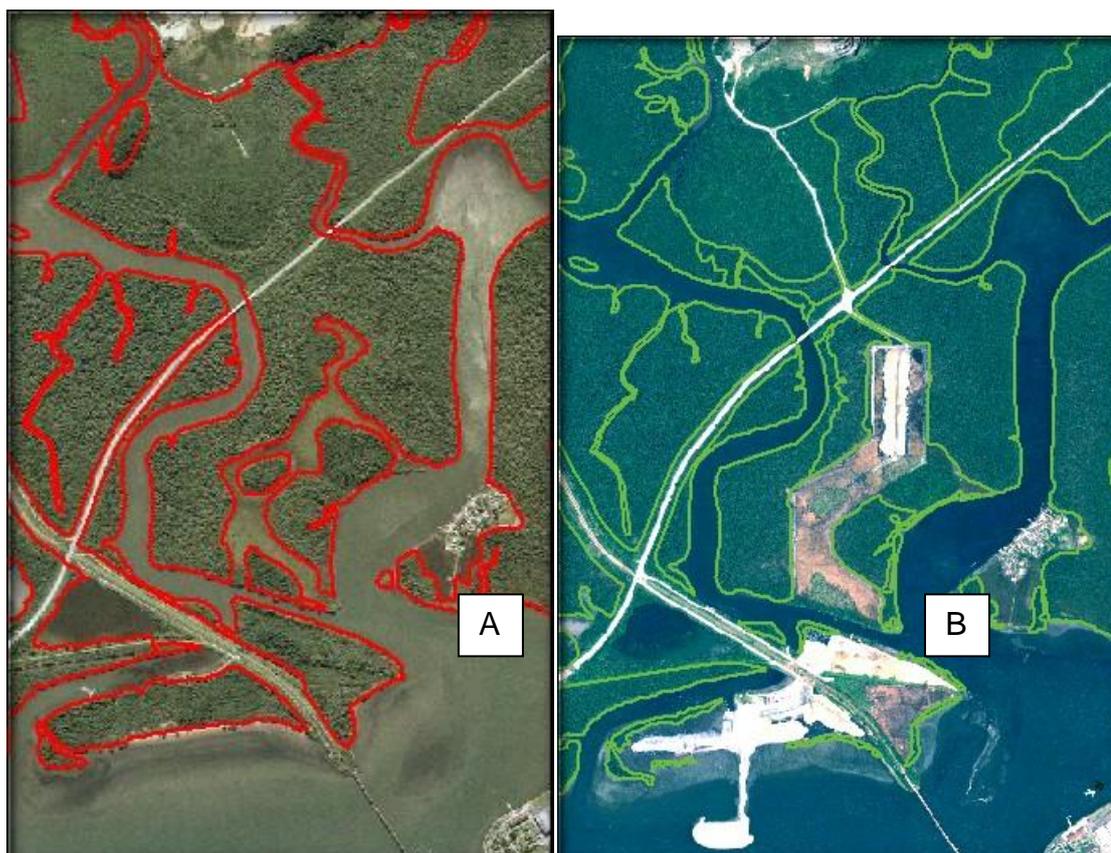


Figura 4.2.2.5-16: Comparação entre remanescentes de manguezal de 2001 (A) e de 2009 (B) do sítio Sandi. Observar a porção sul do sítio que foi aterrada pelas obras licenciadas da Embraport (2003)
(Fonte: modificado de Santos, 2009; Codesp-Fundespa, 2010).

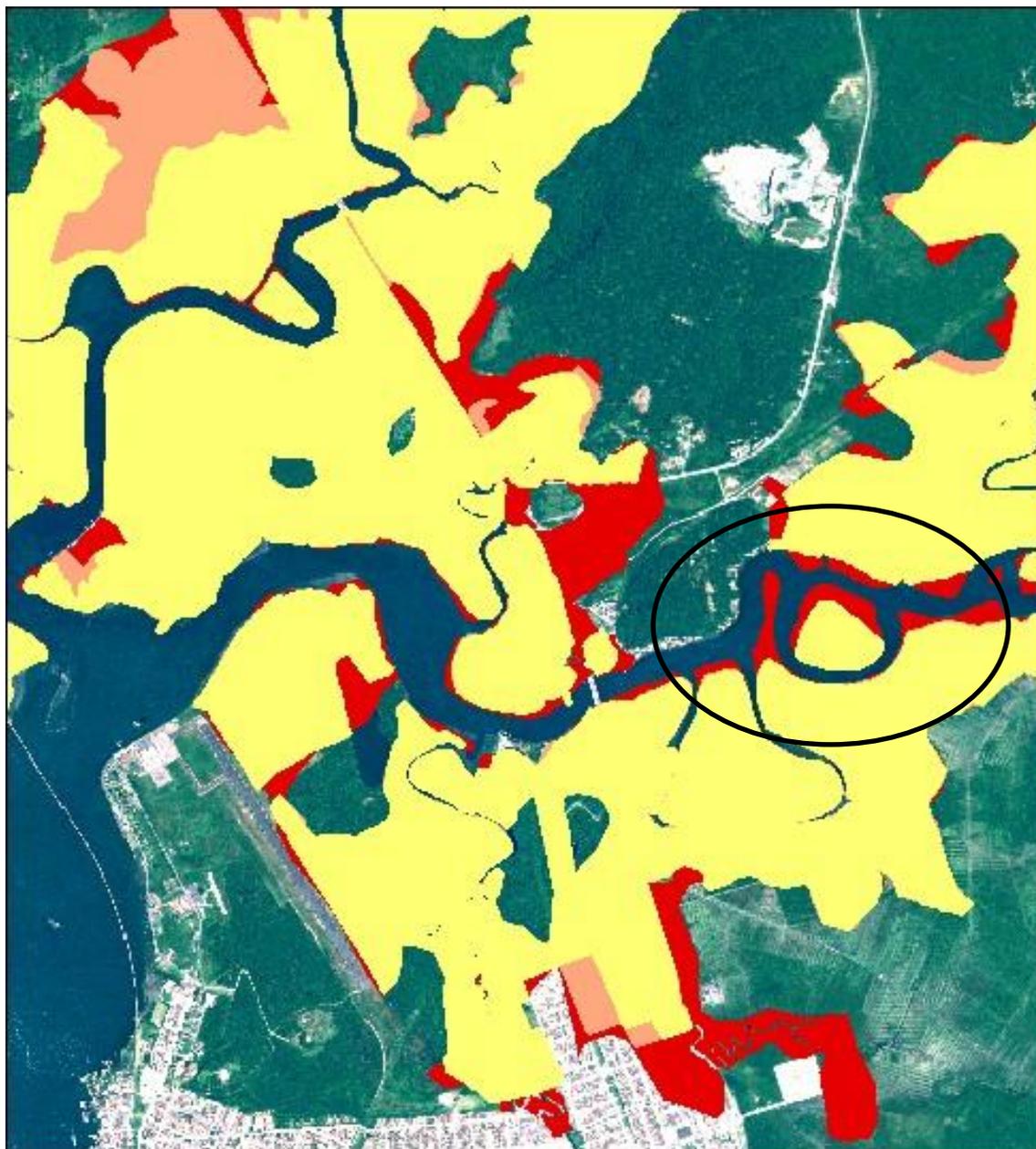
Canal de Bertioga e Ilha de Santo Amaro

Figura 4.2.2.2.5-17: Trecho do canal de Bertioga mapeado a partir de fotos aéreas de 1962 (vermelho+rosa+amarelo), de 1994 (rosa+amarelo) e de 2001 (amarelo). Círculo preto destaca áreas erodidas (Fonte: modificado de Santos, 2009).



Figura 4.2.2.2.5-18: Mapeamento do canal de Bertioga até o Largo do Candinho, indicando pontos de estudo (triângulos). Destaque para a ocupação urbana, nos círculos pretos (Fonte: modificado de Codesp-Fundespa, 2010).

Canal de Bertioga – continental e insular (Guarujá)

No canal de Bertioga concentra-se grande parte dos remanescentes de manguezais considerados em bom estado de conservação.

A área-controlé do programa de monitoramento que se localiza no Largo do Candinho foi caracterizada como mangue denso (**Figura 4.2.2.2.5-19**), sendo, das áreas avaliadas, a que apresenta maior relação de biomassa acumulada e de área basal, apesar de não ser o local com maior número de indivíduos. A estrutura florestal apresenta-se em estágio sucessional mais desenvolvido (avançado), com maior espaçamento entre os indivíduos, menor percentual de indivíduos novos e com sub-bosque mais aberto, característico de áreas em estágios climácios (Codesp-Fundespa, 2010).

A classificação e análise espaço-temporal de fotografias aéreas, nos períodos entre 1962 e 1994, realizada por Cunha-Lignonet *al.* (2009) e Santos (2009), e em 2001, realizada por Santos (2009), revelaram haver alterações especialmente na área insular, em função de novas ocupações do solo.

Os manguezais do Canal de Bertioga vêm sendo alvo de diferentes tipos de tensores resultantes do processo de ocupação humana. O trecho mapeado por Santos (2009) indicou erosão de áreas no interior do canal (**Figura 4.2.2.5-17**), ocasionando perda de sedimentos para o canal do porto e baía.

Ao longo do tempo, a margem continental do Canal de Bertioga sofreu com as construções da Rodovia Rio-Santos (BR-101) e do oleoduto da Petrobrás, além da expansão da mancha urbana, atingindo áreas de Floresta Atlântica e manguezal. Em decorrência da abertura dessa rodovia, ocorreu o rompimento de oleoduto (1983), com derrame de cerca de 3,5 milhões de litros de petróleo bruto (Cunha-Lignonet *al.*, 2009), atingindo o mangue e impactando-o. Codesp-Fundespa (2010) indicam que o manguezal atingido apresenta-se, aparentemente, em melhores condições em relação ao período do acidente com o oleoduto da Petrobrás. Recomenda-se, entretanto, realizar estudos aprofundados na região para averiguar se os manguezais se recuperaram da contaminação sofrida há 27 anos.

A região de Bertioga é constituída por cobertura vegetal protegida por legislação, o que dificulta a disponibilização de terras para crescimento urbano. Há, entretanto, especulação em torno de usos portuários e turísticos. A ocupação do solo no município indica ação sobre vastas áreas, ainda que espalhadas. Considerando a baixa demografia, poderia haver reavaliação urbanística, adensando algumas regiões e protegendo outras (Cetesb, 1991; Santos, 2009).

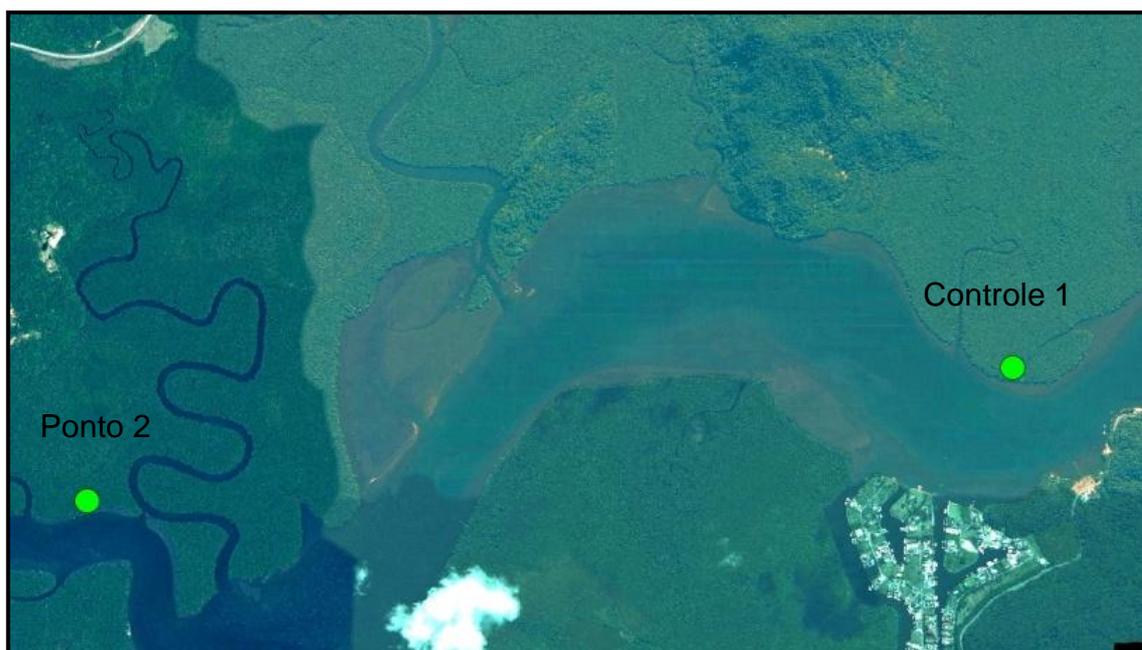


Figura 4.2.2.5-19: Canal de Bertioga e o Largo do Candinho, com indicação dos pontos de estudo do programa de monitoramento da Fundespa (Fonte: Codespa-Fundespa, 2010).

Ilha de Santo Amaro - Guarujá

Na margem insular do canal de Bertioga (Ilha de Santo Amaro), houve intensa degradação devido à expansão da ocupação humana. As causas incluem despejo de esgoto *in natura*, lixo doméstico e industrial e introdução de estruturas náuticas, sendo esta a maior causa. Quantificou-se a supressão de aproximadamente 107,3 ha de área de manguezal nessa margem (eliminação de 78,4%) em contraposição a um incremento de 59,4 ha das áreas ocupadas por estruturas de apoio náutico (**Figura 4.2.2.5-18**). Essa ocupação resultou em subdivisão da mancha inicial de vegetação, gerando fragmentos de áreas de manguezal (Cunha-Lignonet *al.*, 2009; Santos, 2009).



**Figura 4.2.2.5-20: Trecho sul do município do Guarujá indicando as áreas de incremento de manguezal (setas)
(Fonte: Codesp-Fundespa, 2010).**

Em algumas áreas da Ilha de Santo Amaro, Codesp-Fundespa (2010) detectaram estar havendo recolonização. Nessas áreas, não são observadas todas as espécies, porém há elevada densidade de indivíduos de pequeno porte, típico de áreas em estágios sucessionais iniciais (**Figura 4.2.2.1-20**).

4.2.2.6 Legislação e Permissões Legais

O ambiente manguezal é importante ecológica, social e economicamente, estando amparado legalmente, nas esferas federal, estadual e municipal, através de leis, decretos, resoluções e outros instrumentos jurídicos.

Na esfera federal, a Constituição Federal do Brasil (1988), Art. 225, indica que o ecossistema manguezal é considerado patrimônio nacional e deve ser

assegurada a sua preservação. Na esfera estadual, a Constituição do Estado de São Paulo (1989), no capítulo IV, Art. 196 determina os espaços territoriais protegidos e, no Art. 197, especifica quais são as áreas de proteção permanentes: os manguezais; as nascentes, os mananciais e matas ciliares; as áreas que abriguem exemplares raros da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de espécies migratórias; as áreas estuarinas (onde os mangues também se encaixam)

O Código Florestal brasileiro, Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, nos termos dos artigos 2º (com redação original alterada pela Lei nº 7.803/89) e 3º, define as Áreas de Preservação Permanente – APPs - como sendo áreas especialmente protegidas pela legislação ambiental visando à conservação do solo, das águas, da paisagem, da fauna e da flora; consistem em uma faixa de preservação de vegetação estabelecida em razão da topografia ou do relevo, geralmente ao longo dos cursos d'água, nascentes, reservatórios e em topos e encostas de morros. Os mangues preenchem essa descrição.

O Conama, através da Resolução nº 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites das áreas de preservação permanente. Em seu art. 2º, define manguezais como ecossistemas litorâneos presentes em terrenos baixios, sujeitos a ação da maré, sobre sedimentos lodosos ou arenosos, formados por vegetação de mangue predominantemente, com influência flúvio-marinha. O art 3º descreve as diversas áreas que constituem as APPs, incluindo o ecossistema manguezal nessa categoria.

Entretanto, apesar desses vários instrumentos de proteção, o Código Florestal permite a supressão da vegetação em casos específicos. A Resolução Conama 369/ 2006 dispõe sobre as condições que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

O Decreto Federal 6.660/ 2008 regulamenta a Lei Federal nº 11.428/2006 e seus dispositivos, que dispõem sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, revogando o Decreto nº 750/1993. O Decreto detalha os tipos de vegetação protegidos pela Lei da Mata Atlântica. Um

destaque importante é que o regime jurídico da Lei e deste Decreto somente se aplica aos remanescentes de vegetação nativa, não interferindo em áreas já ocupadas legalmente com agricultura, cidades, pastagens e florestas plantadas ou outras áreas desprovidas de vegetação nativa. Esse Decreto também estabelece procedimentos para a compensação, indicando destinação de área equivalente nos casos de supressão de vegetação, com mesmas características ecológicas e na mesma bacia hidrográfica, em função de obras ou empreendimentos legalmente autorizados. Apesar de a legislação ambiental apresentar caráter restritivo, quanto ao uso e/ou supressão da vegetação, ainda há mecanismos indicados na própria legislação, que permite utilizar áreas reconhecidamente importantes para a preservação ambiental. Uma das grandes justificativas é o caráter de utilidade pública que o empreendimento carrega.

Pela Resolução Conama nº 369/2006, há autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, se houver comprovação do cumprimento integral das obrigações administrativas e se atendidos os requisitos previstos na resolução e noutras normas (federais, estaduais e municipais), como o Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação. Há também que se comprovar a inexistência de alternativa técnica e locacional das obras, planos, atividades ou projetos propostos. Sendo um empreendimento caracterizado como de utilidade pública ou de interesse social, uma série de atividades permite supressão da vegetação nativa.

A legislação estadual indica a necessidade de elaboração de estudos para avaliação dos prováveis impactos ambientais na exploração ou supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Dependendo da magnitude do empreendimento é solicitado o Relatório Ambiental Preliminar – RAP, ou Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA-RIMA. Além desses estudos, há também a necessidade de licenciamento junto à Prefeitura, participação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – Codema - e de audiências públicas.

Há também a necessidade de definir programas e planos para a mitigação dos impactos negativos, que deverão contemplar manejos específicos quanto à supressão da vegetação, como utilização da madeira e/ou transplante e replantio de plântulas e mudas para áreas degradadas.

No caso específico de Santos, a Lei Municipal Complementar nº 359/99 determina a Zona de Preservação – ZP, dedicada à proteção de ecossistemas, dos recursos genéticos, das populações tradicionais e da preservação do ambiente natural, servindo à pesquisa, educação, uso técnico e científico. Nos Arts. 38 e 39 há a determinação da realização de licenciamento ambiental para os empreendimentos retroportuários e de armazenamento.

4.2.2.2.7 Mapa Diagnóstico

Na **Figura 4.2.2.2.8.-1**, é apresentado um mapeamento realizado sobre composição de imagem de satélite *QuickBird* de alta resolução e ortofoto aérea, que indica os remanescentes de manguezal existentes na área de influência do Porto Organizado de Santos.

4.2.2.2.8 Considerações Finais

Os resultados obtidos neste estudo, integrando dados de diferentes escalas espaço-temporais apóiam o entendimento do estado atual dos manguezais da baixada santista, evidenciando as alterações que se processaram ao longo do tempo. O histórico apresentado identificou os principais agentes impactantes e indicou áreas com potencial de retenção de sedimentos, com ampliação de áreas de mangue, como é o caso da Ilha de Bagres.

Vale destacar a potencialidade da aplicação das ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto utilizadas, que permitiram elaborar um detalhado estudo espaço-temporal, fornecendo informações importantes para nortear o processo de gestão dos manguezais na região.

A porção continental do município de Santos e o canal de Bertioga apresentam vegetação de manguezal em bom estado de conservação, indicando serem

áreas prioritárias para manutenção, com impedimento de intervenções humanas impactantes.

A ilha Barnabé apresenta bons indicadores de recomposição natural, com o fechamento natural de pequenas clareiras, apesar de diversos indicativos fitossociológicos de estresse e desordem funcional (Menghini, 2008).

Os estudos fitossociológicos da CODESP-FUNDESPA (2010) indicaram predominância da espécie *R.mangle*, característica da franja do manguezal, onde também estão alocadas as parcelas de estudo com o objetivo de detecção dos impactos decorrentes da dragagem de aprofundamento do porto. Porém, para o desenvolvimento de estudos a longo prazo, que visem avaliar as alterações de origens antrópicas e naturais ocorridas e a capacidade de recomposição, seria importante compreender os processos ecológicos que ocorrem no interior dos remanescentes, permitindo definir necessidades, áreas sob maior risco e alternativas de redução/mitigação de impactos.

O estudo indicou que a atual situação dos manguezais da Baixada Santista não é a ideal, existindo ainda áreas potencialmente sujeitas a severos tensores antrópicos. Apesar de haver uma série de propostas compensatórias e de medidas mitigadoras nos diversos projetos do Plano de Expansão do Porto Organizado, pouco há de concreto quanto aos lugares que serão beneficiados e/ou quais ações de fato irão amenizar os impactos causados pelas obras e instalações.

As comunidades de manguezal prestam diversos serviços ambientais, como a retenção de sedimentos, a depuração de contaminantes e a manutenção do estoque pesqueiro, tornando-as cruciais para o equilíbrio ambiental da região. Dentre os principais biomas do planeta que fornecem bens e serviços ambientais gratuitamente, os manguezais tem destaque, apresentando valor estimado de US\$ 10 mil por hectare por ano (Menghini, 2008), comprovando a importância de sua conservação também em termos econômicos.

Além da redução da produtividade pesqueira, o maior assoreamento dos canais pela perda de capacidade de retenção de sedimentos aumenta os

custos com dragagens no canal de navegação. Apesar de ser um ambiente de grande resiliência, é preciso tempo para que possa se recuperar e se adaptar às modificações ambientais.

É possível reverter a situação atual de degradação dos manguezais da Baixada Santista ao reduzir a intensidade dos tensores ou pressões antrópicas, desde que exista monitoramento e trabalho preventivo. Deve-se buscar evitar mais impactos e avanços sobre o mangue e investir em projetos voltados a facilitar a recomposição natural do ecossistema.

Diagnóstico - Remanescentes de Manguezais



Legenda

-  Áreas de manguezal - QuickBird 2009
-  Áreas de manguezal - ortofotos 2001-2003

1:105.000

0 1,25 2,5 5 Km

Sistema de Coordenadas Planas
UTM - Zona 23S
Datum SAD69

Fonte:
Imagem ortofotos - SMA-SP



Figura 4.2.2.8-1: Diagnóstico dos Remanescentes de Manguezais da região do Porto Organizado de Santos.
Referências: imagem Quickbird de 2009 (abril a outubro) entre Rio Mariana (São Vicente) e Largo do Candinho (Bertioga); ortofotos 2001-2003 para demais área

4.2.2.3 Fauna Terrestre

4.2.2.3.1 Apresentação

A seguir são apresentados os resultados de levantamento de dados primários e secundários de fauna terrestre referentes ao Diagnóstico de Fauna, para a Regularização do Porto de Santos.

4.2.2.3.2 Delimitação das Áreas de Influência

Foi considerada Área de Diretamente Afetada (ADA) toda a área ocupada com construções e/ou onde houve supressão de vegetação ou qualquer outro tipo de mudança de uso do solo em virtude das suas atividades. Estas incluem as instalações do Porto, da Usina Itatinga, bem como o traçado de Linha de Transmissão.

Em relação à Usina de Itatinga e sua Linha de Transmissão de energia, foi considerada Área de Influência Direta (AID) toda a área localizada dentro de um buffer de 800 m ao redor da ADA da Usina/Linha de Transmissão. Esta medida é baseada em estudos conduzidos na Amazônia brasileira, onde distintos efeitos de borda (e.g., ventos, dessecação, mortalidade de árvores) tiveram a extensão de suas influências para dentro da floresta medidas. O conjunto de efeitos de borda avançaram pelo menos até 400 m para o interior da floresta (Laurance et al. 2002). Por isso, a escolha de um buffer de 800 m é conservadora. No caso do Porto propriamente dito, foi considerada como AID toda a zona de manguezais e ambientes relacionados do complexo estuarino-lagunar de Santos-Cubatão, visto que esta região apresenta características biológicas, geomorfológicas e hídricas comuns.

A Área de Influência Indireta do empreendimento foi delimitada abrangendo a totalidade dos municípios de Santos, Bertioga, Cubatão e Guarujá.

4.2.2.3.3 Levantamento de Dados Secundários

A fim de caracterizar a fauna de vertebrados terrestres da All foram realizadas buscas na literatura por dados secundários, isto é, trabalhos de levantamento de fauna realizados nos municípios de Bertioga, Cubatão, Santos e Guarujá.

A All pode ser dividida em duas regiões com base nas suas fitofisionomias dominantes e também no que se refere ao grau de conhecimento da fauna existente: a região dos manguezais e a região da Serra do Mar. A fauna da região dos manguezais, região esta que ocupa a planície litorânea ao longo do complexo estuarino-lagunar de Santos e Cubatão, é extremamente bem conhecida. Estudos sistemáticos com a fauna da região (especialmente aves aquáticas) foram levados a cabo por mais de 10 anos (ver Olmos e Silva 2003a). Além destes, diversos estudos pontuais no âmbito do licenciamento ambiental também foram realizados na região. Já a fauna da região da Serra do Mar, região esta que ocupa os sopés e as encostas da Serra do Mar e é dominada por vegetação de restinga e principalmente florestas de encosta, é bem menos conhecida. Não estão disponíveis estudos sistemáticos realizados na região, estando às informações disponíveis espalhadas por estudos pontuais de curta duração, geralmente no âmbito do licenciamento ambiental.

A seguir serão apresentadas caracterizações da fauna terrestre da All divididas por grupo taxonômico, bem como um breve histórico dos estudos utilizados para a obtenção de dados secundários de cada grupo.

4.2.2.3.3.1 Avifauna

O Brasil é o segundo país com maior diversidade de aves no mundo, com 1832 espécies (CBRO, 2010). A Mata Atlântica é responsável boa parte dessa diversidade, com aproximadamente 700 espécies, dentre as quais cerca de 200 são endêmicas (Stotz et al., 1996; Goerck, 1997). O estado de São Paulo, com todos os tipos distintos de vegetação, apresenta cerca de 740 espécies.

4.2.2.3.3.1.1 Conhecimentos Histórico Sobre a Avifauna da All

A fim de caracterizar a avifauna da All foram realizadas buscas por estudos de levantamento de avifauna nas bases de dados Scielo e *Google Scholar* com as palavras-chave “aves”, “avifauna” e os nomes dos municípios considerados na All. Também foram consultados Estudos de Impacto Ambiental disponíveis.

Através destas buscas foram encontrados os inventários de aves presentes nos trabalhos de Camargo (1946), Olmos e Silva (2001), Olmos e Silva (2003a e 2003b), Calonge-Méndez (2005), Donatelli (2005), Gaban-Lima e Brito (2006), Pires (2007), Olmos e Silva (2008), Beyer (2008), Cavarzere et al. (2010). Com relação aos graus de ameaça das espécies, foram utilizadas as referências mais recentes sobre espécies ameaçadas em nível estadual, nacional e global, ou seja, a lista vermelha das aves ameaçadas do estado de São Paulo (Silveira et al., 2009), a lista nacional das espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (Silveira e Straube, 2008) e a lista global da IUCN (2008).

A seguir são descritos em mais detalhe cada estudo consultado para elaborar a lista de espécies de ocorrência provável na All.

Em 1946 o Dr. Helio Camargo chefiou uma expedição de Pesquisa do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, a qual partiu dos altos de Boracéia até os varjões do Rio Guaratuba na planície litorânea em Bertioga. Trata-se de uma planície que vai da rodovia Rio-Santos até o sopé da Serra do Mar, composta de mangues, restingas e trechos de matas, com difícil acesso. Os resultados foram descritos no trabalho “*Sobre uma pequena coleção de aves de Boracéia e do varjão do Guaratuba – Estado de São Paulo*” (Camargo, 1946). Desde então, esta região do varjão de Guaratuba permanece inexplorada ornitologicamente, sendo o estudo do Dr. Camargo a única fonte de conhecimento sobre as aves do local.

O trabalho de Olmos e Silva (2003a) é o mais completo existente sobre as aves dos manguezais e ambientes relacionados da Baixada Santista. Trata-se de uma síntese de cerca de dez anos de coletas de dados dos próprios autores

nos manguezais de Santos-Cubatão, além de uma síntese dos trabalhos feitos com aves, incluindo um histórico das pesquisas realizadas na região (manguezais de Santos-Cubatão), até 2003, incluindo Camargo (1946) e Olmos e Silva (2001). Nesse trabalho são listadas 210 espécies nos manguezais e habitats associados, o que representa cerca de 40% de todas as espécies de ocorrência provável na All.

O trabalho de Olmos e Silva (2003b) fez parte do Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Marítimo da Embraport, e amostrou as aves nas áreas de influência do referido empreendimento, notadamente no Sítio Sandi e na Ilha Barnabé, entre setembro e novembro de 2002. Os autores destacam a presença de floresta de mangue em bom estado de conservação e “ilhas” de restinga em meio aos manguezais.

Calonge-Mendez (2005) estudou a avifauna de uma área adjacente ao canal portuário de Santos, no Município do Guarujá – SP, em junho de 2005. Foram amostrados neste estudo lagoas e áreas de vegetação arbustiva em estágio pioneiro/inicial de regeneração em um contexto extremamente urbanizado, formado pelas vias de acesso ao Porto e por bairros totalmente urbanizados estabelecidos há décadas.

O estudo de Pires (2007) levantou a avifauna das áreas de influência das obras de melhoria do sistema viário da margem esquerda do Porto (e na margem esquerda do rio Santo Amaro), município de Guarujá, em fevereiro de 2007. Os ambientes amostrados foram campos antrópicos com árvores esparsas, áreas brejosas, manguezais no rio Santo Amaro, fragmentos remanescentes de Floresta de Planície Litorânea em estágio inicial (capoeirinha) a médio (capoeira), além de áreas industriais e residenciais.

O estudo de Olmos e Silva (2008) amostrou a avifauna nas áreas de influência do Brasil Terminal Portuário - BTP, localizado em Santos, logo a Oeste do Rio Saboó. Os dados referentes à comunidade de aves aquáticas foram obtidos com a realização de censos mensais entre julho de 2007 e março de 2008 nos bancos de sedimento do Largo de Santa Rita e Largo do Caneú, localizados na

margem continental do Estuário de Santos, e ao longo do rio Saboó entre agosto de 2007 a fevereiro de 2008. Os levantamentos de fauna terrestre (mamíferos, aves terrestres e herpetofauna) foram feitos logo a oeste do Rio Saboó ao longo de seis visitas à área em janeiro e março de 2008.

O trabalho de Donatelli (2005) foi realizado no Parque das Neblinas, entre Bertioga e Mogi da Cruzes, o qual é adjacente à área da Barragem e da Usina de Itatinga e tem altitude acima de 700 m a.n.m. Aquela região apresenta muitas áreas ainda preservadas e primárias de Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, com importantes registros tanto em nível local como regional, e também algumas áreas de mata secundárias com eucaliptos, assim como observado na área da Usina de Itatinga.

O estudo de Gaban-Lima e Brito (2006) amostrou aves em florestas de encosta no município de Bertioga. Os métodos utilizados foram observações não-sistemáticas, listas de Mackinnon e capturas com redes ornitológicas.

O estudo de Beyer (2008) foi realizado em 5 localidades na planície de Bertioga em março de 2008. Foram utilizados os métodos de contato visual, registro auditivo, *playback*, evidências indiretas (penas, ninhos) e entrevistas. Foram amostrados ambientes de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Submontana, floresta alta e baixa de restinga, manguezal e áreas antropizadas.

O trabalho de Cavarzere et al. (2010) apresenta uma revisão de estudos de avifauna realizados na Estação Ecológica de Boracéia abrangendo um período de 68 anos, bem como observações diretas dos próprios autores realizadas através de observações não-sistemáticas entre 2008 e 2010.

4.2.2.3.3.1.2 Caracterização da Avifauna da AII

Com base na compilação dos trabalhos analisados foram registradas 467 espécies de aves com ocorrência provável na AII. A lista das espécies com informações sobre as fontes dos dados, os graus de ameaça e endemismos da mata atlântica se encontra na **Tabela 4.2.2.3.3.1.2-1**. Esse número representa

cerca de 60% do número de espécies que ocorrem no estado de São Paulo (Willis e Oniki, 2003) e pouco mais de 20% do número de espécies conhecidas em todo o Brasil (CBRO, 2010). Dentre as 467 espécies registradas, 114 (ca. 25%) são endêmicas da Mata Atlântica, as quais representam quase 60% do total de espécies endêmicas desse bioma, que são cerca de 200 (Goerck, 1997).

Tabela 4.2.2.3.3.1.2-1: Lista das espécies de aves de ocorrência provável na All (municípios de Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga). Fontes: 1–Dados primários; 2–Olmos e Silva (2001); 3–Olmos e Silva (2003b); 4–Gaban-Lima e Brito (2006); 5–Olmos e Silva (2008); 6–Beyer (2008); 7–Cavarzere *et al.* (2010); 8–Camargo (1946); 9–Donatelli (2005); 10–Pires (2007); 11–Olmos e Silva (2003a); 12–Calonge-Méndez (2005). Grau de ameaça segundo as listas estadual (SP), nacional (BR) e global (GL) de espécies ameaçadas (de acordo com Silveira *et al.* 2009, Silveira e Straube 2008 e IUCN 2008, respectivamente). Legenda: CR – Criticamente ameaçado; VU – Vulnerável; EN – Em perigo; NT – Quase ameaçado; DD – espécie com dados insuficientes.

* Espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
Tinamidae					
<i>Tinamus solitarius</i> *	macuco	1,4,6,7	VU		NT
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	1,4,6,7			
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	1			
<i>Crypturellus noctivagus</i> *	jaó-do-sul	1,4	EN	VU	NT
Anatidae					
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	2,3,11			
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	2,3,11			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca	2,3,11			
<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne-de-pescoço-preto	2,3,11	DD		
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	1,2,3,4,11			
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	2,3,4,11			
<i>Anas discors</i>	marreca-de-asa-azul	5,11			
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	2,3,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	3,11			
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	2,3,11			
<i>Netta peposaca</i>	marrecão	2,3,11			
<i>Netta erythrophthalma</i>	paturi-preta	2,3,11			
<i>Nomonyx dominica</i>	bico-roxo	2,3,7,11	NT		
Cracidae					
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	1,4,6,7	NT		
<i>Aburria jacutinga*</i>	Jacutinga	4,7	CR	EN	EN
Odontophoridae					
<i>Odontophorus capueira*</i>	Uru	1,4,6,7			
Podicipedidae					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	2,3,11,12			
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande	2,3,11			
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão	2,3,7,11			
Sulidae					
<i>Sula leucogaster</i>	atobá-pardo	2,11			
Sphenicidae					
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	3,4			
Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	1,2,3,6,7,10,11,12			
Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	2,3,7,10,11			
Fregatidae					
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	1,2,3,4,6,7,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
Ciconiidae					
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	5,11	NT		
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú	2,3,11	EN		
Ardeidae					
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	1,2,3,4,11			
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	1,2,3,4,7,10,11,12			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	1,2,3,4,7,10,11,12			
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	1,2,3,4,7,10,11			
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Ixobrycus exilis</i>	socoí-vermelho	2,3,7,11			
<i>Ixobrycus involucris</i>	socoí-amarelo	2,3,11			
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio	2,3,11			
<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá	2,3,11	EN		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	1,2,3,4,10,11			
<i>Nyctanassa violacea</i>	socó-caranguejeiro	2,3,10,11	VU		
<i>Syrigma sybilatrix</i>	Maria-faceira	2,3,4,6,11			
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real	2,4,11	VU		
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	1,2,3,4,6,10,11,12			
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul	2,3,4,6,10,11			
Threskiornithidae					
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	2,3,10,11	EN		
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	2,3,11			
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	5,6,11			
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	2,3,10,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
Aramidae					
<i>Aramus guarauna</i>	Carão	1,2			
Cathartidae					
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	1,2,3,4,6,10,11,12			
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	2,3,4,6,10,11			
Pandionidae					
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	2,3,11			
Accipitridae					
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-de-cabeça-cinza	2,3,4,7,11			
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	2,3,4,10,11			
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	7			
<i>Accipiter striatus</i>	gavião-miúdo	7			
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	5,7,11			
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	2,3,4,11			
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	2,3,4,11			
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	caranguejeiro	2			
<i>Amadonastur lacernulatus*</i>	gavião-pomba	3,7,11	VU	EN	VU
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	2,3,11			
<i>Pseudastur polionotus*</i>	Gavião-pombo-grande	1,7	VU		NT
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro	1,4,11			
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-mangue	3,11	CR		
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	1,2,3,4,6,10,12			
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	2,3,10,11	VU		
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta	1,5,7,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Buteo albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	2,3,7,10,11			
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	5,11			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco	4	VU		
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	7	CR		
Falconidae					
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Milvago chimango</i>	chimango	2,3,11			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	2,3,4,7,11			
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé	1,7			
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio	1,7			
<i>Falco peregrinus</i>	falcão peregrino	2,3,10,11			
<i>Falco femoralis</i>	falcão femoralis	2,3,10,11			
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	2,3,10,11,12			
Rallidae					
<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	1,2,3,4,7,11			
<i>Aramides saracura*</i>	Saracura-do-mato	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	2,3,11	DD		
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	2,11			
<i>Laterallus melanophaius</i>	pinto-d'água-comum	2,3,11			
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	pinto-d'água-vermelho	2,3,11			
<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha	5,11			
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	5,11	DD		
<i>Neocrex erythops</i>	turuturu	2,3,11	DD		

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Rallus longirostris</i>	saracura-sanã-do-mangue	2,3,11			
<i>Porzana flaviventer</i>	sanã-amarela	2,3,11			
<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó	1,2,3,7,11			
<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã	2,3,4,6,7,11			
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	2,3,11			
<i>Gallinula melanops</i>	frango-d'água-carijó	2,3,11	VU		
<i>Gallinula chloropus</i>	Frango-d'água-comum	2,3,4,11,12			
<i>Fulica armillata</i>	carqueja-de-bico-manchado	2,3,11	NT		
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiriçu-de-axila-preta	2,3,11	NT		
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiriçu	2,3,11	NT		
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	2,3,10,11			
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	2,3,6,11			
<i>Charadrius modestus</i>	batuíra-peito-de-tijolo	2,3,11			
Recurvirotridae					
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo	2,3,11			
Scolopacidae					
<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	2,3,11			
<i>Limosa haemastica</i>	maçaricão-de-bico-virado	2,3,11			
<i>Numenius phaeopus</i>	maçaricão	3,11			
<i>Actitis macularius</i>	Maçarico-pintado	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	2,3,11			
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	2,3,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	2,3,11			
<i>Tringa semipalmata</i>	maçarico-de-asa-branca	2,3,11			
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	2,5			
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	2,3,11			
<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho	2,3,11			
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	5,11			
<i>Calidris himantopus</i>	maçarico-pernilongo	5,11			
<i>Phalaropus tricolor</i>	pisa-n'água	5,11			
Laridae					
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	2,3,4,6,11			
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	gaivota-maria-velha	3,11			
Sternidae					
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão	2,3,11	VU		
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	2,3,11	VU		
<i>Sterna nilotica</i>	trinta-réis-de-bico-preto	2,3,11			
<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal	3,11			
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-bico-vermelho	1,2,3,11	NT		
<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa-branca	2,3,11			
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	2,3,11	VU		
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	trinta-réis-de-bando	2,11			
Rhynchopidae					
<i>Rhyncops niger</i>	talha-mar	2,3,11			
Jacana					
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	1,2,3,4,7,11,12			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	1,2,3,4,7,10,11,12			
<i>Claravis godefrida*</i>	pararu-espelho	7	CR	EN	CR
<i>Columbina squamata</i>	fogo-apagou	2,3,11			
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	1,2,3,4,7,10,11,12			
<i>Patagioenas cayannensis</i>	Pomba-galega	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Patagioenas plumbea</i>	Pomba-amargosa	1,4,7			
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	4,11,12			
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	1,3,4			
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	7			
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	1,4,10,12			
Psittacidae					
<i>Pyrrhura frontalis*</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	1,3,4,7,11			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Brotogeris tirica*</i>	Periquito-rico	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Touit surdus*</i>	apuim-de-cauda-amarela	7			VU
<i>Pionopsitta pileata*</i>	Cuiú-cuiú	4,7			
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	4,6			
<i>Tricharia malachitacea*</i>	sabiá-cica	7	VU		NT
Cuculidae					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	2,3,11			
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	7			
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	1,3,4,7,11,12			
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	1,2,3,4,6,7,10,11,12			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	1,2,3,4,6,7,10,12			
<i>Tapera naevia</i>	saci	2,3,7,11			
Tytonidae					
<i>Tyto alba</i>	Coruja-da-igreja	4,7			
Strigidae					
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	1,4			
<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	7			
<i>Pulsatrix koenigswaldiana*</i>	murucututu-de-barriga-amarela	7			
<i>Strix hylophila*</i>	coruja-listrada	7			
<i>Strix virgata</i>	couja-do-mato	7			
<i>Glaucidium minutissimum*</i>	caburé-miudinho	7			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	7			
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	1,3,10,11			
Nyctibiidae					
<i>Nyctibius aethereus</i>	mãe-da-lua-parda	7	CR		
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua	1,3,4,7,11			
Caprimulgidae					
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju	1,3,4,7,11			
<i>Chordeiles minor</i>	bacurau-norte-americano	7			
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau-de-asa-fina	1,2,3,11			
<i>Chordeiles nacunda</i>	corucão	3,11			
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Curiango	1,3,7			
<i>Hydropsalis parvulus</i>	bacurau-pequeno	2,3,11			
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	2,3,7,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Hydropsalis forcipata</i> *	bacurau-tesoura-gigante	7	NT		
Apodidae					
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	7			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Taperuçu-de-coleira-branca	1,2,3,4,7,10,11			
<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal	1,2,3,4,6,7,10,11			
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-de-sobre-cinzeno	2,3,4,7,11			
<i>Panyptila cayannensis</i>	andorinhão-estofador	6			
Trochilidae					
<i>Ramphodon naevius</i> *	Beija-flor-rajado	1,2,3,4,6,7,11			NT
<i>Phaethornis ruber</i>	Rabo-branco-rubro	1,4,6			
<i>Phaethornis eurynome</i> *	rabo-branco-de-garganta-rajada	6,7			
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Aphantocroa cirrochloris</i>	Beija-flor-cinza	4			
<i>Florisuga fusca</i> *	Beija-flor-preto	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	3,7,11			
<i>Stephanoxis lalandi</i> *	beija-flor-de-topete	7			
<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho	7			
<i>Lophornis chalybeus</i>	topetinho-verde	7			
<i>Discosura langsdorffi</i> *	rabo-de-espinho	7		EN	
<i>Leucochloris albicollis</i> *	beija-flor-de-papo-branco	4,7			
<i>Polytmus gainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo	3,11			
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	4,7			
<i>Thalurania glaucopis</i> *	Beija-flor-de-fronte-violeta	4,5,6,7,11			
<i>Hylocharis cyaneus</i>	beija-flor-roxo	4,7			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	4,7			
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	1,2,3,7,10,11			
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-roxo	4,7			
<i>Heliothrix aurita</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	1	NT		
<i>Clytolaema rubricauda*</i>	beija-flor-rubi	7			
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	7			
Trogonidae					
<i>Trogon viridis</i>	Surucuá-grande-de-barriga-amarela	1,4,6			
<i>Trogon surrucura*</i>	surucuá-variado	7			
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-de-barriga-amarela	7			
Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	1,2,3,4,6,7,10,11			
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	1,2,3,4,7,10,11			
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	2,3,7,10,11			
Momotidae					
<i>Baryphthengus ruficapillus*</i>	Juruva-verde	1,7			
Bucconidae					
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	4	NT		
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	7			
Ramphastidae					
<i>Ramphastos dicolorus*</i>	Tucano-de-bico-verde	1,4,6			
<i>Ramphastos vittelinus</i>	Tucano-de-bico-preto	1,4,6			
<i>Selenidera maculirostris*</i>	Araçari-poca	4	NT		
<i>Pteroglossus bailloni*</i>	araçari-banana	7	VU		NT

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
Picidae					
<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	7, 10			
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira	1,2,3,4,6,11			
<i>Melanerpes flavifrons</i> *	Benedito-de-testa-amarela	1,7			
<i>Melanerpes candidus</i>	birro, pica-pau-branco	5,11			
<i>Piculus flavigula</i>	Pica-pau-bufador	4,5			
<i>Piculus aurulentus</i> *	pica-pau-dourado	7			NT
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	2,3,4,7,11,12			
<i>Colaptes melanochlorus</i>	pica-pau-verde-barrado	7,11			
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	2,3,7,11			
<i>Veniliornis spilogaster</i> *	Picapauzinho-verde-carijó	1,3,4,6,7,11			
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	1,2,3,4,6,7,11			
Thamnophilidae					
<i>Hypoedaleus guttatus</i> *	Chocão-carijó	1,4			
<i>Batara cinerea</i>	matracão	7			
<i>Mackenziaena severa</i> *	borralhara	7			
<i>Mackenziaena leachii</i> *	borralhara-assobiadora	4			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	7			
<i>Thamnophilus caerulescens</i> *	Choca-da-mata	1,3,7,11			
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	1,7			
<i>Dysithamnus xanthopterus</i> *	choquinha-de-asa-ferrugem	7			
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chororozinho-de-asa-vermelha	1,4,6			
<i>Myrmotherula gularis</i> *	Choquinha-de-garganta-pintada	1,7			
<i>Myrmotherula minor</i> *	choquinha-pequena	1,7	VU	EN	VU

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Myrmotherula unicolor</i> *	choquinha-cinzenta	1,4,6,7	VU		NT
<i>Formicivora aff. acutirostris</i> *	bicudinho-de-brejo	7	CR		
<i>Drymophila ferruginea</i> *	trovoada	7			
<i>Drymophila ochropyga</i> *	Choquinha-de-dorso-vermelho	1			NT
<i>Drymophila malura</i> *	choquinha-carijó	7			
<i>Drymophila squamata</i>	Pintadinho	1,4,6			
<i>Terenura maculata</i> *	zidedê	7			
<i>Pyriglena leucoptera</i> *	Papa-taoca-do-sul	1,4,6,7			
<i>Myrmeciza squamosa</i> *	Papa-formiga-de-grota	1,4,7			
Conopophagidae					
<i>Conopophaga lineata</i> *	chupa-dente	7			
<i>Conopophaga melanops</i> *	cuspidor-de-máscara-preta	6,7			
Grallaridae					
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	7			
<i>Hylopezus nattereri</i> *	pinto-do-mato	7			
Rhinocryptidae					
<i>Merulaxis ater</i> *	Entufado	1,4,7			NT
<i>Scytalopus speluncae</i> *	Tapaculo-preto	1,7			
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> *	Macuquinho	1,4,7			NT
Formicariidae					
<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato	1,4,7			
<i>Chamaeza campanisona</i> *	Tovaca-campainha	1,7			
<i>Chamaeza meruloides</i> *	tovaca-cantadora	7			
Scleruridae					

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Sclerurus scansor</i> *	Vira-folha	1,4,7			
Dendrocolaptidae					
<i>Dendrocincla turdina</i> *	Arapaçu-liso	1,4,6,7			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	1,7			
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-de-garganta-branca	1,4,6,7			
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> *	Arapaçu-rajado	1,4,6,7			
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	1,7			
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> *	arapaçu-escamado-do-sul	7			
<i>Campylorhamphus falcularius</i> *	arapaçu-de-bico-torto	7			
Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	1,2,3,4,7,10,11,12			
<i>Phleocryptes melanops</i>	bate-bico	3,11			
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichochoré	5,7,11			
<i>Synallaxis cinerascens</i> *	pi-puí	7			
<i>Cranioleuca pallida</i> *	arredio-pálido	7			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	1,2,3,7,10,11			
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> *	João-botina-do-brejo	1,5,7,11			
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> *	cisqueiro	7			
<i>Anabacerthia amaurotis</i> *	limpa-folha-miúdo	7			NT
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	7			
<i>Philydor lichtensteini</i> *	limpa-folha-ocráceo	7			
<i>Philydor atricapillus</i> *	Limpa-folha-coroadado	1,4,6,7			
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	7			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Anabazenops fuscus</i> *	trepador-coleira	7			
<i>Cichocolaptes leucophrus</i> *	trepador-sobrancelha	7			
<i>Automolus leucophthalmus</i> *	Barranqueiro-de-olho-branco	1,4,7			
<i>Heliobletus contaminatus</i> *	Trepadorzinho	1,7			
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	4,6,7			
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo	1,4,5,6,7,11			
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	7			
Tyrannidae					
<i>Mionectes rufiventris</i> *	abre-asa-de-cabeça-cinza	4,6,7			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	1,4,7			
<i>Hemitriccus diops</i> *	olho-falso	7			
<i>Hemitriccus orbitatus</i> *	tiririzinho-do-mato	4,6,7			
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> *	tachuri-campainha	5,7,11			
<i>Myiornis auricularis</i> *	miudinho	7			
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	7			
<i>Todirostrum poliocephalum</i> *	teque-teque	3,4,7,11			
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	5,11			
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	7			
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	7			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	4,6,7			
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> *	piolhinho-serrano	7			NT
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	7			
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	4			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	1,4,6,7			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	1,3,4,7,10,11			
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	7			
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	7			
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	7			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	1,3,4,7,11,12			
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	3,7,11			
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	7			
<i>Phylloscartes eximius*</i>	barbudinho	7	VU		NT
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	7			
<i>Phylloscartes paulista*</i>	não-pode-parar	7	VU		NT
<i>Phylloscartes oustaleti*</i>	papa-moscas-de-orelha	7			NT
<i>Phylloscartes sylviolus*</i>	maria-pequena	7			NT
<i>Platyrrhynchus mystaceus</i>	patinho	4,7			
<i>Platyrrhynchus leucoryphus*</i>	patinho-gigante	7	VU		VU
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro	1,4,6,7			
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	1,3,4,6,7,11			
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Felipe	2,3,7,11			
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	2,3,7,11			
<i>Contopus cooperi</i>	piui-boreal	7			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	verão	2,3,10,11			
<i>Lessonia rufa</i>	colegial	5,11			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	1,6,7			
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado	1,7			
<i>Knipolegus nigerrimus*</i>	Maria-preta-de-garganta-vermelha	1,7			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos	3,11			
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	2,3,4,6,10,11			
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira	3,11			
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	1,7,11			
<i>Muscipipra vetula*</i>	tesoura-cinzenta	7			
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	7			
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	1,2,3,10,11,12			
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	2,3,7,11			
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata	1,4,7,11			
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Conopias trivirgatus</i>	bem-te-vi-pequeno	4			
<i>Myiodinastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	1,4,6,7			
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	1,3,4,7,11			
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	4,7			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	1,2,3,4,6,7,10,11			
<i>Tyrannus savanna</i>	Tesourinha	1,2,3,7,10,11			
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	7			
<i>Rhytipterna simplex</i>	vissia	4,6			
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	1,4,5,6,7			
<i>Myiarchus ferrox</i>	Maria-cavaleira	1,3,4,7,10,11			
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	7			
<i>Attila rufus*</i>	Capitão-de-saíra	1,4,6			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	1,7			
Cotingidae					
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	7			NT
<i>Carpornis cucullata*</i>	Corocochó	1,7			
<i>Procnias nudicollis*</i>	Araponga	1,4,6,7	VU		VU
<i>Tijuca atra*</i>	saudade	7	VU		NT
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó	1,4,6,7	VU		
Pipridae					
<i>Piprites chloris</i>	papinho amarelo	7			
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	1,3,4,6,11			
<i>Chiroxiphia caudata*</i>	Tangará	1,4,6			
<i>Ilicura militaris*</i>	Tangarazinho	5,11			
Tityridae					
<i>Oxyruncus cristatus</i>	araponga-do-horto	7			
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	maria-leque-do-sudeste	7	VU		VU
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	4			
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	7			
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	4,6			
<i>Laniisoma elegans</i>	chibante	7	VU		
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto	1,4			
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	3,11			
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	4,7			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	4,6,7			
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto	1,4,7			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Pachyramphus marginatus</i>	Caneleiro-bordado	1,7			
Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	1,2,3,4,6,11,12			
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara	1,3,4,6,11			
<i>Hylophilus poicilotis*</i>	Verdinho-coroado	1			
Corvidae					
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	3,11			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	5			
<i>Corvus albus</i>	corvo-branco	5,11			
Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	1,2,3,4,6,7,10,12			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	1,2,3,7,10			
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	2,3,7,11			
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	1,7			
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	1,2,3,4,7,11			
<i>Progne subis</i>	andorinha-azul	2,3,11			
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-de-barranco	7			
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	2,3,11			
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	7			
Donacobiidae					
<i>Donacobius atricapillus</i>	japacanim	2,3,11			
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	1,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	2			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande	1,3,4,6,11			
Poliptilidae					
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Bico-assovelado	1,7			
Turdidae					
<i>Catharus swainsoni</i>	sabiá-de-óculos	7			
<i>Turdus flavipes*</i>	Sabiá-una	1,3,4,7,11			
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1,2,3,4,6,7,10,12			
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	2,3,4,6,7,10,11			
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	1,7			
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	1,2,3,4,6,7,11			
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	1,2,3,4,11,12			
<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos	7			
Motacillidae					
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	2,3,11			
Coerebidae					
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	1,2,3,4,6,10,11,12			
Thraupidae					
<i>Orchesticus abeillei*</i>	sanhaçu-pardo	7			NT
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	sanhaçu-de-coleira	7			
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	7			
<i>Orthogonys chloricterus*</i>	catirumbava	4,7			
<i>Pyrrhocomma ruficeps*</i>	cabecinha-castanha	7			
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	2,3,10,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Lanio melanops</i> *	tiê-de-topete	7			
<i>Lanio cristatus</i>	Tiê-galo	1,4,5,6,7,11			
<i>Habia rubica</i>	Tiê-do-mato-grosso	1,4,6,7			
<i>Tachyphonus coronatus</i> *	Tiê-preto	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	1,2,3,4,7,10,11,12			
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	1,3,4,7,10,11			
<i>Tangara ornata</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo	1,4			
<i>Tangara cyanoptera</i> *	Sanhaço-de-encontro-azul	1,4,5,7			NT
<i>Tangara seledon</i> *	Saíra-sete-cores	1,4,6,7			
<i>Tangara cyanocephala</i> *	Saíra-militar	1,4,6,7			
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	1,7			
<i>Tangara desmaresti</i> *	saíra-lagarta	7			
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	5,11	EN	DD	VU
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	7			
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tiê-sangue	1,2,3,4,6,10,12			
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	7			
<i>Dacnis nigripes</i> *	saí-de-pernas-pretas	7	VU	NT	NT
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	1,2,3,4,6,11			
<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde	6			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> *	saíra-ferrugem	4,5,7,11			
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	2,3,4,6,7,10,11			
Emberizidae					
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Haplospiza unicolor</i> *	Cigarra-bambu	1,5,7			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	7	VU		
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	1,3,7,11			
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	1,2,3,7,10,11			
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	1			
<i>Sporophila frontalis</i> *	pioxó	5,7	CR	EN	VU
<i>Sporophila falcirostris</i> *	cigarra-verdadeira	7	CR	VU	VU
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	7			
<i>Sporophila caerulescens</i>	Colerinho	1,2,3,6,7,10,11			
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	1,2,3,7,11	VU		
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	2,3,11			
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	5,11			
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro	7			
<i>Arremon semitorquatus</i> *	tico-tico-do-mato	7			
Cardinalidae					
<i>Saltator fuliginosus</i> *	Pimentão	1,4,7			
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	1,2,3,4,7,11			
<i>Saltator maxillosus</i> *	bico-grosso	7			
<i>Cyanoloxia brisonii</i>	azulão	7			
Parulidae					
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita	1,2,3,4,6,7,11			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	1,3,4,7,11			
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> *	pula-pula-assobiador	7			
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	Pula-pula ribeirinho	1,4,5,7,11			

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FONTE	SP	BR	GL
Icteridae					
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	7			
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	1,2,3,4,6,11			
<i>Agelaius cyanopus</i>	carretão	2,3,11			
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	2,3,11			
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	2,3,11			
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	2,3,11			
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
Fringillidae					
<i>Carduelis magellanica</i>	pintassilgo	7			
<i>Euphonia chalybea</i> *	cais-cais	7			NT
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	7			
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	4			
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro	1,4,5,11			
<i>Euphonia pectoralis</i> *	Ferro-velho	1,4,5,6,11			
<i>Chlorophonia cyanea</i>	bandeirinha	7			
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	1,2,3,4,6,7,10,11,12			
Estrildidae					
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	2,3,6,7,10,11,12			

Do total de espécies de provável ocorrência da All, 69 são citadas em listas de fauna ameaçada de extinção (**Tabela 4.2.2.3.3.1.2-2**). Segundo a lista estadual, oito espécies são consideradas criticamente ameaçadas de extinção, cinco são consideradas em perigo de extinção (incluindo o guará, *Eudocimus*

ruber, registrado em campo neste estudo), 26 espécies são consideradas vulneráveis (incluindo o macuco, *Tinamus solitarius*, o gavião-pombo-grande, *Pseudastur polionotus*, o socó-caranguejeiro, *Nyctanassa violacea*, o trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea*, as choquinhas, *Myrmotherula minor* e *Myrmotherula unicolor*, a araponga, *Procnias nudicollis*, o pavó *Pyroderus scutatus* e o curió, *Sporophila angolensis*, todos registrados em campo).

Segundo a lista nacional de fauna ameaçada de extinção, seis espécies de ocorrência provável na All são consideradas em perigo de extinção (incluindo a choquinha-pequena, *Mirmotherula minor*, a qual foi registrada em campo neste estudo) e duas espécies são vulneráveis à extinção, incluindo o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), o qual foi registrado em campo neste estudo.

Segundo a lista global de fauna ameaçada de extinção, uma espécie de ocorrência provável na All é considerada em perigo de extinção (a paruru-espelho, *Claravis godefrida*, apesar de que a espécie não é registrada na região há pelo menos 25 anos), uma espécie é considerada em perigo (a jacutinga, *Aburria jacutinga*) e nove espécies são consideradas vulneráveis à extinção, incluindo a choquinha-pequena e a araponga, as quais foram registradas em campo (**Tabela 4.2.2.3.3.1.2-2**).

Tabela 4.2.2.3.3.1.2-2: Espécies ameaçadas de extinção de ocorrência provável na All. Na coluna Campo são indicadas as espécies registradas em campo na ADA ou AID deste estudo. As demais foram incluídas com base em dados secundários (ver Tabela 4.2.2.3.3.1.2-1 para maiores detalhes). O grau de ameaça de cada espécie é mostrado nas listas estadual (SP), nacional (BR) e Global (GL) com as seguintes abreviações: CR – espécie criticamente ameaçada; EN – espécie em perigo; VU – espécie vulnerável; NT – espécie quase-ameaçada e DD – espécie com dados insuficientes. Asteriscos indicam espécies endêmicas da Mata Atlântica; s/d – sem dados.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CAMPO	SP	BR	GL
<i>Tinamus solitarius</i> *	Macuco	AID Usina	VU	s/d	NT
<i>Crypturellus noctivagus</i> *	jaó-do-sul	AID Usina	EN	VU	NT
<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne-de-pescoço-preto	s/d	DD	s/d	s/d
<i>Nomonyx dominica</i>	bico-roxo	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	ADA/AID Usina	NT	s/d	s/d
<i>Aburria jacutinga</i> *	Jacutinga	s/d	CR	EN	EN
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	s/d	NT	s/d	s/d

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CAMPO	SP	BR	GL
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú	s/d	EN	s/d	s/d
<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá	s/d	EN	s/d	s/d
<i>Nyctanassa violacea</i>	socó-caranguejeiro	AID Porto	VU	s/d	s/d
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	AID Porto	EN	s/d	s/d
<i>Amadonastur lacernulatus*</i>	gavião-pomba	s/d	VU	EN	VU
<i>Pseudastur polionotus*</i>	Gavião-pombo-grande	AID Usina	VU	s/d	NT
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-mangue	s/d	CR	s/d	s/d
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	s/d	CR	s/d	s/d
<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	s/d	DD	s/d	s/d
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	s/d	DD	s/d	s/d
<i>Neocrex erythops</i>	turuturu	s/d	DD	s/d	s/d
<i>Gallinula melanops</i>	frango-d'água-carijó	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Fulica armillata</i>	carqueja-de-bico-manchado	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiriçu-de-axila-preta	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiriçu	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão	AID Porto	VU	s/d	s/d
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-bico-vermelho	AID Usina	NT	s/d	s/d
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Claravis godefrida*</i>	pararu-espelho	s/d	CR	EN	CR
<i>Touit surdus*</i>	apuim-de-cauda-amarela	s/d	s/d	s/d	VU
<i>Triclaria malachitacea*</i>	sabiá-cica	s/d	VU	s/d	NT
<i>Nyctibius aethereus</i>	mãe-da-lua-parda	s/d	CR	s/d	s/d
<i>Hydropsalis forcipata*</i>	bacurau-tesoura-gigante	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Ramphodon naevius*</i>	Beija-flor-rajado	AID Usina	s/d	s/d	NT
<i>Discosura langsdorffi*</i>	rabo-de-espinho	s/d	s/d	EN	s/d
<i>Heliothrix aurita</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	AID Usina	NT	s/d	s/d
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Selenidera maculirostris*</i>	Araçari-poca	s/d	NT	s/d	s/d
<i>Pteroglossus bailloni*</i>	araçari-banana	s/d	VU	s/d	NT
<i>Piculus aurulentus*</i>	pica-pau-dourado	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Myrmotherula minor*</i>	choquinha-pequena	AID Usina	VU	EN	VU

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CAMPO	SP	BR	GL
<i>Myrmotherula unicolor</i> *	choquinha-cinzenta	AID Usina	VU	s/d	NT
<i>Formicivora aff. acutirostris</i> *	bicudinho-de-brejo	s/d	CR	s/d	s/d
<i>Drymophila ochropyga</i> *	Choquinha-de-dorso-vermelho	ADA/AID Usina	s/d	s/d	NT
<i>Merulaxis ater</i> *	Entufado	AID Usina	s/d	s/d	NT
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> *	Macuquinho	ADA/AID Usina	s/d	s/d	NT
<i>Anabacerthia amaurotis</i> *	limpa-folha-miúdo	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Phyllosmyias griseocapilla</i> *	piolhinho-serrano	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Phylloscartes eximius</i> *	barbudinho	s/d	VU	s/d	NT
<i>Phylloscartes paulista</i> *	não-pode-parar	s/d	VU	s/d	NT
<i>Phylloscartes oustaleti</i> *	papa-moscas-de-orelha	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Phylloscartes sylviolus</i> *	maria-pequena	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Platyrhynchus leucoryphus</i> *	patinho-gigante	s/d	VU	s/d	VU
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Procnias nudicollis</i> *	Araponga	AID Usina	VU	s/d	VU
<i>Tijuca atra</i> *	saudade	s/d	VU	s/d	NT
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó	AID Usina	VU	s/d	s/d
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	maria-leque-do-sudeste	s/d	VU	s/d	VU
<i>Laniisoma elegans</i>	chibante	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Orchesticus abeillei</i> *	sanhaçu-pardo	s/d	s/d	s/d	NT
<i>Tangara cyanoptera</i> *	Sanhaço-de-encontro-azul	ADA/AID Usina	s/d	s/d	NT
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	s/d	EN	DD	VU
<i>Dacnis nigripes</i> *	saí-de-pernas-pretas	s/d	VU	NT	NT
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	s/d	VU	s/d	s/d
<i>Sporophila frontalis</i> *	pioxó	s/d	CR	EN	VU
<i>Sporophila falcirostris</i> *	cigarra-verdadeira	s/d	CR	VU	VU
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	ADA Usina	VU	s/d	s/d
<i>Euphonia chalybea</i> *	cais-cais	s/d	s/d	s/d	NT

Os expressivos números referentes a avifauna da All estão ligados principalmente à alta diversidade de espécies e à heterogeneidade de ambientes presentes na região. Como mencionado anteriormente, dois grandes “compartimentos” de ambientes, com características e fauna associada distintas, podem ser identificados na All: a região dos manguezais no complexo estuarino-lagunar na planície costeira, a qual abriga o Porto propriamente dito,

e a região das florestas (restingas e florestas de encosta) nas escarpas e sopés da Serra do Mar, a qual abriga a Usina de Itatinga e o traçado de sua Linha de Transmissão de energia até o Porto. A fim de melhor descrever esta rica avifauna, dividiremos a caracterização da All nestes dois compartimentos.

Região dos manguezais

Muitos dos importantes registros existentes na literatura na região da Baixada Santista são de aves aquáticas e limícolas. De uma forma geral, os manguezais de Santos e Cubatão apresentam cerca de 250 espécies, as quais são listadas por Olmos e Silva (2003a) com base em uma compilação dos estudos feitos na região desde o início do século XX até os dias atuais (**Tabela 4.2.2.3.3.1.2-1**). Esses mesmos autores, em estudo publicado em 2001 com base em censos feitos ao longo de um ano nos manguezais de Santos-Cubatão, observaram que as espécies mais numerosas foram a Garça-azul (*Egretta caerulea*) (29% de todas as aves observadas), Guará (*Eudocimus ruber*) (13%), Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) (13%), Marreca-toicinho *Anas bahamensis* (7,5%), Maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) (7%) e Talhamar (*Rynchops Níger*) (6%). O estudo continuado da avifauna local mostra que este padrão tem se mantido, apesar de variações inter-anuais na abundância de espécies migratórias (Olmos e Silva 2008). Espécies que se alimentam principalmente de crustáceos (ou seja, carcinófagas) corresponderam a 44,5% dos indivíduos censados naquele período por Olmos e Silva (2001), incluindo *Egretta caerulea*, *Eudocimus ruber* e o Colhereiro *Platalea ajaja*. Aves que se alimentam de peixes (piscívoras) corresponderam a outros 31% dos indivíduos, e incluem *Phalacrocorax brasilianus*, *Rynchops niger*, garças como *Ardea alba*, *A. cocoi* e *Egretta thula*, e trinta-réis (*Sterna spp.*) e *Thalasseus spp.*

Ainda na região do Porto, o estudo de Pires (2007) nas áreas de influência direta e diretamente afetadas pelas obras de melhoria do sistema viário da margem esquerda do Porto, cita 68 espécies de aves para a região do empreendimento (município de Guarujá) com base em estudos de campo e nos estudos de Sartor e colaboradores (IOS-CODESP 2005). Dentre elas, a grande maioria são espécies generalistas, de áreas abertas e antropizadas e com

ampla distribuição geográfica, com exceção do guará (*Eudocimus ruber*) e do gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*), os quais são considerados “em perigo” e “vulnerável” à extinção pela lista estadual de espécies ameaçadas e dependem diretamente dos ambientes do sistema estuarino-lagunar para sobreviver.

De acordo com Olmos e Silva (2008) já foram identificados 11 ninhais de aves aquáticas nos manguezais de Santos, São Vicente, Guarujá e Cubatão, sendo o maior deles aquele localizado no Rio Saboó (Olmos e Silva 2001; Olmos e Silva, 2003a). O ninhal do Rio Saboó foi descoberto em 1995, durante observações sobre a avifauna daquela região (Silva e Olmos, 1997), e as espécies que já foram registradas reproduzindo naquele ninhal foram a Garça-azul (*Egretta caerulea*), Garça-branca-pequena (*Egretta thula*), Garça-branca-grande (*Ardea alba*), Socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*) e Socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*). Essas mesmas espécies foram registradas em um pequeno ninhal no município de Bertioga durante o levantamento de dados primários desse estudo, bem próximo da Rodovia Rio-Santos a cerca de 1km da entrada do Município de Bertioga. Com relação ao ninhal do rio Saboó, na temporada reprodutiva de 1998-1999 o número total de ninhos foi 615, sendo 470 de *Egretta caerulea*, 80 de *Nyctanassa violacea*, 35 de *Ardea alba*, 22 de *Egretta thula* e 8 de *Nycticorax nycticorax* (Olmos e Silva, 2003a, Olmos e Silva, 2008).

Os manguezais de Santos e Cubatão abrigam a maior população conhecida do guará (*Eudocimus ruber*) da região sudeste do Brasil, espécie ameaçada de extinção no estado, que antes se distribuía do sul do Espírito Santo a Santa Catarina. Hoje em dia já se encontra em franca recuperação a população do litoral do Paraná, na baía de Guaratuba. É uma ave que se alimenta de pequenos crustáceos que habitam os bancos de lodo e se reproduz nos manguezais de Santos-Cubatão (Olmos e Silva, 2001; Olmos e Silva, 2003a). A população atualmente é de cerca de 1000 indivíduos na região, os quais têm realizado movimentos regulares da Baixada Santista para os manguezais de Ilha Comprida, no litoral sul de São Paulo (Olmos e Silva 2008). As aves

migram para aquela região somente no período de reprodução, entre outubro e fevereiro, retornando aos manguezais de Santos e Cubatão em seguida (Silva, 2007). O reaparecimento desta população na Baixada Santista foi notado somente a partir da década de 1980, fato parece estar relacionado ao aumento significativo das extensões dos bancos de lodo, provocados pelo processo de dragagem do canal de Piaçaguera para o acesso dos navios aos terminais portuários da Cosipa e Fosfertil (Olmos e Silva 2008). Estes mesmos autores mencionam que observaram pequenos grupos compostos entre 3 e 22 indivíduos no Rio Saboó, que utilizam a área como ponto de alimentação na maré baixa, mas que também são vistos descansando sobre a vegetação do manguezal durante a maré alta.

Nos manguezais de Santos e Cubatão existem ilhas de restinga, as quais apresentam uma riqueza de espécies menor que a dos remanescentes de restinga da planície costeira (Olmos e Silva 2008). Essas ilhas são utilizadas por muitas espécies de aves vindas das florestas adjacentes, inclusive de espécies raras e/ou ameaçadas, tais como *Leptodon cayennensis*, *Leucopternis lacernulatus*, *Chondrohierax uncinatus*, *Tangara peruviana* e *Sporophila frontalis* (Olmos e Silva 2008). Esse fator evidencia a importância de manguezais não só para as espécies de aves especialistas desse tipo de ambiente, mas também a outras que se utilizam o manguezal como parte de sua área de vida. Além disso, os manguezais são importantes áreas de descanso a muitas espécies de maçaricos e batuíras migratórias, proveniente da América do Norte, e de acordo com Olmos e Silva (2008) representam uma das maiores concentrações dessas aves no litoral paulista.

Registro digno de nota na região dos manguezais é o gavião-asa-de-telha. Trata-se de uma espécie rara no Estado de São Paulo, e que parece se reproduzir somente nas áreas de mangue e faixa litorânea. Territórios dessa espécie foram identificados por Olmos e Silva (2008) na região insular de Santos (lixão da Alamoia, Rio Saboó), Cubatão (área da Cosipa, Rio Cubatão, Ilha Caraguatá) e região continental de Santos (Rio Morrão) (Silva e Olmos, 1997), incluindo a área da Ilha Barnabé e rios Sandi e Diana.

Outro registro digno de nota é a presença de uma espécie exótica introduzida no Brasil na região de Santos. O corvo africano *Corvus albus* foi registrado pela primeira vez no país em 2004 na região portuária de Santos e a partir de então foi visto esporadicamente em outras localidades, tais como o rio Cubatão, o Terminal de Pesca de Santos e a região da balsa entre Santos e Guarujá (Silva e Olmos, 2001). Trata-se de uma espécie com ampla distribuição na África sub-saariana, e que provavelmente chegou à região a bordo de navios provenientes da África Ocidental. A presença dessa espécie invasora no Brasil é preocupante uma vez que a espécie, como muitos dos seus congêneres, tem hábitos predadores de ninhos e filhotes, podendo se adaptar bem às condições do país e causar impactos imprevisíveis a longo prazo caso nenhuma medida de controle seja tomada.

Região da Serra do Mar

As restingas de Bertioga, como já salientado por Olmos e Silva (2003b), representam um dos maiores remanescentes deste tipo de habitat no Estado, e são consideradas, assim como as matas de encosta da Serra do Mar na região, como IBAs (do inglês, *Important Bird Areas*), isto é, áreas importantes para a conservação de aves, pela ONG Birdlife International (Bencke et al. 1996). Os poucos estudos realizados na região são os apresentados por Beyer (2008), por Olmos e Silva (2008) e pelos dados primários do presente estudo.

Dentre o total de espécies de ocorrência provável nas restingas e florestas da Serra do Mar da All, observa-se um elevado número de espécies relacionadas em listas de fauna ameaçada de extinção. De acordo com as listas estadual (Silveira et al. 2009), nacional (Silveira e Straube 2008) e global (IUCN 2008) de espécies ameaçadas, 48 espécies (~10%) das espécies de ocorrência provável nessa região da All se encontram com algum grau de ameaça, e outras nove estão listadas como “near threatened” (NT – quase ameaçadas), na lista estadual de espécies ameaçadas (**Tabela 4.2.2.3.3.1.2-2**).

Entre as espécies ameaçadas e quase ameaçadas, algumas são espécies cinegéticas e muito visadas pela caça, tais como o jacu (*Penelope obscura*), a

jacutinga (*Aburria jacutinga*), o macuco (*Tinamus solitarius*) e o jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus*). No caso particular da jacutinga, além de ser muito visada pela caça, seu declínio populacional também se deve em grande parte ao fato de ser uma espécie frugívora dependente da frutificação do palmito-juçara (*Euterpe edulis*), uma espécie vegetal bastante explorada em todo o estado de São Paulo. Com exceção da jacutinga, as demais espécies foram também registradas no levantamento de dados primários na Área Diretamente Afetada - ADA e/ou na Área de Influência Direta AID deste empreendimento. As demais espécies com algum grau de ameaça não são de interesse cinegético e, portanto, a sua conservação depende principalmente da conservação dos habitats que vivem. Muitas delas são espécies de grande porte, tais como os falconiformes gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), gavião-pombo (*Amadonastur lacernulatus*) e gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*); espécies frugívoras de médio porte, como a araponga (*Procnias nudicollis*) e pavó (*Pyroderus scutatus*), ambas também registradas no levantamento de dados primários; insetívoros de sub-bosque, que apresentam distribuição geográfica restrita e são sensíveis a fragmentação florestal, tais como a choquinha-pequena (*Myrmotherula minor*), a choquinha-cinzenta (*M. unicolor*), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*), o não-pode-parar (*P. paulista*) e o patinho-gigante (*Platyrrhynchus leucoryphus*); e granívoros de pequeno porte, tais como o tico-tico-do-banhado (*Donacospiza albifrons*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*), a cigarra-verdadeira (*S. falcirostris*) e o curió (*S. angolensis*). Além da ameaça por caça e fragmentação, algumas espécies são também visadas para captura e criação em cativeiro, como é o caso do curió, da araponga e algumas espécies de psitacídeos e ramfastídeos. Dessas duas famílias, estão na lista de ameaçadas o sabiá-cica (*Trichloria malachitacea*), o apuim-da cauda-amarela (*Touit surdus*), o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) e o araçari-banana (*Pteroglossus bailloni*). Também entre as espécies ameaçadas encontra-se uma espécie ainda não descrita e de provável ocorrência nas áreas de interesse, o bicudinho-do-brejo-paulista *Formicivora* aff. *acutirostris*, espécie endêmica do estado de São Paulo, com distribuição geográfica

bastante restrita e provavelmente também muito sensível a perturbação ambiental.

4.2.2.3.3.2 Mastofauna

Os mamíferos representam um componente bastante importante nos diversos ecossistemas terrestres, tanto em termos de biomassa quanto em termos de nichos ecológicos que ocupam (Cole e Wilson, 1996). Também representam uma importante parcela da fauna de vertebrados, ocupando vários nichos e desempenhando um papel importante na manutenção dos ecossistemas. Para se ter uma idéia da diversidade de formas e funções que os representantes deste grupo apresentam, basta analisar a composição mastofaunística de uma região qualquer. Esta certamente incluirá desde pequenos animais terrestres, como roedores e marsupiais onívoros, que desempenham importante papel como presas de diversos grupos de vertebrados, até grandes animais terrestres, como os ungulados que podem agir como dispersores e os carnívoros, que atuam regulando o tamanho de populações de outros vertebrados e mesmo outros mamíferos como os morcegos e os primatas, grupos de hábitos bastante peculiares e reconhecidamente importantes na polinização e na dispersão de sementes (Cole e Wilson, 1996). Nesse sentido os mamíferos estão intimamente relacionados ao ambiente em que vivem, sendo bons indicadores do estado de conservação, pois as alterações no ambiente podem levar a alterações na composição e estrutura da comunidade.

Embora a ecologia dos mamíferos neotropicais seja ainda em grande parte pobremente entendida com boa parte das comunidades e das espécies ainda não investigadas, os esforços empreendidos tentando compreender diversos aspectos da ecologia dos mamíferos têm aumentado notavelmente. Assim uma série de estudos tem avançado a nossa compreensão acerca da diversidade, abundância e ecologia dos mamíferos principalmente no Cerrado e na Floresta Atlântica.

Segundo Vivo (1998), o Estado de São Paulo, considerando sua área e posição geográfica, encerra considerável diversidade de mamíferos, sendo na

ocasião registradas 170 espécies, correspondendo a 17,8% do total das espécies sul-americanas. Nos últimos anos, alguns trabalhos sobre a fauna de mamíferos do Estado têm sido produzidos, nos mais variados aspectos: inventários, história natural, ecologia da paisagem, fragmentação, taxonomia, sistemática e biogeografia (Bergallo, 1994; Gagaglioni et al., 1998; Talamoni e Dias, 1999; Talamoni et al., 2000; Vivo e Gregorin, 2001; Carmigonotto, 2004; Pardini, 2004; Gheler-Costa, 2006; Pardini e Umetsu, 2006; Umetsu e Pardini, 2007, entre outros).

De fato, o processo de antropização vem causando profundos impactos sobre a fauna de mamíferos de médio e grande porte pelos desmatamentos, o que acarreta na perda e fragmentação de hábitat, levando a restrição do tamanho populacional e o isolamento de populações (Fonseca et al., 1994; Machado et al., 1998; Wilcox e Murphy, 1985; Saunders et al., 1991; Pardini et al., 2004). Além disso, a atividade de caça, por menor que seja também vem exercendo um efeito bastante deletério nas comunidades de mamíferos de médio e grande porte, principalmente nas áreas fragmentadas da Floresta Atlântica (Chiarello, 2000; Cullen et al., 2000, 2001).

Possivelmente por esta razão, a abordagem conservacionista em voga em meados do século XX não concebeu a possibilidade do desenvolvimento humano ser compatível com a conservação da natureza (Carson, 1962). Somente mais tarde o “uso racional” e a conseqüente “valoração” (Costanza, 1991) dos recursos naturais introduziu o conceito de que a biodiversidade deveria ser conservada não apenas por razões éticas ou estéticas, mas também por razões econômicas.

4.2.2.3.3.2.1 Conhecimento histórico sobre a mastofauna da All

A fim de caracterizar a mastofauna da Área de Influência Indireta (All) do empreendimento foi elaborada uma lista de mamíferos de ocorrência provável na área (municípios de Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga, bem como em municípios adjacentes). Para tanto, foram feitas buscas por registros de mamíferos realizados na All nas bases de dados Scielo, *Google Scholar* e na

base de dados do Programa Biota FAPESP (SinBiota). Também foram consultados estudos no âmbito do Licenciamento Ambiental.

Através destas buscas foram encontrados os inventários de mastofauna presentes nos trabalhos de Olmos e Silva (2003b), Calonge-Méndez (2005), Pires (2007), Olmos e Silva (2008), WWF (2008) e Percequillo et al. (2009), além dos dados armazenados na base de dados Sinbiota. Além destes, para complementar a lista secundária foram inferidas ocorrências de mamíferos na área de estudo com base em sua distribuição relatada em obras de referência geral de mastofauna. São elas: *Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics - Ecuador, Peru, Bolívia, Brasil. V.3.* (Eisenberg e Redford, 1999) e *Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats* (Gardner, 2007). Frente a escassez de dados sobre a mastofauna da All, particularmente na região da Serra do Mar, foi considerado pertinente o uso destas obras gerais para inferir a composição provável de espécies da mastofauna na All. Com relação aos graus de ameaça das espécies, foram utilizadas as referências mais recentes sobre espécies ameaçadas em nível estadual, nacional e global, ou seja, a lista vermelha de fauna ameaçada do estado de São Paulo (Bressan et al., 2009), a lista nacional das espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (Machado, 2008) e a lista global da IUCN (2008).

A seguir são descritos em mais detalhe cada estudo consultado para elaborar a lista de espécies de ocorrência provável na All.

O SinBiota (<http://sinbiota.cria.org.br/info/>) fornece informações acerca das coletas realizadas durante a execução do Projeto Biota Fapesp, tais como nome do coletor, determinação da espécie, localidade e município, dados esses que não são facilmente encontrados se os inventários realizados em determinada localidade não tenham sido publicados. Dessa forma, o acesso a base SinBiota permitiu que os registros fossem buscados nos municípios de interesse desse trabalho, na região da Baixada Santista.

O trabalho de Olmos e Silva (2003b) fez parte do Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Marítimo da Embraport, e amostrou os mamíferos nas áreas de influência do referido empreendimento, notadamente no Sítio Sandi e na Ilha Barnabé, entre setembro e novembro de 2002. Nas áreas amostradas os autores destacam a presença de floresta de mangue em bom estado de conservação e “ilhas” de restinga em meio aos manguezais. Além destes dados, os autores apresentam dados referentes a cerca de dez anos de observações de mastofauna nos manguezais de Santos-Cubatão (para maiores detalhes ver Olmos e Silva 2003a).

Calonge-Mendez (2005) estudou a mastofauna de uma área adjacente ao canal portuário de Santos, no Município do Guarujá – SP, em junho de 2005. Foram amostrados neste estudo lagoas e áreas de vegetação arbustiva em estágio pioneiro/inicial de regeneração em um contexto extremamente urbanizado, formado pelas vias de acesso ao Porto e por bairros totalmente urbanizados estabelecidos há décadas. Apesar de terem sido empregadas buscas ativas, todos os registros de mastofauna deste estudo foram obtidos por meio de entrevistas.

O estudo de Pires (2007) levantou a mastofauna das áreas de influência das obras de melhoria do sistema viário da margem esquerda do Porto (e na margem esquerda do rio Santo Amaro), município de Guarujá, em fevereiro de 2007. O método utilizado foi o de buscas ativas, e os ambientes amostrados foram campos antrópicos com árvores esparsas, áreas brejosas, manguezais no rio Santo Amaro, fragmentos remanescentes de Floresta de Planície Litorânea em estágio inicial (capoeirinha) a médio (capoeira), além de áreas industriais e residenciais.

O estudo de Olmos e Silva (2008) amostrou a mastofauna nas áreas de influência do Brasil Terminal Portuário - BTP, localizado em Santos, logo a Oeste do Rio Saboó. Os levantamentos foram feitos através de buscas ativas ao longo de seis visitas à área em janeiro e março de 2008. Os autores apresentam também uma compilação de registros de mamíferos obtidos na

coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo referentes aos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá.

O estudo de WWF (2008) abrange as restingas de Bertioga e foi realizado a partir de uma combinação de dados levantados na coleção de mamíferos do MZUSP e MVZ (esta última disponível online no site <http://mvzarctos.berkeley.edu/SpecimenSearch.cfm>), dados de literatura e resultados obtidos durante visita à área no mês de março de 2008. Esta amostragem em campo foi realizada através de busca de evidências diretas, através de avistamento, e indiretas, através de pegadas, fezes, vocalização e sinais, além de entrevistas. Foram amostrados ambientes de floresta ombrófila densa de terras baixas e sub-montana, floresta alta e baixa de restinga, manguezal e áreas antropizadas.

O estudo de Percequillo et al. (2009) realizou uma amostragem de mamíferos no Parque Xixová-Japuí (municípios de Praia Grande e São Vicente) no contexto de uma Análise Ecológica Rápida para o plano de manejo do referido parque. Apesar de estes municípios estarem fora da All, sua proximidade com a mesma torna os ambientes presentes no Parque Xixová-Japuí representativos da All. Foram utilizados os métodos de buscas ativas para grandes e médios mamíferos e capturas para pequenos mamíferos e quirópteros. Foram amostrados ambientes de Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, bem como campos abertos com predomínio de gramíneas.

4.2.2.3.3.2.2 Caracterização da Mastofauna da All

Foram encontrados registros de 152 espécies de mamíferos com ocorrência potencial na All e municípios vizinhos (**Tabela 4.2.2.3.3.2.2-1**). As 152 espécies estão distribuídas em 10 ordens e 32 famílias, sendo que 31 espécies se encontram com algum grau de ameaça no estado de São Paulo e 18 não apresentam dados suficientes para avaliação (**Tabela 4.2.2.3.3.2.2-1**). Pode-se verificar que a maioria das espécies com dados insuficientes são de pequenos mamíferos (Chiroptera e Rodentia), 15 de um total de 18 espécies, o que indica

a necessidade de inventários e revisões taxonômicas principalmente nessas ordens.

Tabela 4.2.2.3.3.2.2-1: Lista das espécies de mamíferos registradas na baixada santista e municípios próximos com base em dados secundários.

¹ Legenda Grau de Ameaça em SP: ² Legenda dos Municípios: ³ Legenda Fonte:

CR. Criticamente em perigo	1. Bertioga	I. SinBiota
EN. Em perigo	2. Biritiba-Mirim	II. WWF, 2008
VU. Vulnerável	3. Cubatão	III. Percequillo et al., 2009
NT. Quase ameaçada	4. Mogi das Cruzes	IV. Gardner, 2007
DD. Dados insuficientes	5. Praia Grande	V. Eisenberg, 1999
	6. Ribeirão Pires	VI. Olmos e Silva, 2003b
	7. Salesópolis	VII. Pires, 2007
	8. Santos	VIII. Olmos e Silva 2008
	9. Guarujá	IX. Calonge-Mendes, 2005

ESPÉCIE	GRAU DE AMEAÇA EM SP ¹	MUNICÍPIO DE REGISTRO ²	FONTE ³
Artiodactyla			
Cervidae			
<i>Mazama americana</i>	VU	desconhecido	5
<i>Mazama gouazoubira</i>		1,3,8	5, 8
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	CR	desconhecido	5
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i>	NT	7	2, 5
<i>Tayassu pecari</i>	EN	7	2, 5
Carnivora			
Canidae			
<i>Canis lupus</i>		5,7	2,3
<i>Cerdocyon thous</i>		3,7,8	2,5,6,8
<i>Speothos venaticus</i>	DD	desconhecido	5
Felidae			
<i>Felis catus</i>		5	3
<i>Leopardus pardalis</i>	VU	3,7,8	2,5,8
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	3,7,8,9	2,5,8
<i>Leopardus wiedii</i>	EN	desconhecido	5
<i>Panthera onca</i>	CR	7, 8	1,2,5
<i>Puma concolor</i>	VU	1,3,7	2,5,8

ESPÉCIE	GRAU DE AMEAÇA EM SP ¹	MUNICÍPIO DE REGISTRO ²	FONTE ³
<i>Puma yagouaroundi</i>		7	2,4
Mustelidae			
<i>Eira Barbara</i>		7	2,5
<i>Galictis cuja</i>	DD	3,7	2,5,6,8
<i>Lontra longicaudis</i>	NT	1,3,7,8	1,2,5,6,8
<i>Pteronura brasiliensis</i>	CR	desconhecido	5
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i>		1,3,5,7,8	2,3,5,8
<i>Procyon cancrivorus</i>		3,7,8,9	2,5,6,7,8
Chiroptera			
Emballonuridae			
<i>Peropteryx kappleri</i>		desconhecido	4
<i>Peropteryx macrotis</i>		desconhecido	1,4
Furipteridae			
<i>Furipterus horrens</i>	NT	desconhecido	4
Molossidae			
<i>Cynomops abrasus</i>		desconhecido	4
<i>Eumops auripendulus</i>	DD	desconhecido	4
<i>Eumops glaucinus</i>	DD	desconhecido	4
<i>Eumops hansae</i>	DD	desconhecido	4
<i>Eumops perotis</i>	DD	desconhecido	4
<i>Molossops negletus</i>	DD	desconhecido	4
<i>Molossus ater</i>		8	1
<i>Molossus molossus</i>		1	1,4
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	DD	desconhecido	4
<i>Promops nasutus</i>	DD	desconhecido	4
<i>Tadarida brsiliensis</i>		desconhecido	4
Natalidae			
<i>Natalus stramineus</i>	VU	desconhecido	4
Noctilionidae			
<i>Noctilio leporinus</i>		desconhecido	4
Phyllostomidae			
<i>Anoura caudifer</i>		5, 7	2,3,4
<i>Anoura geoffroyi</i>		4	1,4
<i>Artibeus aff. fimbriatus</i>		7	2

ESPÉCIE	GRAU DE AMEAÇA EM SP ¹	MUNICÍPIO DE REGISTRO ²	FONTE ³
<i>Artibeus cinereus</i>		desconhecido	4
<i>Artibeus fimbriatus</i>		desconhecido	4
<i>Artibeus lituratus</i>		1, 4, 7	1,2,4
<i>Artibeus obscurus</i>		desconhecido	4
<i>Artibeus planirostris</i>		4	1,4
<i>Carollia brevicauda</i>		desconhecido	4
<i>Carollia perspicillata</i>		5, 7	2,3,4
<i>Chiroderma dorie</i>		desconhecido	4
<i>Chiroderma villosum</i>	DD	desconhecido	4
<i>Chrotopterus auritus</i>		desconhecido	4
<i>Desmodus rotundus</i>		2, 7	1,2,4
<i>Diaemus youngii</i>	VU	desconhecido	4
<i>Diphylla ecaudata</i>	VU	desconhecido	4
<i>Glossophaga soricina</i>		4, 5	1,3,4
<i>Glypogonycteris sylvestris</i>	DD	desconhecido	4
<i>Lamproncycteris brachyotis</i>	DD	desconhecido	4
<i>Lonchorhina aurita</i>		desconhecido	4
<i>Micronycteris megalotis</i>		desconhecido	4
<i>Micronycteris minuta</i>		desconhecido	4
<i>Phylloderma stenops</i>	DD	desconhecido	4
<i>Phyllostomus discolor</i>		desconhecido	4
<i>Phyllostomus elongatus</i>		desconhecido	4
<i>Phyllostomus hastatus</i>		desconhecido	4
<i>Platyrrhinus lineatus</i>		4	1,4
<i>Pygoderma bilabiatum</i>		desconhecido	4
<i>Sturnira lilium</i>		4, 7	1,2,4
<i>Sturnira tildae</i>		desconhecido	4
<i>Tonatia bidens</i>		desconhecido	4
<i>Trachops cirrhosus</i>		7	2,4
<i>Uroderma bilobatum</i>	DD	desconhecido	4
<i>Uroderma magnirostrum</i>		desconhecido	4
<i>Vampiressa pusilla</i>		desconhecido	4
Thyropteridae			
<i>Thyroptera tricolor</i>	VU	desconhecido	4
Vespertilionidae			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>		desconhecido	4

ESPÉCIE		GRAU DE AMEAÇA EM SP ¹	MUNICÍPIO DE REGISTRO ²	FONTE ³
	<i>Eptesicus diminutus</i>		desconhecido	4
	<i>Histiopus velatus</i>		6	1,4
	<i>Lasiurus blossevillii</i>		desconhecido	4
	<i>Lasiurus cinereus</i>		desconhecido	4
	<i>Lasiurus ega</i>		desconhecido	4
	<i>Lasiurus egregius</i>		desconhecido	4
	<i>Myotis levis</i>	DD	desconhecido	4
	<i>Myotis nigricans</i>		5, 3	1,3,4
	<i>Myotis riparius</i>		desconhecido	4
	<i>Myotis ruber</i>		desconhecido	4
Cingulata				
Dasyopodidae				
	<i>Dasyopus novemcinctus</i>		3,5,7,8	2,3,4,6,8
	<i>Euphractus sexcinctus</i>		7	2,4
	<i>Cabassous tatouay</i>	DD	desconhecido	4
	<i>Dasyopus septemcinctus</i>		desconhecido	4
Didelphimorphia				
Didelphidae				
	<i>Caluromys philander</i>		desconhecido	4
	<i>Chironectes minimus</i>	NT	3,7	2,4,8
	<i>Didelphis aurita</i>		3,5,7,8	2,3,4,8,9
	<i>Didelphis marsupialis</i>		1, 8	1
	<i>Gracilinanus microtarsus</i>		3	1,4
	<i>Lutreolina crassicaudata</i>		desconhecido	4
	<i>Marmosops incanus</i>	NT	7	2,4
	<i>Marmosops paulensis</i>	VU	desconhecido	4
	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	NT	1,3,8	1,4,8
	<i>Micoureus paraguayensis</i>		desconhecido	4
	<i>Monodelphis americana</i>	NT	7	2,4
	<i>Monodelphis iheringi</i>	VU	desconhecido	4
	<i>Monodelphis rubida</i>		desconhecido	4
	<i>Monodelphis sorex</i>		4, 5	1,4
	<i>Philander opossum</i>		4, 8	1,4
	<i>Philander frenatus</i>		3,8	8

ESPÉCIE	GRAU DE AMEAÇA EM SP ¹	MUNICÍPIO DE REGISTRO ²	FONTE ³
Lagomorpha			
Leporidae			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>		1,3,8	5,8
Perissodactyla			
Tapiridae			
<i>Tapirus terrestris</i>	VU	1,7	1,5,8
Pilosa			
Bradyrodidae			
<i>Bradypus variegatus</i>		3, 5, 7, 8	1,2,3,4,8
Myrmecophagidae			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	desconhecido	4
<i>Tamandua tetradactyla</i>		3,8	4,8
Primates			
Atelidae			
<i>Alouatta fusca</i>		desconhecido	5
<i>Brachyteles arachnoides</i>	EN	desconhecido	5
Cebidae			
<i>Callicebus personatus</i>		desconhecido	5
<i>Callithrix aurita</i>	VU	desconhecido	5
<i>Cebus nigritus</i>	NT	1,3,8	1,5,8
Rodentia			
Caviidae			
<i>Cavia aperea</i>		4	1,5,9
<i>Cavia fulgida</i>		3,8	5,6,8
<i>Galea spixii</i>		desconhecido	5
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>		3,8	1,2,5,6,8
Cricetidae			
<i>Akodon cursor</i>		1, 4	1,5
<i>Akodon montensis</i>		7	2
<i>Anoura caudifer</i>		8	1
<i>Calomys tener</i>		desconhecido	5
<i>Ceradomys subflavus</i>		desconhecido	5

ESPÉCIE	GRAU DE AMEAÇA EM SP ¹	MUNICÍPIO DE REGISTRO ²	FONTE ³
<i>Euryoryzomys russatus</i>	VU	desconhecido	5
<i>Juliomys aff. pictipes</i>		7	2
<i>Necomys squamipes</i>		desconhecido	5
<i>Necromys lasiurus</i>		desconhecido	5
<i>Nectomys squamipes</i>		1, 3, 7	1,2
<i>Oligoryzomys eliurus</i>		desconhecido	5
<i>Oryzomys russatus</i>		7	2
<i>Holochilus brasiliensis</i>	DD	3,8	8
<i>Oxymycterus hispidus</i>		1,3,8	5,8
<i>Oxymycterus rufus</i>		desconhecido	5
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	NT	desconhecido	5
<i>Sooretamys angouya</i>		6	1,5
<i>Thaptomys nigrita</i>	VU	desconhecido	5
Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i>	NT	7	2,5
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta aguti</i>	NT	1,3,5,8	3,8
<i>Dasyprocta azarae</i>		7	2
<i>Dasyprocta leporina</i>		desconhecido	5
Echimyidae			
<i>Clyomys bishopi</i>		desconhecido	5
<i>Echimys nigrispinus</i>		desconhecido	5
<i>Euryzomatomys spinosus</i>	DD	desconhecido	5
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	DD	desconhecido	5
<i>Trinomys iheringi</i>		1,3,8	5,8
Erethizontidae			
<i>Coendou prehensilis</i>		7	2,5
<i>Sphiggurus villosus</i>		1,3,7,8	2,8
Muridae			
<i>Mus musculus</i>		4, 5	1,3
<i>Rattus rattus</i>		1,4,7	1,2
Myocastoridae			
<i>Myocastor coypus</i>		3,7,8	2,6,8,9
Sciuridae			
<i>Guerlinguetus ingrami</i>		3, 8	1,5

A ordem Artiodactyla compreende os mamíferos que apresentam o primeiro dedo ausente e o segundo e o quinto sempre reduzidos (Tiepolo e Tomas, 2006), como porcos e veados. Cinco espécies de artiodáctilos ocorrem na região, sendo três veados e dois porcos.

Os representantes da ordem Carnivora são caracterizados por possuírem o hábito de se alimentarem de vertebrados, apresentando adaptações importantes à predação (Cheida et al., 2006). Como exemplo, pode-se citar cães, gatos, furão, lontra e raposa. Dezesesseis espécies são registradas na região da Baixada Santista, distribuídas em quatro famílias. Dentre os carnívoros, deve se ressaltar os registros recentes obtidos para onça-pintada (*Panthera onca*) nos municípios de Santos e Salesópolis. Essa espécie se encontra na categoria criticamente ameaçada para o Estado de São Paulo, e a principal causa é a fragmentação do habitat e a matança de indivíduos por atacarem rebanhos. Estima-se que a população no Estado de São Paulo não exceda 250 indivíduos (Bressan, 2009).

A ordem Chiroptera é caracterizada por ser o único grupo de mamíferos que apresentam o vôo verdadeiro. Apresentam hábitos alimentares extremamente variados, havendo espécies hematófagas (p. ex. *Desmodus*) frugívoras (p. ex. *Artibeus*), insetívoras (p. ex. *Myotis*), nectarívoras (p. ex. *Glossophaga*) e piscívoras (p. ex. *Noctilio*). Apresentando essa grande gama de hábitos alimentares, os morcegos são importantes agentes polinizadores e dispersores de semente, atuando maciçamente na manutenção e regeneração da vegetação (Peracchi et al., 2006). Foram registradas 63 espécies, distribuídas por oito famílias.

As espécies pertencentes à ordem Cingulata são caracterizadas por possuírem um corpo coberto por placas ou escudos dérmicos (Wetzel et al., 2007). Das 11 espécies de tatus com ocorrência para o Brasil, quatro foram registradas para a região da Baixada Santista.

A ordem Didelphimorphia, que apresenta somente a família Didelphidae, compreende grande parte dos marsupiais americanos e são conhecidas

aproximadamente 55 espécies para o Brasil. Neste levantamento, foram registradas 15 espécies com ocorrência potencial para a região da Baixada Santista, sendo que destas quatro se encontram quase ameaçadas e duas, vulneráveis para o Estado de São Paulo (Bressan et al., 2009). A grande ameaça para os marsupiais é a fragmentação florestal, uma vez que são majoritariamente arborícolas. Além disso, estudos de biologia dessas espécies são dificultados devido ao hábito noturno e arborícola e pelo tamanho relativamente pequeno da maioria das espécies (Rossi et al., 2006).

A ordem Lagomorpha possui apenas um representante nativo, *Sylvilagus brasiliensis*, o tapeti. De acordo com Eisenberg (1999), essa espécie apresenta distribuição na região de interesse.

Os mamíferos da ordem Perissodactyla apresentam um número ímpar de dedos, sendo o dedo médio sempre maior que os demais. No Brasil, há somente um gênero, *Tapirus* (anta), e somente uma espécie apresenta distribuição na região que compreende a Baixada Santista, *T. terrestris*. Encontra-se vulnerável para o estado de São Paulo, principalmente devido à caça e a atropelamentos (Bressan et al., 2009).

A ordem Pilosa é representada por duas famílias: Bradypodidae (preguiças) e Myrmecophagidae (tamanduás). Das três espécies com ocorrência potencial para a Baixada Santista, a preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*) foi registrada em Cubatão, Praia Grande, Salesópolis e Santos. Essa espécie se encontra extinta na Argentina, mas não está sob ameaça no Estado de São Paulo.

A diversidade de Primatas da Floresta Atlântica é baixa se comparada à da Floresta Amazônica (Bicca-marques et al., 2006), no entanto, foram registradas cinco espécies pertencentes a duas famílias: Cebidae, que inclui os macacos-prego, macacos-de-cheiro e sagüis; e Atelidae, que inclui os maiores primatas neotropicais, os bugios, os monarcovoeiros ou miquis, os macacos-aranha e os macacos-barrigudos. Das cinco espécies registradas, apenas o miqui (*Brachyteles arachnoides*) se encontra ameaçado em São Paulo.

Os roedores (ordem Rodentia), unidos aos quirópteros, são responsáveis por quase 70% da diversidade de espécies com possível ocorrência na região da Baixada Santista. Foram registradas nove famílias de roedores resultando em um total de 36 espécies, a saber: Caviidae (capivaras, mocós e preás), Cricetidae (ratos-do-mato), Cuniculidae (paca), Dasyproctidae (cutia), Echimidae (ratos-de-espinho), Erethizontidae (coendus e ouriços), Muridae (ratos domésticos introduzidos), Myocastoridae (ratão-do-banhado) e Sciuridae (caxinguelês).

Como na All podem ser identificadas duas regiões com ambientes de características e fauna associada distintas (região dos manguezais e região da Serra do Mar), será feita uma breve discussão da mastofauna de ocorrência esperada em cada compartimento.

Região dos Manguezais

Com relação aos ambientes de manguezal, o único mamífero a utilizar esse ambiente de forma habitual é o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), como mencionado por Olmos e Silva (2003a). Trata-se de uma espécie relativamente comum nos manguezais da região, inclusive em ambientes antropizados, como na região insular de Santos (Rio Saboó) e portuárias (Ilha Barnabé) (Olmos e Silva 2003a e 2003b), bem como nos ramais em meio a restinga de Bertioga. Já o restante da mastofauna ainda permanece pouco conhecida na região. Uchôa et al. (1988 apud Olmos e Silva 2003) registraram apenas seis espécies de mamíferos para as proximidades do rio Cubatão: *Didelphis aurita*, *Procyon cancrivorus*, *Cavia fulgida*, *Hydrochoeris hydrochaeris*, *Myocastur coypus* e *Holochilus brasiliensis*.

Nas áreas entre manguezal e planície litorânea, Olmos & Silva (2003b) citam outras espécies de mamíferos tais como *Cerdocyon thous*, *Galictis* sp e *Dasypus novencinctus*. Em áreas urbanizadas, próximo a depósitos de lixo e mesmo em todo o Porto é notável a presença de pequenos roedores exóticos, tais como *Rattus* sp. e *Mus musculus*. Esses mesmos autores citam a

ocorrência da lontra *Lontra longicaudis* nas proximidades dos rios Quilombo, Cubatão, Jurubatuba, Diana e Morrão (Olmos e Silva 2003).

Desta forma, a mastofauna terrestre da região dos manguezais na All é pouco diversa e restrita (com exceção do mão-pelada) a espécies capazes de utilizar apenas a interface dos manguezais com habitats adjacentes.

Região da Serra do Mar

Na região das encostas da Serra do mar, principalmente em Bertioga, ainda existe grande extensão de áreas florestais com potencial para abrigar rica comunidade de mamíferos, inclusive de espécies raramente encontradas em outras partes do estado. Um exemplo disso são registros importantes de mamíferos na Estação Biológica de Boracéia, entre eles a suçuarana *Puma concolor*, o miqui *Brachyteles arachnoides* e a anta *Tapirus terrestris* (WWF 2008).

Várias espécies de mamíferos utilizam tanto as florestas de planícies litorâneas (ou matas de restinga) mais altas como as florestas de encosta adjacentes e, em locais mais bem conservados como em Bertioga (especialmente na bacia do Rio Itapanhaú e áreas adjacentes entre a rodovia Mogi-Bertioga e o Varjão de Guaratuba) é possível observar macacos-prego *Cebus nigrurus*, antas *Tapirus terrestris*, maracajás *Leopardus wiedii*, e queixadas *Pecari tajacu* nas matas de restinga em áreas bem conservadas, como as fazendas Acaraú e Família Pinto (Olmos e Silva 2008, WWF 2008). Não obstante, existe ainda grande lacuna no que se refere ao conhecimento de espécies de pequenos mamíferos e quirópteros nessa região.

Portanto, ao contrário da região dos manguezais, a região da Serra do Mar na All abriga uma rica fauna de mamíferos, muitos dos quais vêm se tornando raros em boa parte de sua área de distribuição e encontram-se ameaçados de extinção. Alguns destes necessitam de grandes áreas para sobreviver, tal como a anta, e outros necessitam de florestas sem perturbações, tal como o miqui. Por outro lado, a fauna de mamíferos das encostas da Serra do Mar permanece pouco conhecida, sendo que estudos sistemáticos nessa região

são extremamente desejáveis. Assim, as florestas de restinga e de encosta da All são de grande importância para a conservação da diversidade de mamíferos no estado.

4.2.2.3.3 Herpetofauna

Herpetofauna refere-se comumente à fauna de anfíbios e répteis, animais de sangue frio que tradicionalmente são pesquisados juntos em Zoologia. Répteis são comumente conhecidos por um grupo de animais que possui o corpo recoberto por escamas e depende de fontes externas de calor para regular a temperatura corporal. Este grupo inclui lagartos, serpentes jacarés, anfisbenas e quelônios. Esse grupo distribui-se por diversos ambientes, nas regiões mais frias. Os anfíbios apresentam maior especificidade por hábitat e em geral possuem pouca capacidade de deslocamento. Assim como os anfíbios, os répteis são bons indicadores de qualidade ambiental. Entretanto os anfíbios, devidos às suas características biológicas vêm sofrendo declínios e extinções em escalas mundiais (Rossa-Feres et al. 2008).

O Brasil abriga maior diversidade de anfíbios anuros do planeta e cerca de 31% das espécies do país ocorrem no Estado de São Paulo (Rossa-Feres et al. 2008).

A anurofauna do Estado de São Paulo pode ser separada em dois conjuntos: espécies que ocorrem nas áreas próximas ao litoral, no domínio da Floresta Ombrófila (Serra do Mar e Serra da Mantiqueira, Serra da Bocaina) onde o clima é mais úmido; e espécies de áreas com formação vegetal aberta, que ocorrem no interior do Estado, onde o clima é caracterizado por uma estação seca bem marcada (Rossa-Feres et al. 2008).

A grande diversidade de modos reprodutivos desse grupo é possibilitada pela grande diversidade de habitats e micro habitats dessa floresta. Assim a fauna de anuros da Floresta Atlântica é caracterizada por alto nível de endemismo de espécies e de grupos inteiros e sua conservação depende da preservação da heterogeneidade de habitats e micro habitats.

O Brasil ocupa a terceira posição na relação dos países com maior número de espécies de répteis e atualmente são conhecidas 200 espécies para o Estado de São Paulo.

Assim como para os anfíbios, a fauna de répteis do Estado de São Paulo pode ser dividida em dois grupos: aqueles com espécies na encosta litorânea e outro composto por espécies de áreas abertas do interior do estado (Rossa-Feres et al. 2008).

Na região da Serra do Mar as florestas são muito úmidas como resultado das chuvas orográficas. A Massa Tropical Atlântica associada a corrente marítima quente caracteriza o clima tropical úmido. Nas regiões de Serra, as temperaturas atingem 0° C à noite. O período de maior insolação ocorre no outono e inverno, enquanto a nebulosidade máxima ocorre na primavera. Essas características tornam o ambiente favorável ao desenvolvimento de vegetação florestal. O maior índice pluviométrico concentra-se no mês de dezembro e as precipitações anuais médias alcançam 2000/ano.

Nesse contexto, com significativa redução da cobertura original, a Mata Atlântica é uma área prioritária para conservação da biodiversidade. O plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo 2006) aponta as áreas de restinga de Bertioga como uma área de grande importância para conservação (WWF, 2008).

4.2.2.3.3.3.1 Conhecimento histórico sobre a herpetofauna da All

A fim de caracterizar a herpetofauna da Área de Influência Indireta (All – municípios de Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga) foi compilada, a partir de bibliografia disponível, uma lista de espécies da herpetofauna de ocorrência provável na All. Para tanto, foram feitas buscas por registros de herpetofauna realizados na All nas bases de dados Scielo, *Google Scholar*, bem como a base de dados do Programa Biota Fapesp (SinBiota). Também foram consultados estudos no âmbito do Licenciamento Ambiental.

Através destas buscas foram encontrados os inventários de herpetofauna presentes nos trabalhos de Seale (2001), Franco (2002), Olmos e Silva (2003b), Malagoli (2005), Silva e Verdade (2006), Marques (2006), Pires (2007), Dias (2008), Olmos e Silva (2008), WWF (2008), Verdade et al. (2009) e FUNDESPA (2010). Com relação aos graus de ameaça das espécies, foram utilizadas as referências mais recentes sobre espécies ameaçadas em nível estadual, nacional e global, ou seja, a lista vermelha de fauna ameaçada do estado de São Paulo (Bressan et al., 2009), a lista nacional das espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (Machado et al., 2008) e a lista global da IUCN (2008).

A seguir são descritos em mais detalhe cada estudo consultado para elaborar a lista de espécies de ocorrência provável na All.

Os dados de Seale (2001) foram encontrados na base do Sinbiota e referem-se a amostragens de répteis, realizadas nos municípios de Bertioga próximas a Riviera de São Lourenço, nas imediações do Rio Itapanhaú e na trilha da Fazenda (CODESP). As amostragens foram realizadas em março de 2001 através de buscas ativas.

Os dados de Franco (2002) foram encontrados na base do Sinbiota e referem-se a amostragens de serpentes no município de Bertioga (Riviera de São Lourenço, Vila de Itatinga, Bairro Vista Linda) realizadas em fevereiro-março e outubro-novembro de 2002. Os registros foram obtidos através de buscas ativas.

O trabalho de Olmos e Silva (2003b) fez parte do Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Marítimo da Embraport, e amostrou a herpetofauna nas áreas de influência do referido empreendimento, notadamente no Sítio Sandi e na Ilha Barnabé, entre setembro e novembro de 2002. Nas áreas amostradas os autores destacam a presença de floresta de mangue em bom estado de conservação e “ilhas” de restinga em meio aos manguezais. Além destes dados, os autores apresentam dados referentes a cerca de dez anos de

observações de fauna terrestre nos manguezais de Santos-Cubatão (para maiores detalhes ver Olmos e Silva 2003a).

Os dados de Malagoli (2005) foram encontrados na base do Sinbiota, e referem-se a amostragens de anfíbios anuros no vale do Rio Mogi, Cubatão. As coletas foram realizadas entre fevereiro e maio de 2005 através de buscas ativas no período noturno e através de armadilhas de interceptação e queda. Os ambientes amostrados foram floresta de encosta degradada pelas chuvas ácidas até a cota 100 m a.n.m., além de campos antrópicos na planície.

O estudo de Silva e Verdade (2006) amostrou répteis através de buscas ativas e armadilhas de interceptação e queda em áreas de restinga no município de Bertioga.

O estudo de Marques (2006) representa uma compilação dos registros de serpentes, lagartos e anuros depositados no Museu de Zoologia da USP e no Departamento de Zoologia da UNESP, Campus de Rio Claro, nos municípios da Baixada Santista.

O estudo de Pires (2007) levantou através de buscas ativas a herpetofauna das áreas de influência das obras de melhoria do sistema viário da margem esquerda do Porto (e na margem esquerda do rio Santo Amaro), município de Guarujá, em fevereiro de 2007. Os ambientes amostrados foram campos antrópicos com árvores esparsas, áreas brejosas, manguezais no rio Santo Amaro, fragmentos remanescentes de Floresta de Planície Litorânea em estágio inicial (capoeirinha) a médio (capoeira), além de áreas industriais e residenciais.

O estudo de Olmos e Silva (2008) amostrou através de buscas ativas a herpetofauna nas áreas de influência do Brasil Terminal Portuário - BTP, localizado em Santos, logo a Oeste do Rio Saboó. Os levantamentos foram feitos ao longo de seis visitas à área em janeiro e março de 2008. Os autores apresentam também uma compilação de registros de herpetofauna obtidos na coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo referentes aos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá.

O estudo de Dias (2008) amostrou a taxocenose de girinos em corpos d'água no Parque das Neblinas, município de Bertioga, entre março de 2006 e março de 2007. Para tanto utilizou puçás e telas de arame, amostrando brejos, poças e riachos inseridos em ambiente de floresta ombrófila densa em estágio médio e avançado de regeneração. A altitude dos pontos de coleta esteve entre 700 e 1154 m a.n.m.

O estudo de WWF (2008) amostrou anfíbios e répteis em 16 pontos em restingas de Bertioga, em março de 2008. Os métodos usados foram buscas visuais e auditivas. Foram amostrados ambientes de Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas e Submontana, floresta alta e baixa de restinga, manguezal e áreas antropizadas.

O estudo de FUNDESPA (2010) realizou um monitoramento anual de quelônios marinhos no estuário de Santos-Cubatão. Foram realizados censos mensais durante 2009-2010 em 16 pontos fixos distribuídos ao longo do complexo estuarino lagunar.

4.2.2.3.3.2 Caracterização da Herpetofauna da All

Foram registradas por meio de dados secundários 98 espécies de anfíbios anuros e 67 espécies de répteis (entre lagartos, anfisbenas, crocilianos e quelônios) de ocorrência provável na All (**Tabela 4.2.2.3.3.3.2-1 e 4.2.2.3.3.3.2-2**) Apesar da disponibilidade destas informações, pode-se afirmar que a herpetofauna a All permanece pouco conhecida.

Tabela 4.2.2.3.3.3.2-1: Espécies de anfíbios de ocorrência provável na All (municípios de Santos, Cubatão, Bertioga e Guarujá). Fonte: 1-Dados primários; 2-Vanessa e Silva Jr., 2006; 3-Dias, 2008; 4-WWF, 2008; 5-Verdade et al., 2009; 6-Malagolli, 2005; 7-Marques, 2008; 8-Olmos e Silva 2003b; 9-Olmos e Silva 2008.

TÁXON	NOME COMUM	CATEGORIA NA IUCN 2010	FONTES
Ordem Anura			
Família Amphignathodontidae			
<i>Flectonotus fissilis</i>	perereca-de-pulseira	LC	2,4,5
<i>Flectonotus ohausi</i>	perereca-de-bambu	LC	5

TÁXON	NOME COMUM	CATEGORIA NA IUCN 2010	FONTE
<i>Gastrotheca microdisca</i>	rã-marsupial	LC	5
Família Brachycephalidae			
<i>Brachycephalus ephippium</i>	pingo-de-ouro	LC	5
<i>Brachycephalus hermogenesi</i>	sapo-pulga	LC	1,5
<i>Ischnocnema gehrti</i>	rã-da-mata	DD	5
<i>Ischnocnema guentheri</i>	rã-da-mata	LC	1, 2, 4, 5, 6,9
<i>Ischnocnema hoehnei</i>	rã-da-mata	LC	5
<i>Ischnocnema juiopoca</i>	rã-da-mata	LC	5
<i>Ischnocnema nigriventris</i>	rã-da-mata	DD	5
<i>Ischnocnema parva</i>	rã-da-mata	LC	1, 2, 4, 5
<i>Ischnocnema cf. radorum</i>	Rã-da-mata	DD	2,4
Família Bufonidae			
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i>	sapinho-da-bromélia	LC	2, 4, 5,9
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>			9
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	sapo-folha	LC	4,5
<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu, cururuzão	LC	1, 2, 3, 4, 5,7,9
<i>Rhinella margaritifera</i>	sapo-da-mata	LC	1,2,7
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururu-pequeno, sapo-da-mata	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6,9
Família Centrolenidae			
<i>Hyalinobatrachium eurygnathum</i>	rã-de-vidro	LC	2,4
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	rã-de-vidro	LC	2,4,5
Família Craugastoridae			
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	LC	1, 2, 4, 5, 6,8,9
Família Cycloramphidae			
<i>Cycloramphus acangatan</i>	rã-cabeçuda	V	5
<i>Cycloramphus dubius</i>	rã-mordedora	LC	4, 5, 6,9
<i>Cycloramphus cf. boraceiensis</i>	rã-da-cachoeira	LC	1, 2, 4
<i>Cycloramphus eleutherodactylus</i>	rã-da-mata	DD	5
<i>Cycloramphus semipalmatus</i>	rã-mordedora	NT	5
<i>Cycloramphus melanopogon</i>	Intanha-pequena, sapo-de-chifre	-	5
<i>Proceratophrys appendiculata</i>	Sapo-de-chifre	LC	1, 2, 4
<i>Thoropa taophora</i>	rã-da-pedra, rã-carneiro	-	1, 2, 5, 7
<i>Thoropa miliaris</i>	rã-da-pedra	LC	4,9
Família Hylidae			

TÁXON	NOME COMUM	CATEGORIA NA IUCN 2010	FONTE
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca-verde	LC	5,6
<i>Aplastodiscus arildae</i>	perereca-verde	LC	2,8
<i>Aplastatodiscus leucopygius</i>	perereca-verde	-	3,5
<i>Bokermanohyla astartea</i>	perereca-da-mata	-	5
<i>Bokermanohyla aff. Hylax</i>	perereca-da-mata	-	1,3
<i>Bokermanohyla hylax</i>	perereca-da-mata	-	4,5,6,9
<i>Bokermanohyla gr. Cirdumdata</i>	perereca-da-mata	-	3
<i>Bokermanohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	-	5
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	pererequinha	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6,7,9
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca-de-moldura	LC	2, 3, 4
<i>Dendropsophus microps</i>	Pererequinha	LC	3, 5, 7
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta, pererequinha	LC	1,2,3,4,5,7,8,9
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha	LC	5
<i>Dendropsophus weneri</i>	pererequinha	LC	6,9
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	perereca-verde	LC	1, 2, 4, 5, 6, 7,9
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-marrom	LC	5, 6
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca	LC	3, 5, 6,9
<i>Hypsiboas cymbalum</i>	perereca	CR	5
<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro, rã-martelo, sapo-paneleiro	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
<i>Hypsiboas pardalis</i>	perereca-franjada	LC	2,3,4,5
<i>Hypsiboas polytaenius</i>	perereca-de-pijama	LC	3, 5
<i>Hypsiboas prasinus</i>	perereca	LC	5
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	perereca	LC	2,4
<i>Phrynomedusa fimbriata</i>	sapo-folha	Ex	5
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	sapo-folha	LC	5
<i>Phyllomedusa aff. Rohdei</i>	sapo-folha	LC	3
<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	perereca	LC	1, 2, 4, 7,8,9
<i>Scinax alter</i>	perereca	LC	1, 2, 4, 5, 7,9
<i>Scinax angrensis</i>	perereca	LC	4
<i>Scinax argerionatus</i>	perereca	-	4
<i>Scinax berthae</i>	perereca	LC	5
<i>Scinax brieri</i>	perereca	LC	3, 5
<i>Scinax crospedospilus</i>	perereca	LC	3, 5
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	perereca	LC	5, 6

TÁXON	NOME COMUM	CATEGORIA NA IUCN 2010	FONTE
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca	LC	4, 5
<i>Scinax hayii</i>	perereca	LC	3,5,7,9
<i>Scinax hiemalis</i>	perereca	LC	3
<i>Scinax littoralis</i>	perereca	LC	1, 2, 4, 6,9
<i>Scinax perpusillus</i>	perereca-da-bromélia	LC	1, 2, 4, 5, 7
<i>Scinax sp.</i>	perereca	-	1
<i>Scinax gr. Ruber</i>	Perereca	LC	3
<i>Scinax rizibilis</i>	perereca	LC	5
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	Perereca	LC	1, 2, 4, 6, 7,9
Família Hylodidae			
<i>Hylodes asper</i>	rã-do-riacho	LC	1, 2, 4, 5, 6, 7,9
<i>Hylodes phyllodes</i>	rã-do-riacho	LC	1, 2, 4, 5, 6, 7,9
<i>Hylodes sp.</i>	-	-	6
<i>Crossodactylus sp.</i>	-	-	1
<i>Crossodactylus díspar</i>	rãzinha-do-riacho	DD	3, 5
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	rãzinha-do-riacho	LC	5
<i>Crossodactylus leucostica</i>	rãzinha-do-riacho	-	3
<i>Megaelosia massarti</i>	rã	DD	5
Família Leiuperidae			
<i>Physalaemus cf. atlanticus</i>	rã	V	1, 2
<i>Physalaemus bokermanni</i>	Sapinho	V	1, 2, 4, 5
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro, rã-chorona	LC	2, 5, 7,9
<i>Physalaemus maculiventris</i>	rã	LC	5
<i>Physalaemus moreirae</i>	rã	DD	3, 4, 5
<i>Physalaemus olfersi</i>	rã	-	3, 5
Família Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus flavopictus</i>	rã	LC	5
<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã	LC	5
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã	LC	5
<i>Leptodactylus jolyi</i>	rã	DD	5
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	Rã-piadeira	LC	1, 2, 4, 5, 6, 7,9
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	rã-manteiga, rã-mirim, rã-paulistinha	LC	1, 2, 4, 5, 7,8
<i>Paratelmatobius cardosoi</i>	sapinho	DD	5
<i>Paratelmatobius poecylogaster</i>	sapinho	-	5

TÁXON	NOME COMUM	CATEGORIA NA IUCN 2010	FONTE
Família Microhylidae			
<i>Chiasmocleis atlantica</i>	Rãzinha	-	2, 4
<i>Myersiella microps</i>	Rãzinha	LC	2, 4
Família Caeciliidae			
<i>Siphonops paulensis</i>	cobra-cega	LC	4

Tabela 4.2.2.3.3.2-2: Espécies de répteis de ocorrência provável na AII (municípios de Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga). Grau de ameaça nas listas estadual (SP), nacional (Br) e global (IUCN): CR – espécie criticamente ameaçada; EN – espécie em perigo; VU – espécie vulnerável, NT – espécie quase-ameaçada; DD – espécie com dados insuficientes. Fontes: 1 - Dados primários; 2 - Vanessa e Silva Jr., 2006; 3 - WWF, 2008; 4 - Seale, 2001; 5 - Franco, 2002; 6 - Marques 2008; 7 - Olmos e Silva, 2003; 8 - Pires, 2007; 9 - Olmos e Silva, 2008; 10 - Fundespa, 2010.

TÁXON	NOME COMUM	GRAU DE AMEAÇA	FONTES
Ordem Squamata			
Família Amphisbenidae			
<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-de-duas-cabeças		3
<i>Amphisbaena hoguei</i>	cobra-de-duas-cabeças		6,9
Família Anguidae			
<i>Diploglossus fasciatus</i>	cobra-de-vidro		6
<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro		3, 6
Família Gekkonidae			
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede		1,3, 5, 6,9
<i>Gymnodactylus darwinii</i>	lagartixa-da-mata		2, 3, 4, 6,9
Família Gymnophthalmidae			
<i>Cercosaura</i> sp.			1
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	lagartinho-da-mata		2,3,6
<i>Placosoma glabellum</i>	lagarto		3,6
Família Polychrotidae			
<i>Polychrus marmoratus</i>	Papa-vento	DD (SP)	3
Família Leiosauridae			
<i>Enyalius iheringii</i>	camaleão		3,6,9
<i>Enyalius perditus</i>	camaleão		1,2,3
Família Scincidae			
<i>Mabuya caissara</i>	lagartixa	EN(SP)	2,3

TÁXON	NOME COMUM	GRAU DE AMEAÇA	FONTES
<i>Mabuya macrorhyncha</i>	Lagarto		3,6,9
Família Tropiduridae			
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango		3,6,9
Família Teiidae			
<i>Tupinambis meriana</i>	teiú		1,2,3,7,8,9
Família Boidae			
<i>Corallus hortulanus</i>	cobra de veado		2,3,9
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia		6,9
<i>Epicrates cenchria</i>			6,9
Família Colubridae			
<i>Atractus serranus</i>			9
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó		1,3,6,9
<i>Chironius fuscus</i>	cobra-cipó		2,3,6,9
<i>Chironius exoletus</i>	cobra-cipó		3,6
<i>Chironius foveatus</i>	cobra-cipó		3,6,9
<i>Chironius laevicollis</i>	cobra-cipó		3
<i>Clelia plumbea</i>	muçurana		3
<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira, come-lesma		3
<i>Dipsas alternans</i>	dormideira, come-lesma		3
<i>Dipsas neivai</i>	dormideira, come-lesma		3
<i>Dipsas indica</i>	dormideira, come-lesma		3,9
<i>Echianthera</i> sp.	Papa-rã		1
<i>Echianthera undulata</i>	Papa-rã		3,6
<i>Echianthera bilineata</i>			3,6,9
<i>Echianthera cephalostriata</i>			3,6
<i>Echianthera melanostigma</i>			9
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Cobra-coral		3,6,9
<i>Helicops carinicaudus</i>			7,9
<i>Liophis miliaris</i>	Cobra d' água		3, 4,5,6,7,9
<i>Liophis jaegeri</i>	Cobra-de-jardim		3
<i>Liophis poecylogyrus</i>	Jararaquinha		3
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararaca-do-banhado		3
<i>Oxyrhopus clathratus</i>			9
<i>Oxyrhopus guibeii</i>	Falsa-coral		3
<i>Sibynomorphus mikanii</i>			9

TÁXON	NOME COMUM	GRAU DE AMEAÇA	FONTES
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	Dormideira		3,6
<i>Xenopholis scalaris</i>			3
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parelheira		3
<i>Philodryas offersii</i>			9
<i>Siphlophis longicaudatus</i>	Cobra-cipó-marrom		3,9
<i>Siphlophis pulcher</i>	Cobra-cipó		3,9
<i>Sordellina punctata</i>	Cobra d'água		3
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana		3,7,9
<i>Thamnodynastes nattereri</i>			3
<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada		3,9
<i>Tropidodryas serra</i>	Jiboinha		3,9
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	Jiboinha		3
<i>Waglerophis merremi</i>	boipeva		3,9
<i>Xenodon neuwiedii</i>	Jararaquinha		3, 5,9
<i>Xenopholis sp.</i>			3
Família Elapidae			
<i>Micrurus corallinus</i>	Coral		3,6,9
<i>Micrurus decoratus</i>	Coral		3
Família Viperidae			
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca		3,6,9
<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacussu		1, 3,5,6,7,9
Testudines			
Família Chelidae			
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	VU (SP,Br), EN (IUCN)	7, 10
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	EN(SP,Br), CR (IUCN)	10
Chelonidae			
<i>Hydromedusa tectifera</i>	Tartaruga		3
Crocodylia			
Família Alligatoridae			
<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-do-papo-amarelo		3,6,7

A All pode ser dividida em dois grandes blocos no que se refere a herpetofauna. De um lado a região dos manguezais, e por outro a região da Serra do Mar. Na região dos manguezais, as próprias características do habitat

implicam em limitações para a diversidade de herpetofauna, notadamente de anfíbios sendo esperada a ocorrência de um número limitado de espécies (Olmos e Silva 2008). De fato, as condições de salinidade dificultam sobremaneira a sobrevivência de anfíbios anuros na região. Já alguns répteis podem utilizar a região dos manguezais e adjacências. Olmos e Silva (2003b) encontraram apenas três espécies de serpentes nos manguezais, as cobras d'água *Liophis miliaris* e *Helicops carinicaudus*, ambas aquáticas, e a jararaca *Bothrops jararacussu*, esta nas ilhas de restinga. Encontraram também uma espécie de lagarto, o teiú *Tupinambis merianae*, e um jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris* (espécie considerada vulnerável a extinção no Estado de São Paulo) utilizando regularmente os manguezais de Santos-Cubatão, ilhas de restinga e brejos associados. Nos morros de Santos e São Vicente há registros recentes dos lagartos *Enyalius iheringii* e *Gymnodactylus darwinii*, e da serpente coral-verdadeira *Micrurus corallinus* (Olmos e Silva 2008).

Já a herpetofauna de ocorrência provável na região da Serra do Mar da AII é composta por espécies típicas de floresta ombrófila densa e por espécies endêmicas da faixa litorânea de restinga (WWF 2008). A fauna de anfíbios da floresta de encosta da Serra do Mar é extremamente diversificada, com 65 espécies de anuros registradas em Boracéia, incluindo 13 endêmicas da região (Heyer et al., 1990 apud Olmos e Silva 2008). A anurofauna da Serra do Mar adjacente ao Complexo Estuarino de Santos (Cubatão, Caminho do Mar e Paranapiacaba) parece ser algo menos diversa, com 26 espécies características de florestas (contra 37 em Boracéia) e 16 espécies de áreas abertas (contra 23 em Boracéia; Heyer et al. 1990 apud Olmos e Silva, 2008), embora isto possa ser um artefato do menor esforço de coleta realizado na região de Santos-Cubatão (Olmos e Silva 2008). De fato, não há trabalhos recentes sobre a anurofauna daquela área. Um ponto interessante é o fato da região do Caminho do Mar ser localidade-tipo de várias espécies, algumas das quais não têm sido encontradas recentemente, como o anfíbio endêmico *Hylodes mertensi*, talvez devido aos efeitos da poluição sofrida pela área (Olmos e Silva 2008).

Dentre as espécies de ocorrência provável na All ameaçadas de extinção, estão o anfíbio anuro *Hypsiboas cymbalum*, o qual aparece como criticamente em perigo na lista do “Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção (2010) e na mesma categoria da lista vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2010). Existem poucas informações sobre essa espécie. Sabe-se que os machos vocalizam em matas ilhadas nas margens de riachos. É possível que a espécie esteja extinta no local da descrição original.

Ainda segundo os critérios da IUCN, *Cycloramphus acangatan*, *Physalaemus cf. atlanticus* e *Physalaemus bokermanni* aparecem na categoria “vulnerável” (V), *Cycloramphus semipalmatus* aparece na categoria “provavelmente ameaçado” (NT) e *Phrynomedusa fimbriata* aparece como espécie extinta. As seguintes espécies aparecem na categoria “dados insuficientes” (DD): *Ischnocnema gehrti*, *Ischnocnema cf. radorum*, *Crossodactylus díspar*, *Cycloramphus eleutherodactylus*, *Megaelosia massarti*, *Physalaemus moreirae*, *Leptodactylus jolyi* e *Paratelmatobius cardosoi*. As espécies que apresentam a categoria DD em Bertioga contribuem para a lista de espécies ameaçadas e possíveis planos de conservação e ampliação dos estudos de tais exemplares.

Dentre os répteis de ocorrência provável na All, são citadas nas listas de fauna ameaçada de extinção o Calango-liso-da-restinga lagartixa *Mabuya caissara* (em perigo – lista estadual) e o lagarto papa-vento *Polychrus marmoratus* (dados insuficientes – lista estadual). *Mabuya caissara* é um pequeno lagarto que ocorre apenas em uma reduzida faixa de restinga de 2,5 mil km² na baixada litorânea do norte do Estado de São Paulo (incluindo Bertioga), onde ocupa moitas de gramíneas (Bressan et al, 2009). A principal ameaça a espécie é que seu já reduzido habitat é disputado pelo mercado imobiliário.

Além destas espécies de répteis, são citados em listas de fauna ameaçada a tartaruga-verde *Chelonia mydas* (vulnerável – listas estadual e federal; em perigo – lista global) e a tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* (em perigo – listas estadual e nacional; criticamente ameaçada – lista global), ambas

registradas ocasional e esporadicamente no complexo estuarino-lagunar de Santos-Cubatão (FUNDESPA 2010).

4.2.2.3.4 Levantamento de Dados Primários

O levantamento de dados primários foi efetuado em duas etapas, a primeira nas ADA e AID da Usina de Itatinga/Linha de transmissão e a segunda nas ADA e AID do Porto propriamente dito. Os resultados de cada etapa serão apresentados separadamente em dois tópicos.

4.2.2.3.4.1 Usina de Itatinga e Linha de Transmissão

Os levantamentos de dados primários foram realizados entre os dias 15 e 22 de dezembro de 2010 e 5 e 6 de fevereiro de 2011, nos municípios de Santos e Bertioga, São Paulo. As localidades amostradas foram escolhidas primeiramente com base em análise de mapas e imagens de satélite, de modo a abranger a Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA), e com o intuito de cobrir o maior número fitofisionomias e hábitats possível. Posteriormente, foi avaliada “*in loco*” a viabilidade do estudo nas áreas escolhidas remotamente em termos de acessibilidade e permissão de acesso às localidades. Na **Tabela 4.2.2.3.4.1.1-1** são apresentados os pontos visitados para os levantamentos, os quais são também apresentados nas **Figuras 4.2.2.3.4.1.1-1 a 4.2.2.3.4.1.1-3**.

4.2.2.3.4.1.1 Área de Estudo

As localidades visitadas encontram-se nos municípios de Santos e Bertioga, São Paulo, ao longo da Rodovia Manuel Hypólito Rego (BR 101, Rodovia Rio-Santos), desde sua confluência com a Rodovia Cônego Rangoni até o município de Bertioga, e ao longo da linha de transmissão de energia, desde o píer da empresa Codesp, passando pela Usina do rio Itatinga até a represa daquele rio (**Figuras 4.2.2.3.4.1.1-1 a 4.2.2.3.4.1.1-3**), cobrindo cerca de 30km ao longo da extensão da linha de transmissão, desde o nível do mar até cerca de 740 metros de altitude. Os pontos visitados, os quais abrangem trechos de Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do

empreendimento (**Tabela 4.2.2.3.4.1.1-1** e **Figuras 4.2.2.3.4.1.1-1** a **4.2.2.3.4.1.1-3**) foram georreferenciados através de suas coordenadas obtidas por GPS. Cada ponto no mapa representa o local mais distante dentro de cada localidade, sempre acessados a partir da rodovia BR 101 (pontos 1 a 5) ou a partir da linha de transmissão (pontos 6 a 11).

Tabela 4.2.2.3.4.1.1-1: Localidades de amostragem de fauna com coordenadas geográficas, altitude, fitofisionomia predominante e posição em relação as Áreas de Influência do empreendimento. Legenda: M – Mata de encosta; R – Restinga alta; Mg – Mangue; ADA – Área Diretamente Afetada; AID – Área de Influência Direta.

PONTO	COORDENADAS	LOCALIDADE	ALTITUDE	FITOFISIONOMIA	ÁREAS DE INFLUÊNCIA
1	23°53'27.7" S 46°15'42.5" W	Primeira Estrada	69m	M	AID
2	23°52'25.9" S 46°14'50.9" W	Trilha da Cachoeira	60m	R e M	ADA e AID
3	23°52'30.4" S 46°11'37.2" W	Segunda Estrada	34m	R e M	AID
4	23°51'15.3" S 46°10'32.2" W	Estrada do Alambique	27m	R e M	AID
5	23°49'56.6" S 46°10'00.2" W	Estrada do Vicente	8m	R	ADA
6	23°48'59.8" S 46°09'14.5" W	Estrada do Mangue	6m	Mg	ADA e AID
7	23°48'02.7" S 46°07'33.6" W	Trilha K3	12m	R	ADA e AID
8	23°46'44.08"S 46°07'25.3" W	Trilha da restinga	103m	R e M	ADA e AID
9	23°45'49.3" S 46°06'42.9" W	Trilha do rio	44m	R e M	ADA
10	23°46'24.2" S 46°06'52.7" W	Trilha de pedra	>164m	M	ADA
11	23°44'43.1" S 46°06'52.7" W	Trilha da represa	Até 740m	M	ADA e AID

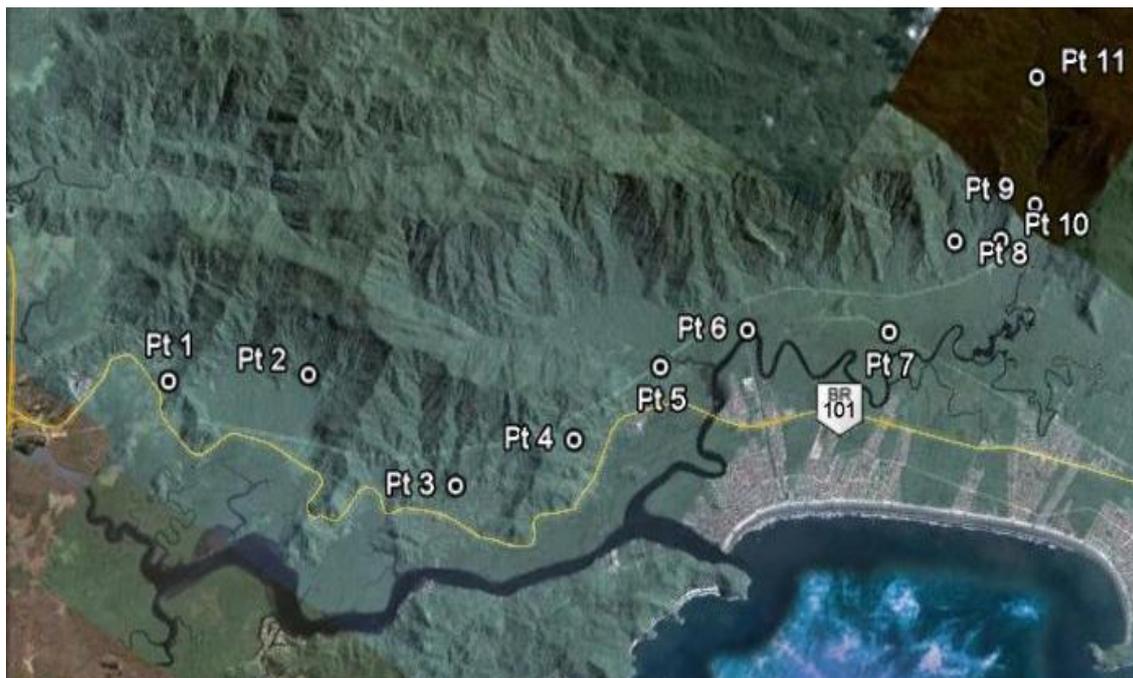


Figura 4.2.2.3.4.1.1-1: Mapa da região entre Santos e Bertioga, São Paulo, com os pontos de amostragem de fauna (1-11). A linha amarela representa a rodovia BR 101, e a linha mais clara ao norte representa a linha de transmissão da usina de Itatinga. Mapa gerado no Google Earth.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-2: Malha Amostra da Fauna Terrestre – Linha de Trensmissão e Usina.

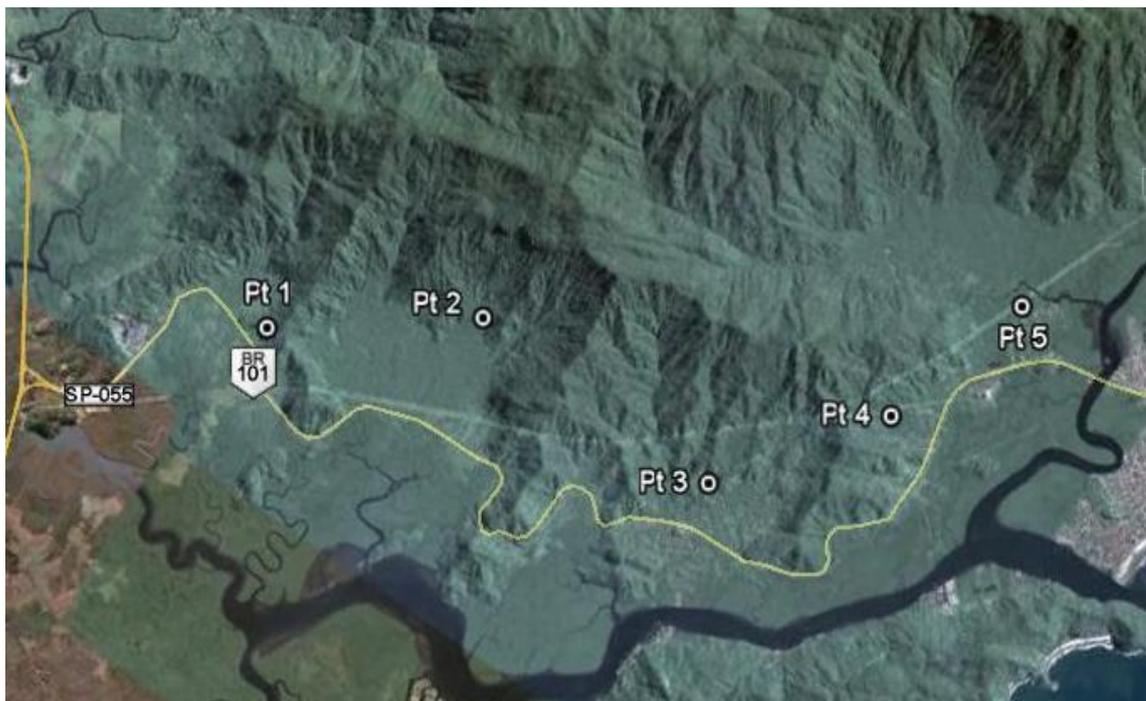


Figura 4.2.2.3.4.1.1-3: Detalhe dos pontos 1 a 5, acessados a partir da rodovia BR-101.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-4: Detalhe dos pontos 6 a 11, dentro da área da Codesp.

A seguir são descritos os 11 pontos de amostragem.

1. **Primeira estrada:** Mata de encosta, com pequenas clareiras. Abrange Áreas de influência Direta (AID).
2. **Trilha da cachoeira:** Área com vários tipos fisionômicos, partindo de áreas abertas e alagadas nas margens da BR 101, e passando por restinga baixa, restinga alta e chegando a mata de encosta no pé da serra com muitas quedas d'água. Abrange tanto Área Diretamente Afetada (ADA) quanto AID.
3. **Segunda estrada:** área aberta antropizada, presença de comunidades de moradores locais, restinga alta e mata de encosta. Abrange ADA e AID.
4. **Estrada do Alambique:** área aberta antropizada, presença de comunidades de moradores locais, restinga alta e mata de encosta. Presença de brejos e áreas alagadas com taboa e lírios do campo. Abrange AID.
5. **Estrada do Vicente:** área aberta antropizada, presença de comunidades de moradores locais e restinga alta predominante. Presença de brejos e áreas alagadas com lírios do campo. Abrange ADA.
6. **Estrada do Mangue:** Mangue e pequena porção de restinga. Abrange ADA e AID.
7. **Trilha do K3:** Restinga baixa, áreas abertas e alagadas. Abrange ADA e AID.
8. **Trilha da Restinga:** Restinga alta. Abrange ADA e AID.
9. **Trilha do rio:** Restinga alta. Abrange ADA.
10. **Trilha de pedra:** Mata de encosta. Abrange ADA.
11. **Trilha da represa:** Mata de encosta, com clareiras e grandes quedas d'água. Abrange ADA e AID.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-5: Vista geral da Localidade 1.

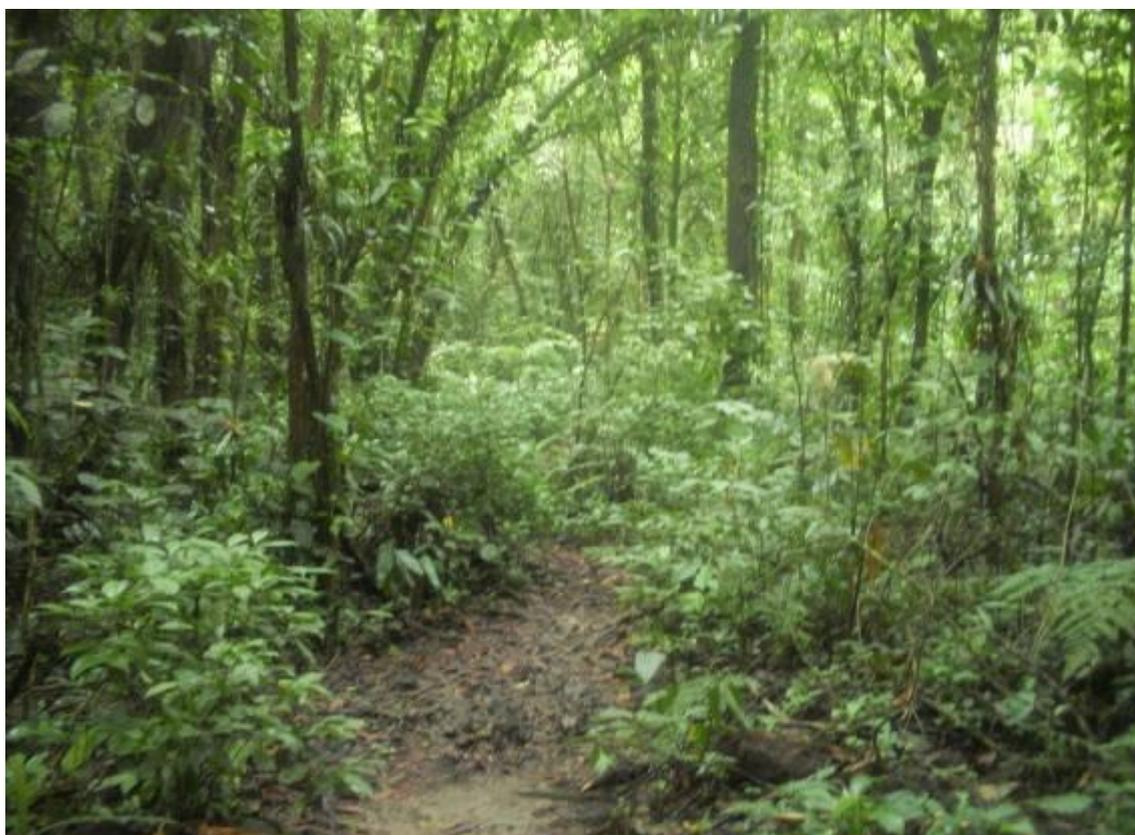


Figura 4.2.2.3.4.1.1-6: Trilha existente na Localidade 4.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-7: Área alagada encontrada na Localidade 5.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-8: Acesso existente na localidade 3.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-9: Área aberta e alagada encontrada na Localidade 5.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-10: Trilha em restinga na Localidade 5.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-11: Detalhe avistado na trilha da Localidade 10.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-12: Vista geral da mata na Localidade 11.

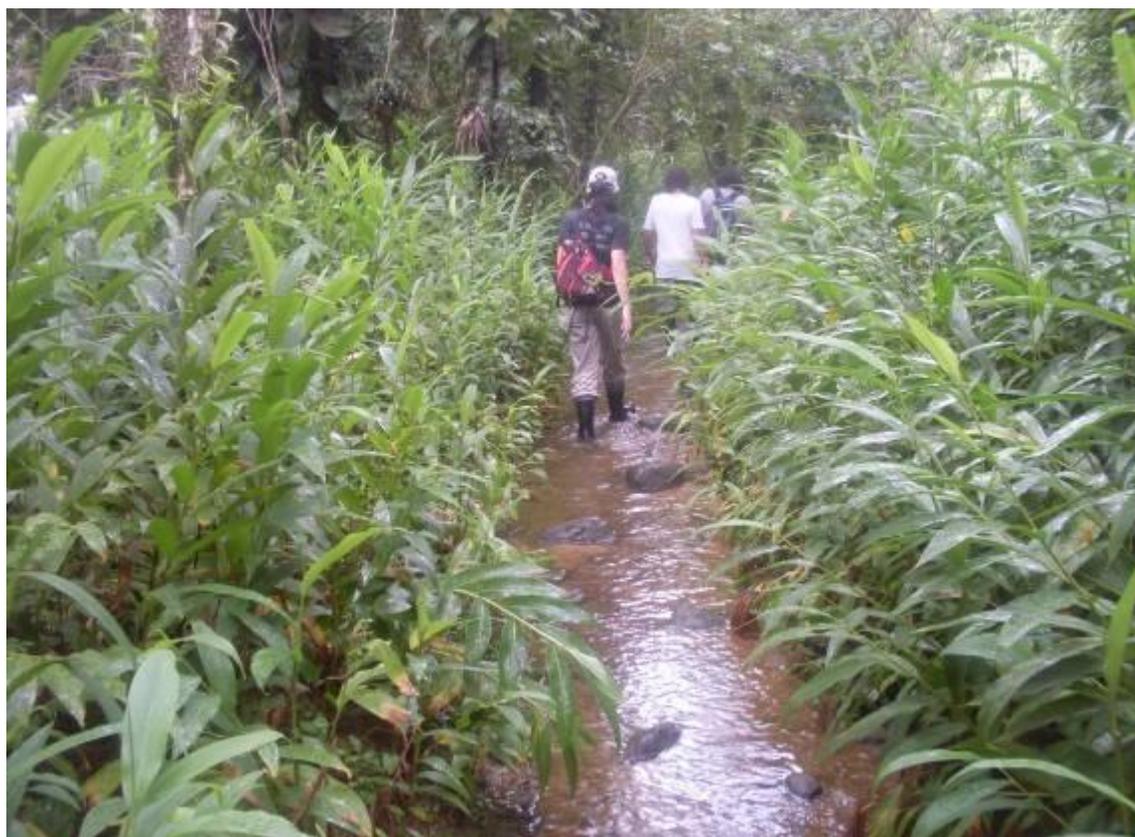


Figura 4.2.2.3.4.1.1-13: Trilha alagada em restinga na Localidade 2.



Figura 4.2.2.3.4.1.1-14: Área de mangue na Localidade 6.

4.2.2.3.4.1.2 Metodologia

4.2.2.3.4.1.2.1 Avifauna

Os levantamentos da avifauna foram qualitativos e quantitativos, abrangendo trechos da Área Diretamente Afetada e da Área de Influência Direta do empreendimento. O levantamento qualitativo consiste no registro das espécies para gerar a lista total das espécies que ocorrem na área, onde o observador se desloca com o intuito de cobrir a maior área e número de habitats possível, registrando todas as espécies vistas e/ou ouvidas. Para o levantamento quantitativo foi utilizado o método de listas de Mackinnon. Foram utilizados para os levantamentos binóculos Swift 10x42, gravador digital Zoom H4n e microfone direcional Sennheiser ME66 para registro das vocalizações, caixa de som Altec Lansing e Ipod Apple Classic com vocalizações pré-gravadas para playback e câmera fotográfica Samsung para registro fotográfico das localidades e fitofisionomias.

4.2.2.3.4.1.2.2 Mastofauna

A metodologia empregada para caracterização da mastofauna presente na região do estudo (ADA e AID) foi de censos visuais e armadilhas fotográficas.

Censos visuais: esse método é derivado do método de transectos lineares, o qual consiste em caminhar em linha reta, o que dificulta a possibilidade de registrar o mesmo animal ou o mesmo grupo de animais mais de uma vez, o que superestimaria a abundância de determinada espécie. Simultaneamente ao censo visual, houve o registro de rastros e pegadas encontrados nas áreas. Cada censo teve duração de 2 horas e 30 minutos, com velocidade constante de aproximadamente 2 km/h. Somou-se um total de 16 horas caminhadas, o que resulta num esforço de 3,2 horas/dia (3h12min/dia).

Armadilhas fotográficas: Este método consiste na captura de imagem do animal através de câmeras fotográficas disparadas por sensores de movimento. O uso de armadilhas fotográficas permite o registro de espécies difíceis de capturar ou observar, como, por exemplo, a paca (*Cuniculus paca*),

os felinos e os cervídeos. Como o tempo de permanência das armadilhas em campo foi de no máximo 48 horas consecutivas, optou-se por utilizar como iscas sardinha em lata, banana madura e sal grosso, que são itens que perecem rapidamente, mas atraem uma grande gama de espécies de mamíferos. As câmeras foram instaladas ao longo de trilhas pré-existentes, as mesmas percorridas no censo, e as distâncias entre as câmeras variaram dependendo do comprimento da trilha. Somou-se um esforço amostral de 20 armadilhas/dia, sendo que os pontos altos da serra não foram amostrados por dificuldade de acesso e instalação do equipamento. Dessa forma, as armadilhas foram mantidas no ponto 8, na parte baixa da UHE Itatinga, por dois dias consecutivos (48 horas).

4.2.2.3.4.1.2.3 Herpetofauna

Seguindo o padrão de levantamento de répteis e anfíbios, foi utilizado o método de procura ativa seguida de captura manual. Durante a procura foram percorridas diferentes trilhas (ADA e AID), onde buscamos visitar a maioria dos diferentes ambientes presentes nas áreas e possíveis abrigos onde poderia existir algum indivíduo, sob troncos, pedras, folhiço, ocos de árvore, entre outros.

Os indivíduos coletados foram identificados, fotografados e soltos no mesmo local de sua captura, de acordo com a metodologia não interventiva proposta. Os animais foram identificados de acordo com a literatura pertinente, e em algumas situações tiveram sua vocalização gravada para auxiliar na identificação.

4.2.2.3.4.1.3 Atividades de Campo

DIA 15/12/2010

Manhã: Chegada a Bertioga.

Tarde: Reconhecimento das localidades 4 e 5.

Noite: Herpetofauna: Levantamento qualitativo por busca ativa de Herpetofauna nas localidades 4 e 5.

DIA 16/12/2010

Manhã: Avifauna - Levantamento qualitativo nas localidades 3 e 4 (5h50-11h30); Mastofauna – Transecto linear na localidade 4 (6h00-7h30); Herpetofauna – Entrada de dados.

Tarde: Avifauna - Levantamento qualitativo na localidade 5 (16h30-19h00); Mastofauna – entrada de dados; Herpetofauna: procura ativa na localidade 4.

Noite: Herpetofauna - procura ativa na localidade 5.

DIA 17/12/2010

Manhã: Avifauna - censo de avifauna e transecção linear na localidade 5; mastofauna – levantamento qualitativo e montagem de câmeras-trap na localidade 5 ; herpetofauna – entrada de dados.

Tarde: Avifauna – Levantamento qualitativo na localidade 5 (17h00-19h20); mastofauna – entrada de dados; herpetofauna – procura ativa nas localidades 3 e 4.

Noite: herpetofauna – procura ativa na localidade 1.

DIA 18/12/2010

Manhã: Avifauna - Censo na localidade 1 (6h00-9h00) e qualitativo no mesmo local (9h00-10h00); mastofauna – levantamento qualitativo e montagem de câmeras-trap na localidade 1 (6h00-9h00).

Tarde: Avifauna - levantamento qualitativo na localidade 2 (17h00-20h00); mastofauna – qualitativo na localidade 2 (17h00-20h00).

Noite: herpetofauna – procura ativa na localidade 2.

DIA 19/12/2010

Manhã: Avifauna – levantamento qualitativo nas localidades 1 e 5 (5h30-10h00); mastofauna – retirada de câmeras-trap; herpetofauna – entrada de dados.

Tarde: Entrada na área da Codesp;

Noite: Avifauna – levantamento qualitativo vespertino e noturno (19h00-22h00) nas imediações da vila; mastofauna – reconhecimento da área 7; herpetofauna – procura ativa nas imediações da vila e na localidade 7.

DIA 20/12/2010

Manhã: Avifauna - censo e transecção na localidade 9 (5h40-9h00) e levantamento qualitativo no mesmo local (9h00-11h40); mastofauna – montagem de câmeras-trap na localidade 7; herpetofauna – entrada de dados.

Tarde: Avifauna – entrada de dados; mastofauna – levantamento qualitativo na localidade 8 ; herpetofauna - procura ativa nas localidades 7 e 8.

Noite: Avifauna - levantamento qualitativo noturno na localidade 9 (18h00-21h00); mastofauna – censo visual na localidade 7; herpetofauna - procura ativa na localidade 7 e imediações.

DIA 21/12/2010

Manhã: Avifauna – levantamento qualitativo e censo na localidade 11 (5h40-11h30); mastofauna - levantamento qualitativo e censo na localidade 11; herpetofauna – procura ativa na localidade 11.

Tarde: Avifauna – levantamento qualitativo nas localidades 11 (13h30-14h40) e 6 (16h30-18h30); mastofauna - levantamento qualitativo nas localidades 9 e 11; herpetofauna – procura ativa nas localidades 9 e 8.

Noite: Avifauna – levantamento qualitativo noturno na localidade 9 (18h00-20h00) e entrada de dados; mastofauna – entrada de dados; herpetofauna - herpetofauna – procura ativa na localidade 9.

DIA 22/12/2010

Manhã: Avifauna – censo e transecção na localidade 6 (6h30-8h30) e levantamento qualitativo no mesmo local (9h00-11h00);

Tarde: Todas as equipes - entrada de dados; Retorno a São Paulo.

DIA 05/02/2011

Manhã: Avifauna – censo e transecção na localidade 6 (6h30-8h30) e levantamento qualitativo no mesmo local (9h00-11h00);

Tarde: Todas as equipes - entrada de dados; Retorno a São Paulo.

DIA 06/02/2011

Manhã: Avifauna – censo e transecção na localidade 6 (6h30-8h30) e levantamento qualitativo no mesmo local (9h00-11h00);

Tarde: Todas as equipes - entrada de dados; Retorno a São Paulo.

4.2.2.3.4.1.4 Caracterização dos Grupos Faunísticos**4.2.2.3.4.1.4.1 Avifauna**

Nos levantamentos de dados primários foram registradas 177 espécies, conforme apresentado na **Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-1**. As espécies estão distribuídas em 51 famílias, sendo 27 não-passeriformes (69 espécies) e 24 passeriformes (105 espécies). Entre as famílias de não-passeriformes as mais representadas foram Trochilidae (8 espécies) e Columbidae (6 espécies), já entre as famílias passeriformes foram Tyrannidae (23 espécies) e Thraupidae (11 espécies). As aves registradas durante os levantamentos representam 35% do total conhecido para a região da baixada santista e Bertioga, listadas pelos dados secundários.

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-1: Lista das aves registradas nas ADA e AID da Usina Itatinga e respectiva Linha de Transmissão, com dados sobre o tipo de registro e altitude onde foi feito o registro. Registro: v – visual; a - auditivo; g – gravado; f – fotografado

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
Tinamidae			
<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco	a,g	>200
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu	a	60
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	A	0
<i>Crypturellus noctivagus</i>	Jaó-do-sul	a,g	60, 200
Anatidae			
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	V	0

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
Cracidae			
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	V	60
Odontophoridae			
<i>Odontophorus capueira</i>	Uru	A	60
Phalacrocoracidae			
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	V	0
Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	V	0
Ardeidae			
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	V	0
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	V	0
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	V	0
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	V	0
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	V	0
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	V	0
Aramidae			
<i>Aramus guarauna</i>	Carão	V	0
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	V	0 e 700
Accipitridae			
<i>Pseudastur polionotus</i>	Gavião-pombo-grande	V	200
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro	V	0
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	v,a,g	0
<i>Buteo brachyurus</i>	Gaviã-de-cauda-curta	V	700
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	V	60
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	v,a,g	0
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé	A	150
<i>M. semitorquatus</i>	Falcão-relógio	a,g	60
Rallidae			
<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	A	0
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	v,a,g	0
<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó	A	0
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	V	0
Jacaniidae			
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	v,a	0
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	V	0

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	v,a	0
<i>Patagioenas cayannensis</i>	Pomba-galega	A	0
<i>Patagioenas plumbea</i>	Pomba-amargosa	v,a,g	0-200
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	A	0
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	V	0
Psittacidae			
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	v,a,g,f	0-700
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	v,a,g	0
<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-rico	v,a,g	0
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	v,a,g	0-700
Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	v,a	0
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	V	0
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	V	0
Strigidae			
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	A	0
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	V	0
Nyctibiidae			
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua	v,a,g	0
Caprimulgidae			
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju	v,a,g	200
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau-de-asa-fina	V	0
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Curiango	v,a	0
Apodidae			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Taperuçu-de-coleira-branca	V	700
<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal	V	0
Trochilidae			
<i>Ramphodon naevius</i>	Beija-flor-rajado	v,f	500
<i>Phaethornis ruber</i>	Rabo-branco-rubro	v,g	0-400
<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-de-garganta-rajada	V	0
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	V	0
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	V	0
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta	V	0
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	v,f	0
<i>Heliothrix aurita</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	V	0
Trogonidae			
<i>Trogon viridis</i>	Surucua-grande-de-barriga-amarela	v,a,g	400
Alcedinidae			
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	V	0

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	V	0
Momotidae			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva-verde	a,g	60
Ramphastidae			
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	a,g	~500
<i>R. vittelinus</i>	Tucano-de-bico-preto	a,g	200-700
Picidae			
<i>P. temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira	v,a,g	0
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-amarela	v,a,g	400
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	v,a,g	0-200
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	v,a,g	0
Thamnophilidae			
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó	a,g	700
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	a,g	0
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chororozinho-de-asa-marrom	v,a,g	0-500
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	v,a,g	0
<i>Myrmotherula gularis</i>	Choquinha-de-garganta-pintada	A	0
<i>Myrmotherula unicolor</i>		a,g	60
<i>Drymophila ochropyga</i>	Choquinha-de-dorso-vermelho	A	500
<i>Drymophila squamata</i>	Pintadinho	v,a,g	60-700
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taoca-do-sul	v,a,g	60
<i>Myrmeciza squamosa</i>	Papa-formiga-de-grota	v,a	60
Rhinocryptidae			
<i>Merulaxis ater</i>	Entufado	A	400
<i>Scytalopus speluncae</i>	Tapaculo-preto	a,g	400-700
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	Macuquinho	a,g	0
Formicariidae			
<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato	a,g	0
<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca-campainha	a,g	400
Scleruridae			
<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha	A	~500
Dendrocolaptidae			
<i>Dendrocincla turdina</i>	Arapaçu-liso	v,a,g	0-400
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	A	200
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-de-garganta-branca	A	150
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado	v,a,g	0-500
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>		v,a,g	400
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	V	0

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	v,a,g	0-700
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	v,a,g	0
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-do-brejo	v,a,g	0
<i>Philydor atricapillus</i>	Limpa-folha-coroado	v,a,g	>400
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco	v,a,g	~500
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Trepadorzinho	v,a,g	>400
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo	v,a,g	60-400
Tyrannidae			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	v,a,g	0-400
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	v,a,g	0-700
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	v,a,g	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	v,a,g	0-500
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro	v,a,g	0-700
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	Enferrujado	v,a	0
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	A	0
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado	V	500
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	Maria-preta-de-garganta-vermelha	V	>400
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	V	0
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	V	0
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	V	0
<i>Legatus leucophaius</i>	Bem-te-vi-pirata	v,a	0-400
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	v,a,g	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	v,a,g	0-200
<i>Myiodinastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	v,a,g	0-700
<i>Megarhynchus pitangua</i>	neinei	v,a,g	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	v,a,g	0
<i>Tyrannus savanna</i>	Tesourinha	V	0
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	v,a,g	~500
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	A	0
<i>Attila rufus</i>	Capitão-de-saíra	v,a,g	0-700
<i>Attila phoenicurus</i>		a,g	>400
Cotingidae			
<i>Carpornis cucullata</i>	Corocochó	v,a,g	>500
<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga	a,g	~200
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó	V	0
Pipridae			
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	A	0
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará	v,a,g	60
Tityridae			

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto	v,a,g	200
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	V	60-400
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto	v,a,g	150
<i>Pachyramphus marginatus</i>	Caneleiro-bordado	a,g	60
Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	v,a,g	>400
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara	v,a,g	0-500
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroado	A	0
Hirundinidae			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	V	0-700
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	V	0
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	V	0
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	v,a,g	0-700
Troglodytidae			
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	v,a	0-700
<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande	v,a,g	0
Poliopitidae			
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Bico-assoavelado	A	60
Turdidae			
<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-una	v,a,g	0-700
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	v,a,g	0-400
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	v,a,g	0
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	v,a,g	60-500
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	V	0
Coerebidae			
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	v,a,g	60-500
Thraupidae			
<i>Habia rubica</i>	Tiê-do-mato-grosso	v,a,g	60-400
<i>Lanio cristatus</i>	Tiê-galo	v,a,g	0
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	v,a,g	60
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	v,a,g	0
<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	v,a,g	0-500
<i>Tangara ornata</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo	V	700
<i>Tangara cyanoptera</i>	Sanhaço-de-encontro-azul	V	>500
<i>Tangara seledon</i>	Saíra-sete-cores	v,a,g	0-150
<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-militar	v,a,g	0-400
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	V	0
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	V	0

Nome Científico	Nome Popular	Registro	Altitude
Emberizidae			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	V	0-700
<i>Haplospiza unicolor</i>	Cigarra-bambu	V	0
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	V	0
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	v,a,g	0
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	V	0
<i>Sporophila caerulescens</i>	Colerinho	V	0
<i>Sporophila angolensis</i>	Curio	V	0
Cardinalidae			
<i>Saltator fuliginosus</i>	Pimentão	v,a,g	60
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	A	0
Parulidae			
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita	v,a,g	0-700
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	v,a,g	0
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	v,a,g	150-700
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	Pula-pula ribeirinho	v,a,g	0
Icteridae			
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	v,a,g	60-150
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim	V	0
Fringillidae			
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro	V	0
<i>Euphonia pectoralis</i>	Ferro-velho	v,a,g	0-400
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	V	0-700

Considerando somente os registros feitos pelo método de listas de Mackinnon, foram registradas 108 espécies (**Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-2**). O índice de abundância relativo das espécies, obtido pelo índice de frequência em listas (IFL, *sensu* Ribon 2010) variou entre 0,024 e 0,51, ou seja, referente a um registro e 21 registros, respectivamente, dentre o total de listas de Mackinnon. A grande maioria permaneceu entre 0,024 e 0,17, o que indica que existem poucas espécies muito abundantes. As espécies mais abundantes foram *Vireo olivaceus* (IFL= 0,51), *Myiodinastes maculatus* (IFL=0,41), *Pitangus sulphuratus* (IFL=0,29), e 44 espécies (ca. 40%) tiveram índice de frequência em listas de 0,02, ou seja, tiveram somente um registro em todas as listas. As espécies com maior IFL registradas citadas são espécies generalistas e que podem também

ocorrer no interior da mata em clareiras e áreas secundárias. A lista das espécies registradas pelas listas de Mackinnon e os índices de abundância relativa das espécies encontram-se na **Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-2**.

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.1-2: Lista das espécies registradas pelo método de listas de Mackinnon, com seus respectivos índices de abundância relativa (índice de frequência em listas).

ESPÉCIE	IFL
<i>Amazilia fimbriata</i>	0,0244
<i>Aramides saracura</i>	0,0488
<i>Ardea alba</i>	0,0244
<i>Attila phoenicurus</i>	0,0488
<i>Attila rufus</i>	0,0732
<i>Baryphtengus ruficapillus</i>	0,0244
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0,1707
<i>Brotogeris tirica</i>	0,0244
<i>Buteo brachyurus</i>	0,0244
<i>Butorides striatus</i>	0,0488
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0,1707
<i>Cairina moschata</i>	0,0244
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0,0488
<i>Cantorchilus longirostris</i>	0,2683
<i>Celeus flavescens</i>	0,1707
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	0,0244
<i>Chamaeza campanisona</i>	0,0244
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0,1707
<i>Chloroceryle americana</i>	0,0244
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	0,0244
<i>Chordeiles acutipennis</i>	0,0244
<i>Coereba flaveola</i>	0,2683
<i>Columbina talpacoti</i>	0,0488
<i>Coragyps atratus</i>	0,0488
<i>Crypturellus noctivagus</i>	0,0976
<i>Crypturellus obsoletus</i>	0,0732

ESPÉCIE	IFL
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,0976
<i>Dacnis cayana</i>	0,0732
<i>Dencrocincla turdina</i>	0,0732
<i>Dendrocincla turdina</i>	0,0488
<i>Dryophila squamata</i>	0,0732
<i>Dysithamnus mentalis</i>	0,0244
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,0488
<i>Eupetomena macroura</i>	0,0244
<i>Euphonia pectoralis</i>	0,1707
<i>Florisuga fusca</i>	0,0244
<i>Formicarius colma</i>	0,0488
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,0976
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	0,0244
<i>Habia rubica</i>	0,1463
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	0,2195
<i>Hirundinea ferruginea</i>	0,0732
<i>Hylophilus poicilotis</i>	0,0244
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	0,0244
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0,122
<i>Legatus leucophaeus</i>	0,1463
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0,0488
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0,0488
<i>Megasceryle torquata</i>	0,0488
<i>Merulaxis ater</i>	0,0244
<i>Micrastur semitorquatus</i>	0,0244
<i>Milvago chimachima</i>	0,0244
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,0244
<i>Myiarchus ferox</i>	0,0488
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0,0488
<i>Myiodinastes maculatus</i>	0,4146
<i>Myiozetetes similis</i>	0,1951
<i>Mymeciza squamosa</i>	0,0244

ESPÉCIE	IFL
<i>Myrmeciza squamoza</i>	0,0244
<i>Myrmotherula unicolor</i>	0,0244
<i>Pachyramphus validus</i>	0,0244
<i>Parula pityaiumi</i>	0,1707
<i>Patagioenas cayannensis</i>	0,0244
<i>Patagioenas picazuro</i>	0,0244
<i>Patagioenas plumbea</i>	0,0976
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	0,122
<i>Phaethornis ruber</i>	0,0244
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0,0244
<i>Philydor atricapillus</i>	0,0488
<i>Piaya cayana</i>	0,0244
<i>Picumnus temmincki</i>	0,0732
<i>Pionus maximiliani</i>	0,1707
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,2927
<i>Procnias nudicollis</i>	0,0976
<i>Progne chalybea</i>	0,0976
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0,0732
<i>Pyriglena leucoptera</i>	0,2195
<i>Pyrrhura frontalis</i>	0,0244
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	0,0244
<i>Ramphocelus bresilius</i>	0,0732
<i>Rupornis magnirostris</i>	0,0976
<i>Saltator fuliginosus</i>	0,0488
<i>Saltator similis</i>	0,0244
<i>Scitalopus indigoticus</i>	0,0488
<i>Sclerurus scansor</i>	0,0244
<i>Scytalopus speluncae</i>	0,0488
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	0,0244
<i>Sporophila angolensis</i>	0,0244
<i>Sporophila sp</i>	0,0244
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	0,0488

ESPÉCIE	IFL
<i>Synallaxis spixi</i>	0,0976
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0,0488
<i>Tangara cayana</i>	0,0244
<i>Tangara cyanocephala</i>	0,0976
<i>Tangara palmarum</i>	0,0244
<i>Tangara sayaca</i>	0,0244
<i>Tangara seledon</i>	0,0976
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0,0488
<i>Thraupis palmarum</i>	0,0976
<i>Thraupis sayaca</i>	0,122
<i>Tinamus solitarius</i>	0,0244
<i>Tityra cayana</i>	0,0244
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0,0488
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0,0976
<i>Troglodytes musculus</i>	0,1951
<i>Trogon viridis</i>	0,0976
<i>Turdus albicollis</i>	0,122
<i>Turdus flavipes</i>	0,0976
<i>Turdus leucomelas</i>	0,122
<i>Turdus rufiventris</i>	0,1707
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,2439
<i>Veniliornis spilogaster</i>	0,0732
<i>Vireo olivaceus</i>	0,5122
<i>Xenops minutus</i>	0,0488
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	0,0244
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	0,122
<i>Zonotrichia capensis</i>	0,0976

A curva cumulativa de espécies obtida a partir das listas de Mackinnon demonstrou uma estabilização após a realização de 40 listas (**Figura 4.2.2.3.4.1.4.1-1**). A riqueza observada representa 100% da riqueza esperada

obtida por meio do estimador não paramétrico Chao 1 (*sensu* Herzog *et al.* 2002), calculado pelo software EstimateS (Cowell, 2001), o que indica que não seriam registradas novas espécies em novas listas. Quando considerados somente os registros de aves florestais, e excluídos os registros de espécies de áreas abertas, a curva cumulativa não estabiliza, o que indica que novas espécies ainda seriam registradas pelo método em ambiente florestal. Nesse caso a riqueza observada representa 70,5% da riqueza esperada obtida pelo estimador Chao 1 (**Figura 4.2.2.3.4.1.4.1-2**).

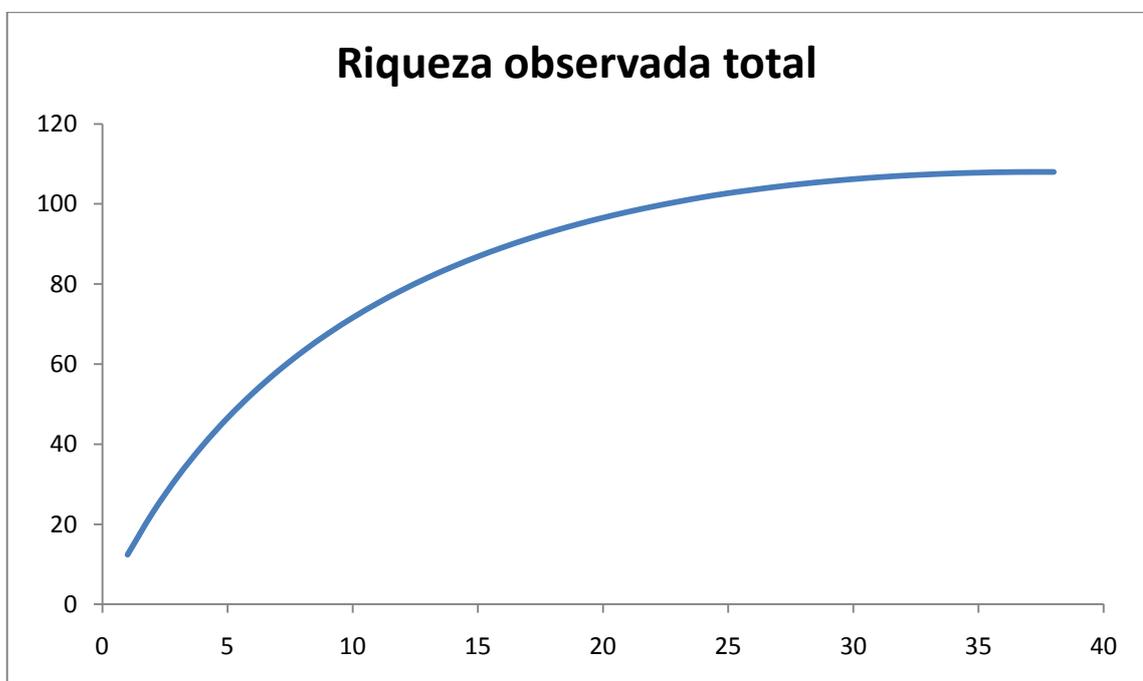


Figura 4.2.2.3.4.1.4.1-1: Riqueza de espécies observada com relação ao número de listas de Mackinnon.

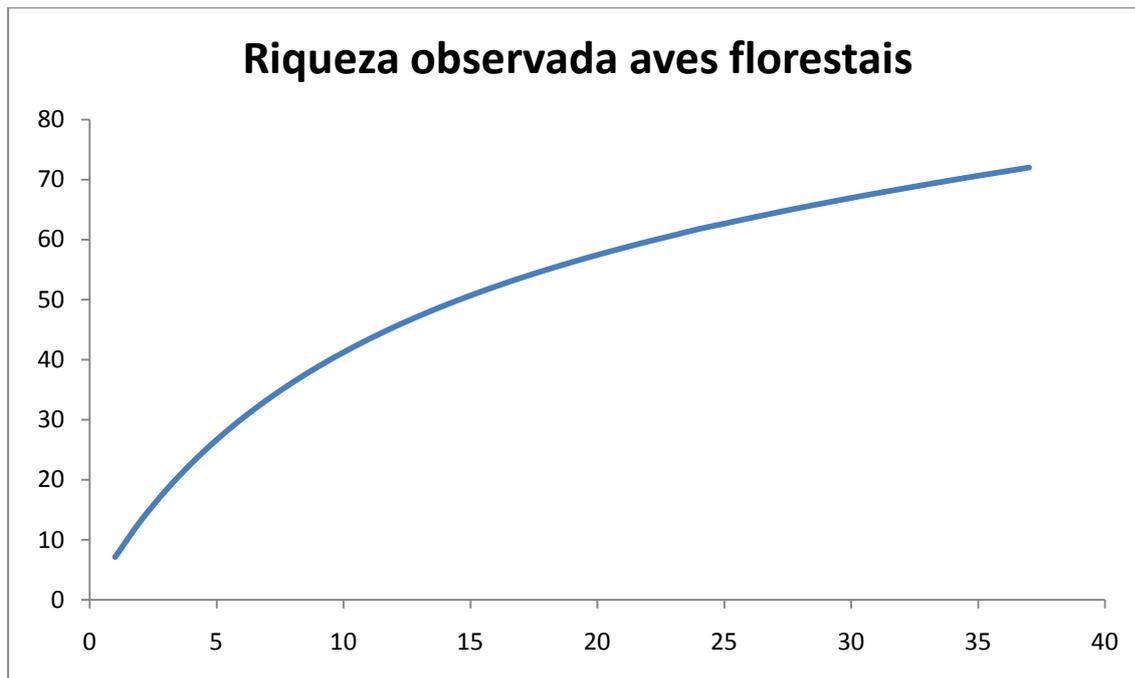


Figura 4.2.2.3.4.1.4.1-2: Riqueza de espécies observada com relação ao número de listas de Mackinnon, considerando-se somente as espécies florestais.

Dentre as espécies registradas, 16 (ca. 9%) se encontram com algum grau de ameaça de acordo com as listas estadual, nacional e global de espécies ameaçadas, ou seja, a lista vermelha das aves ameaçadas do estado de São Paulo (Silveira et al., 2009), a lista das espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (Silveira e Straube, 2008) e a lista da IUCN (2008), o órgão responsável pelas listas de espécies ameaçadas globais. Dentre as espécies incluídas na categoria de vulnerável na lista estadual estão o macuco (*Tinamus solitarius*), o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), a araponga (*Procnias nudicollis*), o pavó (*Pyroderus scutatus*) e o curió (*Sporophila angolensis*). Ainda na lista estadual de espécies ameaçadas, o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) é considerado como “criticamente ameaçado”, o jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus*) é considerado como “em perigo”, e outras seis espécies são consideradas como “quase ameaçadas”: o jacuaçu (*Penelope obscura*), o caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*), o beija-flor-de-bochecha-azul (*Heliothrix aurita*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o entufado (*Merulaxis ater*) e o caneleiro-bordado (*Pachyramphus*

marginatus). O jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus*) é considerado “vulnerável” pela lista nacional de espécies ameaçadas e como “near threatened”, ou “quase ameaçado”, pela lista global de espécies ameaçadas. Também se enquadram nessa última categoria o macuco (*Tinamus solitarius*), o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), o beija-flor-rajado (*Ramphodon naevius*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o entufado (*Merulaxis ater*) e o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o sanhaçu-de-encontro-azul (*Tangara cyanoptera*) e o curió (*Sporophila angolensis*). Ainda pela lista da IUCN a araponga (*Procnias nudicollis*) é considerada como “vulnerável”.

Caracterização da Avifauna da Área Diretamente Afetada - ADA

Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento foram registradas predominantemente espécies que não dependem estritamente de ambientes florestais, que possuem ampla distribuição no país e/ou de pouco valor conservacionista (i.e., espécies não consideradas em listas de fauna ameaçada de extinção), tal como o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o tuim (*Forpus xanthopterygius*), o anu-branco (*Guira guira*) e o tico-tico (*Zonotrichia capensis*). Dentro deste grupo encontram-se também espécies aquáticas relacionadas à fitofisionomias higrófilas (brejos de água-doce, taboais e manguezais) tal como o jacanã (*Jacana jacana*) e o socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*). Também foram registradas na ADA espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica e dependentes de ambientes florestais, tal como o garrinchão-de-bico-longo (*Cantorchilus longirostris*), o olho-de-fogo-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) e o tangará-dançarino (*Chiroxiphia caudata*). A presença destas espécies florestais endêmicas deve-se ao contexto da paisagem do entorno da ADA, o qual caracteriza-se pela presença de grandes extensões de vegetação nativa (floresta de encosta e restinga) em bom estado de conservação. Assim, apesar da supressão de vegetação nativa necessária para manutenção da linha de transmissão e outras instalações do empreendimento, estas espécies utilizam a ADA devido a sua proximidade com grandes blocos de vegetação nativa adjacentes.

Caracterização da Avifauna da Área de Influência Direta – AID

Na Área De Influência Direta foram registradas diversas espécies dependentes de ambientes florestais bem preservados, endêmicas do bioma Mata Atlântica e/ou espécies citadas em listas de fauna ameaçada de extinção, tal como o macuco (*Tinamus solitaruis*), o pinto-do-mato (*Formicarius colma*), a tovaca-campainha (*Chamaeza campanisona*), o limpa-folhas-coroado (*Philydor atricapillus*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*) e o macuquinho (*Scytalopus indigoticus*). Assim, pode-se considerar que a avifauna da AID encontra-se em excelente estado de conservação por abrigar grande diversidade de espécies, além da presença de espécies bio-indicadoras, i.e., espécies sensíveis a perturbações ambientais tais como caça (e.g. o jacaguaçu *Penelope obscura*) e perda e fragmentação florestal (e.g. a tiriva *Pyrrhura frontalis*). Essas características da avifauna da AID são possíveis devido a grande extensão e ao alto grau de preservação das florestas da região. De fato, as encostas de Bertioga são consideradas áreas importantes para a conservação de aves (Bencke et al., 2006)

É conveniente destacar que a riqueza de espécies na AID é seguramente maior do que a registrada em campo, visto que a curva do coletor considerando apenas espécies florestais não estabilizou. Não obstante, os dados obtidos, juntamente com as informações da literatura (e.g., Bencke et al. 2006, Olmos e Silva 2008, Beyer 2008) já são suficientes para caracterizar a comunidade de aves da AID como altamente biodiversa.

4.2.2.3.4.1.4.2 Mastofauna

A lista de espécies da mastofauna registrada em campo (dados primários) está representada na **Tabela 4.2.2.3.4.1.4.2-1**, onde também consta o nome vernacular de cada espécie, seu grau de ameaça, bem como o ponto e a forma de registro.

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.2-1: Lista das espécies de mamíferos registradas em armadilhas fotográficas ou visualmente na ADA e AID da Usina Itatinga e sua linha de transmissão. “Am” refere-se ao grau de ameaça da referida espécie, sendo NT – espécie quase-ameaçada, Vu espécie vulnerável a extinção segundo as listas estadual (SP), nacional (Br) ou global (IUCN) de fauna ameaçada de extinção.

ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	AM	PONTO	FORMA DE REGISTRO
Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Dideplphis aurita</i>	gambá		9 ADA	armadilha fotográfica
Cingulata				
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha		8 ADA e AID	armadilha fotográfica
Rodentia				
Sciuridae				
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	caxinguelê		11 ADA e AID	Visual
Cricetidae				
<i>Nectomys squamipes</i>	rato d'água		9 ADA	armadilha fotográfica
<i>Não identificado</i>			10 ADA	armadilha fotográfica
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta aff. leporina</i>	cotia		9 ADA	armadilha fotográfica
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>	paca	NT(SP)	4 AID	Pegada
Carnivora				
Procyonidae				
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada		4 AID	Pegada
Canidae				
<i>Canis lupus</i>	cachorro doméstico			
Felidae				
<i>Felis catus</i>	gato doméstico		4, 10 ADA e AID	Visual
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato	Vu(SP,Br, IUCN)	11 ADA e AID	Pegada
Perissodactyla				
Tapiridae				
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	Vu(SP,IUCN)	4 AID	Pegada

Foram registradas 12 espécies, pertencentes a cinco Ordens taxonômicas, a saber: Didelphimorphia (gambás e cuícas), Cingulata (tatus), Rodentia (ratos, esquilos), Carnivora (cães, gatos, lobos, etc) e Perissodactyla (anta, cavalo, etc.). Não foram registradas espécies da ordem Chiroptera, uma das mais diversas dentre os mamíferos, as quais necessitam de metodologia interventiva específica para levantamento (i.e., capturas em redes de neblina). O mesmo ocorreu para espécies de roedores, embora ainda tenham sido registradas quatro formas pertencentes a três famílias distintas.

O método dos censos visuais acumulou apenas um registro (caxinguelê *Guerlinguetus ingrami*) resultando num sucesso de 0,033 registros/km percorrido ou 3,33%. Já o sucesso das armadilhas fotográficas foi maior, 0,5 registro/armadilha.dia ou 50%. É válido ressaltar que espécies domésticas (cães e gatos) não foram incluídas nestes cálculos. Srbek-Araujo e Chiarello (2007) obtiveram um sucesso máximo de captura com armadilhas fotográficas de 25,28%, sem utilização de isca. Para o presente estudo, cujo objetivo foi acumular o maior número de espécies possível, a utilização de iscas nas armadilhas fotográficas praticamente dobrou o sucesso alcançado por Srbek-Araujo e Chiarello (2007).

Três espécies de mamíferos registradas em campo são citadas em listas de fauna ameaçada de extinção: o gato-do-mato *Leopardus trigrinus*, a paca *Cuniculus paca* e a anta *Tapirus terrestris*.

O **gato-do-mato** é o menor felídeo brasileiro, com proporções corporais semelhantes aos do gato doméstico, ocorrendo em todo o Brasil, com exceção dos Campos Sulinos. Devido à destruição do habitat, à caça predatória para comercialização de peles, captura para criação doméstica ou tráfico e ao grande número de atropelamentos é considerado vulnerável à extinção pelas listas estadual, nacional e global de fauna ameaçada de extinção (Cheida et al. 2006).

A **paca** é um roedor de hábitos terrestres que se alimenta de frutos caídos, brotos e tubérculos. É considerada quase-ameaçada de extinção no estado de

São Paulo e habita primariamente florestas, ocorrendo em diversos ambientes florestados como florestas semidecíduas, florestas ripárias e cerrado. Vive próximo a cursos d'água e dorme em tocas cavadas na parte seca dos barrancos, podendo também utilizar tocas de pedra e covas de tatus (Oliveira e Bonvicino, 2006).

A **anta** é o maior mamífero neotropical terrestre, podendo atingir 108 cm de altura e massa de até 300 kg. Sua dieta, basicamente herbívora, inclui frutos, ramos e caules tenros, cascas de árvore e plantas aquáticas. Principalmente por sua capacidade de ingerir elevada quantidade de frutos e disseminá-los por grandes distâncias, é considerada importante dispersora de sementes (Bodmer, 1990; Galetti *et al.* 2001). É considerada vulnerável à extinção pelas listas estadual e global (porém não é citada na lista nacional) de espécies ameaçadas pois suas populações encontram-se em declínio principalmente devido a destruição do habitat, caça, atropelamentos e perda de variabilidade genética (Bressan et al. 2009).



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-1: Indivíduo de *Didelphis aurita* registrado em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-2: *Didelphis aurita* registrado em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-3: *Dasypus novemcinctus* registrado em armadilha fotográfica. Bertioga, ponto 4.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-4: *Nectomys squamipes* registrado em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-5: Roedores cricetídeos não identificados registrados em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-6: *Dasyprocta* aff. *leporina* registrada em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-7: *Dasyprocta* aff. *leporina* registrada em armadilha fotográfica. UHE Itatinga, ponto 9.

Caracterização da mastofauna da ADA

Foram registradas na ADA 6 espécies de mamíferos silvestres: gambá (*Didelphis aurita*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*), rato-d'água (*Nectomys squamipes*), cotia (*Dasyprocta* aff. *leporina*) e gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*). Uma sétima espécie, um roedor da família Cricetidae, não pode ser identificada a nível específico a partir das evidências recolhidas (registro em armadilha fotográfica).

Dentre as espécies registradas, a cotia e o gato-do-mato são dependentes de ambientes florestais, sendo esta última considerada vulnerável à extinção pelas listas estadual, federal e global de fauna ameaçada. Este registro de gato-do-mato foi efetuado no ponto de amostragem mais remoto (ponto 11), o qual é rodeado por grande extensão de floresta de encosta bem preservada. Assim, trechos da ADA parecem ser utilizados por espécies florestais devido a sua proximidade com ambientes bem preservados.

Caracterização da mastofauna da AID

Foram registradas na AID seis espécies de mamíferos silvestres: o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*), a paca (*Cuniculus paca*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e a anta (*Tapirus terrestris*). Dentre estas há espécies dependentes de ambientes florestais bem preservados (paca, gato-do-mato e anta) e espécies citadas nas listas estadual (paca – quase-ameaçada, gato-do-mato - vulnerável e anta – vulnerável), nacional (gato-do-mato – vulnerável) e global (gato-do-mato e anta – vulnerável) de fauna ameaçada de extinção. A presença destas espécies mais exigentes indica que a região apresenta condições para abrigar uma mastofauna relativamente rica. Dentre estas condições, seguramente se destacam a extensão e continuidade da vegetação nativa, principalmente a floresta de encosta.

De fato, o esforço de campo empregado não foi suficiente para registrar todas as espécies de mamíferos presentes na área, sendo muito provável que mais espécies de mamíferos sejam registradas na região com mais horas de esforço amostral. Não obstante, a grande quantidade de vegetação nativa remanescente, a ocorrência de espécies bioindicadoras na região e as informações disponíveis na literatura (e.g. Olmos e Silva, 2008; WWF 2008) demonstram que a área apresenta alta diversidade e tem grande importância em termos de conservação de espécies da mastofauna.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-8: Pegada de *Cuniculus paca*, registrada às margens do rio Jaguareguava, Bertioga.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-9: Registro de pegada de *Procyon cancrivorus*. Bertioga, ponto 5, embaixo da linha de transmissão.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-10: Outro registro de pegada de *Procyon cancrivorus*. Bertioaga, ponto 5, embaixo da linha de transmissão.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-11: Rastro de *Leopardus tigrinus*. UHE Itatinga, ponto 11, alto da serra.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-12: *Tapirus terrestris*, registrado às margens do rio Jaguareguava, Bertioga. Detalhe para pegada do indivíduo.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.2-13: *Tapirus terrestris*, registrado às margens do rio Jaguareguava, Bertioga. Detalhe para o rastro do(s) indivíduo(s).

4.2.2.3.4.1.4.3 Herpetofauna

A amostragem de herpetofauna registrou 28 espécies de anfíbios, 4 espécies de lagartos e 3 espécies de serpentes, totalizando 35 espécies de Herpetofauna.

Anfíbios

As 28 espécies de anuros representam 8 famílias: Brachycephalidae (3spp), Craugastoridae (1sp), Bufonidae (3spp), Cycloramphidae (3spp), Hylidae(11spp), Hylodidae (3spp), Leiuperidae (2spp) e Leptodactylidae (2spp) (Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-1).

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-1: Lista das espécies das espécies de anfíbios registradas na ADA e AID da Usina Itatinga e sua linha de transmissão. (C= Canto; V= Visualização).

TÁXON	NOME COMUM	TIPO DE REGISTRO	PONTOS DE REGISTRO
ORDEM ANURA			
<i>Família Brachycephalidae</i>			
<i>Brachycephalus hermogenesi</i>		C	11
<i>Ischnocnema parva</i>	Rã-da-mata	V	9
<i>Ischnocnema guentheri</i>		C e V	2, 8 e 11
Família Craugastoridae			
<i>Haddadus binotatus</i>	Rã-da-mata	V	2 e 10
Família Bufonidae			
<i>Rhinella ictérica</i>	Sapo-cururu	V	8
<i>Rhinella ornata</i>	Sapo-cururu-pequeno	V	1 e 9
<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo-da-mata	C e V	5, 4 e 10
Família Cycloramphidae			
<i>Cycloramphus cf. boraceiensis</i>	Rã-da-cachoeira	C e V	4
<i>Proceratophrys appendiculata</i>	Sapo-de-chifre	V	2 e 9
<i>Thoropa taophora</i>	Rã-carneiro	V	11
Família Hylidae			
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	Perereca	C e V	4
<i>Dendropsophus cf. minutus</i>	Perereca-ampulheta	C	5
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Perereca-verde	C e V	5, 4, 2 e 10
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-ferreiro	C e V	9
<i>Bokermannohyla cf. hylax</i>	Perereca	C e V	10

TÁXON	NOME COMUM	TIPO DE REGISTRO	PONTOS DE REGISTRO
<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	Perereca	C e V	5 e 2
<i>Scinax alter</i>	Perereca	C e V	5 e 9
<i>Scinax sp.</i>	Perereca	C e V	10
<i>Scinax littoralis</i>	Perereca	C e V	4 e 2
<i>Scinax perpusillus</i>	Perereca-da-bromélia	C e V	2 e 9
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	Perereca	C	4
Família Hylodidae			
<i>Hylodes asper</i>	Rã-do-riacho	V	2
<i>Hylodes phyllodes</i>	Rã-do-riacho	C e V	4 e 11
<i>Crossodactylus sp.</i>		V	2
Família Leiuperidae			
<i>Physalaemus cf. atlanticus</i>	Rã	C e V	5 e 9
<i>Physalaemus bokermanni</i>	Rã	C e V	2 e 10
Família Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	Rã-piadeira	C e V	5, 4, 1, 2 e 9
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga	C e V	5 e 8

A representatividade da anurofauna registrada no município concorda com o padrão geralmente obtido para a região neotropical, em que a família Hylidae apresenta o maior número de representantes.

Das 28 espécies registradas, 18 estão associadas a ambientes florestados e 10 associadas a ambientes abertos.

A Ordem Anura é muito diversificada e muitos dos membros desse grupo podem ser facilmente encontrados nas proximidades de corpos d'água, onde os machos emitem vocalizações para atrair as fêmeas e delimitar territórios.

Abaixo segue uma breve descrição das espécies de anuros registradas em campo:

Brachycephalus hermogenesi é uma espécie de rã de pequeno porte (cerca de 9 mm) endêmica encontrada no meio da serrapilheira da Mata Atlântica. Os machos vocalizam durante todo o dia e raramente se locomovem. Apresentam coloração amarelo acastanhado ou marrom e alguns indivíduos possuem um

“X” no dorso. Indivíduos dessa espécie foram registrados pela vocalização no ponto 6.

Ischnocnema guentheri é uma rã de desenvolvimento direto de (2 a 4 cm). O focinho é longo e acuminado. Coloração dorsal pode variar de marrom escuro, marrom uniforme, tons vermelhos, verde e creme claro. A maioria dos indivíduos apresenta uma listra, inteira ou interrompida, escura na tíbia. A espécie exibe dimorfismo sexual, sendo que os machos são menores do que as fêmeas. O registro da espécie foi por meio de vocalização e captura nos pontos 4, 5, 6.

Ischnocnema parva é uma espécie de pequeno porte, cerca de 2 cm, que possui coloração bege ou cinzenta. Apresenta uma mancha negra muito característica na região posterior do corpo, em torno da cloaca. É abundante no folheto de matas úmidas e o desenvolvimento é direto (Heyer *et al.* 1990). Tem distribuição ampla no sudeste do Brasil. Apenas um indivíduo foi observado sobre a serrapilheira no ponto 5.

Haddadus binotatus com cerca de 8 cm, pode ser encontrado na serrapilheira, ativo durante o dia e à noite (Heyer *et al.*, 1990). A reprodução é terrestre. Os ovos são depositados em cavidades úmidas em meio ao folheto e deles eclodem jovens. Apresenta ampla distribuição no sudeste do Brasil. Todos os indivíduos observados foram encontrados durante procura ativa em atividade sobre a serrapilheira das áreas de mata dos pontos 4 e 5.

Chaunus ictericus (sapo-cururu) é uma espécie de grande porte (cerca de 20 cm) muito comum em ambientes antropizados e em área florestada. Aparentemente deslocam-se grandes distâncias para se alimentar e reproduzir. A distribuição da espécie inclui os estados do sudeste e sul do Brasil, principalmente as áreas do planalto. Os indivíduos dessa espécie foram encontrados somente no ponto 6.

Chaunus ornatus (sapo-cururu pequeno) é um sapo de tamanho médio (cerca de 8 cm), terrestre e noturno. Reproduz-se em corpos de água parada ou com pouca correnteza, permanentes ou temporários, geralmente na borda ou em

espaços abertos na mata, especialmente próximo às margens de rios. A desova consiste em extensos cordões gelatinosos que alojam pequenos ovos negros. Os girinos são negros, pequenos e formam cardumes (Guix *et al.*, 1998). Apresenta distribuição ampla nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, no sudeste do Brasil, preferindo os ambientes florestados (Baldissera *et al.* 2004). Indivíduos dessa espécie foram encontrados sobre a serrapilheira das áreas de mata dos Pontos 3 e 5.

Rhinella margaritifera inclui diversas populações de ampla distribuição na Mata Atlântica e na Amazônia, cuja sistemática é complexa. Todas apresentam tamanho médio, cerca de 4 cm, e cristas ósseas na região da cabeça, que, juntamente com a coloração marrom dos indivíduos, lhes confere um aspecto de folha seca. Vivem no folheto de áreas florestadas e reproduzem-se em poças temporárias do interior da mata. Essa espécie foi frequentemente observados vocalizando na borda da mata ou em poças no interior da mata. Foram encontrados nos pontos 1, 2 e 5.

Cycloramphus cf. boraceiensis é uma espécie de tamanho moderado cujo ciclo de vida está totalmente associado a riachos encachoeirados. Os machos são territoriais e vocalizam dentro de fendas das rochas dos riachos. Os ovos são depositados sobre rochas ou troncos emergentes do riacho em áreas úmidas das cachoeiras. O macho permanece próximo aos ovos até a eclosão. Os girinos nascem e permanecem sobre as rochas, onde se alimentam. Foram observados 5 indivíduos vocalizando no riacho do ponto 2.

Proceratophrys appendiculata (sapo-de-chifre) é uma espécie de porte médio, que possui apêndices de pele sobre as pálpebras e na ponta do focinho, daí seu nome popular. Vive em áreas florestadas sob o folhiço, com o qual se confunde devido ao padrão de coloração característico do dorso. Os ovos são depositados sob as folhas submersas em ambientes aquáticos sem correnteza (Cochran, 1955). Pode ser encontrada dos estados de Pernambuco a Santa Catarina, no leste do Brasil (Izecksohn *et al.* 1998). Indivíduos dessa espécie foram encontrados sobre a serrapilheira das áreas de mata dos pontos 5 e 6.

Thoropa taophora é uma rã de grande porte (cerca de 60 mm) encontrada principalmente em afloramentos rochosos no interior da Mata Atlântica da região costeira do estado de São Paulo. Possui duas faixas laterais brancas, retilíneas e bem definidas, ligadas por outra faixa branca transversal localizada no meio da região dorsal, evidenciando duas manchas escuras cinzas-amarronzado com bordas bem definidas, um anterior e outra posterior. Foram observados dois indivíduos somente no ponto 6.

Dendropsophus berthalutzae é uma perereca pequena, de cerca de 2 cm, de tons oliváceos que vocaliza na borda da mata sobre a vegetação emergente na margem de ambientes lânticos. Vocaliza geralmente entre o verão e o outono, quando forma grandes coros. Os ovos são depositados fora da água, sobre a vegetação próxima à superfície da água. Os girinos nadam bem e exploram a coluna d'água (Lutz 1973). Apresenta distribuição ampla no sudeste e sul do país. Os indivíduos dessa espécie encontravam-se vocalizando sobre a vegetação emergente em áreas alagadas do ponto 2.

Dendropsophus minutus (perereca-ampulheta) é uma pequena perereca, com cerca de 2 a 4 cm, que vive sobre a vegetação herbácea e se reproduz em ambientes aquáticos lânticos de origem natural ou artificial. Ocorre em ambiente aberto, em locais de água temporária ou permanente, empoleirada sobre vegetação emergente a alturas menores do que 1m. No período reprodutivo, vários exemplares desta espécie formam agregados bastante numerosos. Sua distribuição geográfica é ampla e abrange a maior parte das paisagens tropicais e subtropicais da América do Sul a leste dos Andes (Frost, 2006). A espécie foi observada vocalizando somente no Ponto 1.

Hypsiboas albomarginatus é uma perereca esverdeada, com tons alaranjados nas palmas e na face oculta das coxas. Apresenta porte médio, cerca de 7 cm, e é bastante comum em brejos situados na borda das florestas. São noturnas e vocalizam formando coros de algumas dezenas de indivíduos. A massa de ovos gelatinosa e globosa é depositada na água, de onde eclodem os girinos. Apresenta ampla distribuição na Mata Atlântica; estando presente, especialmente, nas restingas da costa do Rio Grande do Norte até Santa

Catarina (Cruz e Peixoto 1984). Indivíduos dessa espécie foram observados em vocalização próximos a áreas alagadas nos Pontos 1, 2, 4 e 5.

Hypsiboas faber (sapo-martelo ou sapo-ferreiro) é uma espécie de perereca de grande porte (cerca de 12 cm). Os machos constroem bacias de barro na margem dos corpos d'água, de onde cantam para atrair as fêmeas. Os ovos são depositados nessas bacias e nelas os girinos se desenvolvem até que, após fortes chuvas, as bacias transbordem. Os girinos são então liberados, terminando seu desenvolvimento no corpo d'água adjacente. São conhecidos como sapo-martelo em alusão à sua vocalização. Pode ser encontrado no leste e sul do Brasil, sudeste do Paraguai e na província de Misiones na Argentina (Haddad e Sazima, 1992). Os indivíduos dessa espécie foram encontrados no ponto 5.

Itapotihyla langsdorffii é uma perereca grande, os adultos podem alcançar 8 cm de comprimento. Os machos vocalizam empoleirados sobre a vegetação em poças no interior ou borda de mata. A desova é depositada na superfície da água. Esta espécie ocorre na floresta Atlântica desde a Bahia até o Paraná, interiorizando-se no sul até o nordeste da Argentina (Frost, 2006). Apenas um macho foi observado vocalizando no ponto 1 e outro no ponto 4.

Scinax alter é uma espécie de pequeno porte, cerca de 3 cm, de coloração acinzentada com duas faixas mais escuras e quase paralelas no dorso. Vive na vegetação próxima a áreas brejosas. Deposita os ovos na água, onde os girinos se desenvolvem. Apresenta distribuição ampla no litoral, sendo conhecida dos estados de Pernambuco a Santa Catarina (Lutz 1973, Pombal e Gordo 2004). Os indivíduos foram encontrados nos pontos 1 e 5.

Scinax littoralis é uma espécie de perereca de porte médio, com cerca de 4 cm e padrão de colorido dorsal complexo. Os indivíduos dessa espécie vivem no interior de áreas florestadas, onde se utilizam de poças permanentes para reproduzir. A reprodução ocorre de setembro a abril, com pico reprodutivo entre os meses de dezembro e janeiro. Os machos vocalizam empoleirados sobre ramos e folhas a cerca de um metro do solo. As desovas são depositadas na

superfície da água, ancoradas na vegetação submersa. A espécie foi descrita para o município de Iguape, no sul do estado de São Paulo. Machos em atividade reprodutiva foram encontrados somente no ponto 2 e 4.

Scinax perpusillus é uma espécie de tamanho pequeno, cerca de 2 cm, de coloração acinzentada. São frequentemente encontradas em bromélias. Os machos são territoriais e escolhem uma bromélia, de onde vocalizam. Os ovos são depositados na água acumulada na base das folhas onde os girinos se desenvolvem. Pode ser encontrada no planalto, serras e baixada litorânea dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Peixoto 1987). Os indivíduos dessa espécie foram observados nos pontos 4 e 5.

Trachycephalus mesophaeus é uma perereca de grande porte, com cerca de 8 cm. Apresenta coloração dourada com moldura branca. Os indivíduos dessa espécie podem ser encontrados no interior e na borda de mata escondidos sob folhas e no interior de bromélias. Os ovos são depositados em poças temporárias onde os girinos se desenvolvem até a metamorfose (Izecksohn e Carvalho-e-Silva, 2001). Foi observado somente a vocalização dessa espécie no ponto 2.

Hylodes asper é uma espécie de coloração acinzentada e pele granular que lembra a superfície de uma rocha e atinge cerca de 4 cm. É diurna e está associada a riachos ou pequenos rios de fundo rochoso. Os machos são territoriais e escolhem uma rocha emergente no riacho, de onde vocalizam. Os ovos são depositados em ninhos no leito do riacho, onde se desenvolvem os girinos (Heyer *et al.* 1990). Ocorre na Serra do Mar dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Cerca de 20 indivíduos dessa espécie foram observados no ponto 2.

Hylodes phyllodes é menor que *H. asper*, atingindo cerca de 3 cm. Apresenta coloração castanha e uma faixa clara dorsolateral. Também é uma espécie diurna, associada a riachos, entretanto utiliza riachos menores e mais sombreados. Como na espécie anterior, os ovos são depositados em ninhos no leito do riacho, onde se desenvolvem os girinos (Heyer *et al.* 1990). Pode ser

encontrada na Serra do Mar do estado de São Paulo. Durante a campanha o registro dessa espécie ocorreu por meio de observação e vocalização nos pontos 2 e 6.

Physalaemus cf. atlanticus é uma espécie de rã de pequeno porte (cerca de 2 cm) que pode ser encontrada na serrapilheira de áreas florestadas do litoral do estado de São Paulo. A época reprodutiva ocorre ao longo da estação chuvosa em poças formadas pelo acúmulo de água da chuva. Os machos vocalizam sob a serrapilheira e os ovos são depositados em ninhos de espuma como acontece também para as outras espécies do gênero. Os indivíduos dessa espécie foram observados nos pontos 1 e 5.

Physalaemus bokermanni é uma espécie de rã de pequeno porte (cerca de cm) que são encontrados vocalizando em poças permanentes formadas em planícies de inundação. Alguns indivíduos foram registrados em atividade reprodutiva em julho e outubro, o que pode significar que se entende por todo o ano (Thomé et al. 2007). Os indivíduos dessa espécie foram registrados por meio de coleta ativa e vocalização no ponto 4 e 5.

Leptodactylus marmoratus é uma espécie de rã de pequeno porte (cerca de 3 cm) de coloração acinzentada, algumas vezes com faixas alaranjadas. A sistemática do grupo é bastante complexa e os limites específicos não são claros. Muitas espécies desse grupo só podem ser identificadas com o auxílio da análise de suas vocalizações. *Leptodactylus marmoratus* é comumente encontrada em áreas de Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Durante a campanha o registro dessa espécie ocorreu somente por meio de vocalização nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5.

Leptodactylus ocellatus (rã-manteiga ou rã-paulistinha) é uma espécie oportunista de grande porte, cerca de 12 cm, encontrada na proximidade de ambientes aquáticos diversos. Nesses locais, os machos vocalizam na água, abrigados na vegetação. As desovas são depositadas em um ninho de espuma flutuante e a fêmea costuma cuidar de sua prole, permanecendo dentro da água ao lado de sua desova ou de seus girinos que formam cardumes

compactos. É um predador importante tanto de artrópodes quanto de pequenos vertebrados. Sua distribuição geográfica é bastante ampla e associada a áreas de vegetação aberta (Haddad e Sazima, 1992). Ocorre do norte ao sul do Brasil e Argentina. Indivíduos dessa espécie foram registrados somente pela vocalização nos pontos 1 e 5.

A **Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-1** apresenta os dados da curva cumulativa das espécies de anuros obtida na área de estudo, registrados pela coleta ativa e vocalização. A não estabilização da curva demonstra que novos levantamentos ainda registrarão novas espécies para a área.

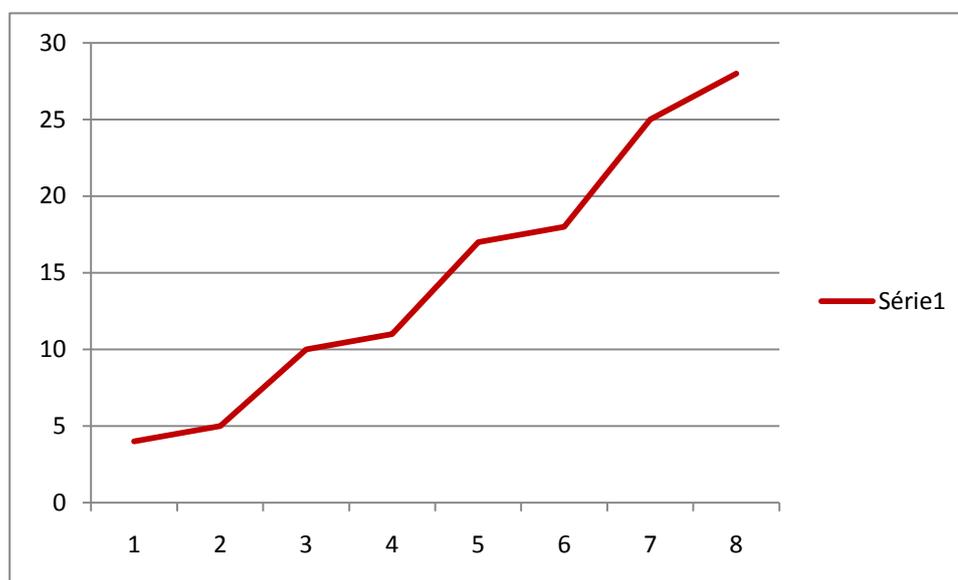


Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-1: Curva cumulativa das espécies de anfíbios registradas na área de estudo.

Vale ressaltar a importância do uso das armadilhas de interceptação e queda para amostragens de curta duração. As armadilhas de interceptação e queda são um método adequado e que complementa a captura ativa com amostragem de espécies que caminham ativamente sobre o solo ou deslocam-se sob as camadas superficiais. De maneira geral, são importantes para captura de espécies raras, que não apresentam reprodução associada a ambientes aquáticos e que são mais frequentemente encontradas em ambientes florestados. A composição faunística da região de Bertiooga, que inclui espécies que apresentam, em sua maioria, reprodução associada a

ambientes aquáticos lânticos, temporários ou permanentes, favorece grandemente a coleta através de procura ativa, quando realizada em período favorável à atividade reprodutiva dos anuros.

A **Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-2** apresenta a lista de espécies capturadas através de procura ativa e os pontos em que foram registradas.

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-2: Lista dos pontos de ocorrência das espécies de anfíbios registradas por procura ativa na área de estudo. P = ponto de amostragem, onde ADA indica pontos localizados na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento e AID indica pontos localizados na Área de Influência Direta do Empreendimento.

TÁXON	ADA	AID		ADA e AID		
	P5	P4	P1	P2	P8	P11
<i>Brachycephalus hermogenesi</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Ischnocnema parva</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Ischnocnema guentheri</i>	-	-	-	X	X	X
<i>Haddadus binotatus</i>	-	-	-	X	X	-
<i>Rhinella ictérica</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Rhinella ornata</i>	-	-	X	-	X	-
<i>Rhinella margaritifera</i>	X	X	-	-	X	-
<i>Cycloramphus cf. boraceiensis</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Proceratophrys appendiculata</i>	-	-	-	X	X	-
<i>Thoropa taophora</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Dendropsophus cf. minutus</i>	X	-	X	-	-	-
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	X	X	-	X	X	-
<i>Hypsiboas faber</i>	-	-	-	X	-	-
<i>Bokermanohyla cf. hylax</i>	-	-	-	X	-	-
<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	X	-	-	X	-	-
<i>Scinax alter</i>	X	-	-	-	X	-
<i>Scinax sp.</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Scinax littoralis</i>	-	X	-	X	-	-
<i>Scinax perpusillus</i>	-	-	-	X	X	-
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Hylodes asper</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Hylodes phyllodes</i>	-	X	-	-	-	X

<i>Crossodactylus sp.</i>	-	-	-	X	-	-
<i>Physalaemus cf. atlanticus</i>	X	-	-	-	X	-
<i>Physalaemus bokermanni</i>	-	-	-	X	X	-
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	X	X	X	X	X	-
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	X	-	-	-	X	-
Total spp	8	9	3	12	15	4

Os pontos amostrados que apresentaram maior riqueza foram os P2 e P9, ambos localizados na planície litorânea e abrangendo Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Embora a riqueza não tenha variado muito entre os Pontos, a composição variou. Algumas das espécies podem estar relacionadas a determinadas áreas amostradas. *Physalaemus cf. atlanticus* foi capturada nos pontos 5 e 9. Essa espécie está aparentemente relacionada às matas mais baixas.

Infelizmente não foi possível estimar abundância relativa das espécies, pois além da curta duração da campanha, os pontos de amostragem não tiveram o mesmo esforço de coleta ativa.

Répteis

Foram registradas, na ADA e AID, 4 espécies de lagartos, distribuídas em 4 famílias, e 4 espécies de serpentes (Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-3).

Tabela 4.2.2.3.4.1.4.3-3: Lista das espécies de répteis registradas na ADA e AID da Usina Itatinga e sua linha de transmissão. São apresentando o tipo de registro e os pontos onde foram registrados. (C = captura; O = observação; T = pontos de trânsito, sem coordenadas, ou coleta por terceiros).

TÁXON	NOME COMUM	TIPO DE REGISTRO	PONTOS DE REGISTRO
ORDEM SQUAMATA			
Família Gekkonidae			
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-de-parede	C	1 e 9
Família Gymnophthalmidae			
<i>Cercosaura sp.</i>		C	2
FAMÍLIA LEIOSAURIDAE			
<i>Enyalius perditus</i>	Camaleão	O	4

Família Teiidae			
<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	O	9
Família Colubridae			
<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó	C	1
<i>Echianthera</i> sp.		C	11
Família Viperidae			
<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacussu	T	9

A Ordem Squamata é constituída pelos lagartos, serpentes e anfisbenas. Os lagartos são animais que normalmente apresentam quatro patas, abertura do ouvido externo e pálpebras móveis, mas estas características podem variar grandemente até a ausência completa. O tamanho do adulto dessas espécies pode variar de poucos centímetros, como em alguns gecos, a cerca de 3 m, no caso do Dragão de Komodo. A maioria das espécies é diurna, mas existem muitas espécies de hábitos noturnos. Os lagartos tipicamente alimentam-se de insetos, mas espécies maiores podem ingerir roedores ou mesmo outros répteis. Algumas espécies são herbívoras e, outras ainda, onívoras. A maioria bota ovos, mas várias espécies são vivíparas (Pianka e Vitt, 2003, Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001).

Os geconídeos (família Gekkonidae) são um dos maiores grupos de lagartos, compreendendo cerca de 1050 espécies (Zug *et al.*, 2001). Os gecos freqüentemente apresentam uma coloração marcante, a pele fina e discos adesivos, estes últimos permitem que escalem superfícies lisas verticais ou mesmo caminhem de cabeça para baixo nestas superfícies. Existem espécies terrestres e arborícolas. Algumas espécies são diurnas, mas a grande maioria é noturna. Hábitos noturnos permitem que se evite competidores ou predadores diurnos. A maioria das espécies é insetívora, mas alguns podem se alimentar de pequenos répteis e roedores, outros ainda de frutas e néctar. A maioria bota dois ovos por ninhada, mas algumas poucas espécies são vivíparas (Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001).

Hemidactylus mabouia (lagartixa-de-parede) é uma lagartixa de pequeno porte, cerca de 15 cm de comprimento, que possui a cabeça achatada e larga, olhos

grandes e hábitos noturnos. Seus dedos apresentam lamelas e garras que permitem que escale paredes, rochas ou troncos. A espécie apresenta grande variação no colorido dorsal. Pode ser encontrada em frestas nas casas, sob cascas de árvore, troncos caídos e em material de construção; alimenta-se de artrópodes e se reproduz ao longo de todo o ano, com ninhadas de dois ovos (Vanzolini *et al.*, 1980). Esta espécie ocorre na África, América do Sul, México e Caribe (Peters e Donoso-Barros, 1970). No Brasil ocorre em todas as regiões, presumivelmente introduzida no Novo Mundo através de navios negreiros vindos da África (Vanzolini, 1978). Foi registrada no ponto 1 e 8.

Os gimnoftalmídeos (família Gymnophthalmidae) são lagartos mais relacionados aos teídeos. Todas as espécies são pequenas, a maioria é terrestre, alguns semi-aquáticos, e outros parcialmente arborícolas. A maioria das espécies apresenta o corpo alongado e delgado, com membros relativamente curtos, reduzidos em vários graus dependendo da espécie, e mesmo ausentes em outras. São reconhecidas cerca de 160 espécies, todas restritas ao Novo Mundo (Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001). Em Bertioga, apenas *Cercosaura* sp. foi registrado, apesar de outras espécies do grupo estarem provavelmente presentes na região. A identificação segura dessa espécie seria possível com coleta e comparação com os indivíduos tombados em museu. Essa espécie de lagarto foi encontrada no ponto 2.

O gênero *Enyalius* pertence à nova família Leiosauridae. Seus representantes encontram-se restritos à América do Sul. São terrestres e arborícolas. Em Bertioga, apenas uma espécie do grupo foi registrada, *Enyalius perditus*.

Enyalius perditus (camaleão) é uma espécie de lagarto de tamanho médio e de hábito semi-arborícola. A sua coloração pode variar de acordo com o estado ou atividade do animal, indo do castanho claro ao verde claro. Habita o interior de matas, é encontrado com frequência sobre os galhos das árvores, mas forrageia também no solo. Distribui-se pelo sudeste do Brasil, do Rio de Janeiro ao Paraná (Jackson, 1978). O registro dessa espécie foi no ponto 4.

Os teídeos (família Teiidae) são representados por espécies de médio a grande porte, variando de 7 a cerca de 50cm de comprimento rostro-cloacal. Ocorrem da América do Norte à América do Sul, passando pelo Caribe e habitam uma variedade ampla de ambientes, de habitats xéricos e campos abertos a florestas úmidas. São principalmente insetívoros, mas algumas espécies são onívoras, e outras especialistas, como *Dracaena*, especializada em moluscos (Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001). Em Bertioga, apenas uma espécie foi registrada.

Tupinambis meriana (teiú ou tiú) é uma espécie que pode atingir grandes proporções, sendo um dos maiores lagartos da América do Sul (cerca de 60cm sem a cauda). É diurno e ocorre em ambientes abertos. A alimentação é onívora, incluindo em sua dieta folhas, frutos, sementes, invertebrados, pequenos vertebrados, ovos ou até mesmo fungos; mas quando jovem alimenta-se principalmente de insetos (Kiefer e Sazima, 2002). Esta espécie tem ampla distribuição, podendo ser encontrada em vários países da América do Sul, como Argentina, Uruguai, Bolívia e em todo o território brasileiro, com exceção da Amazônia. Este animal apresenta várias adaptações fisiológicas para tolerar o inverno frio e seco da região sul e sudeste do Brasil, chegando a hibernar em tocas subterrâneas por até três meses no inverno (Abe, 1995). Exemplares foram observados ponto 10.

As serpentes são répteis sem patas, que variam muito quanto ao tamanho, hábitos, ecologia e modo reprodutivo. Existem espécies fossoriais, terrestres, aquáticas ou arborícolas. Todas as serpentes são carnívoras, alimentando-se de pequenos animais, incluindo lagartos e outras serpentes, roedores e outros pequenos mamíferos, aves, ovos ou insetos e anfíbios. A maioria apresenta o crânio extremamente cinético, o que permite ingerir presas maiores que o próprio diâmetro da boca. Algumas espécies apresentam veneno, utilizando-o para matar suas presas antes de ingeri-las. Outras matam suas presas por constrição. Outras ainda engolem a presa inteira e viva (Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001). São animais de difícil registro e observação, e a maioria das espécies ainda é capaz de sair das armadilhas de queda. Assim, o

conhecimento sobre a composição de espécies de serpentes depende de levantamentos mais extensivos. Em Bertioga foram registradas espécies representantes de duas famílias.

Os colubrídeos (família Colubridae) são o grupo de serpentes mais diversificado. Existem espécies ovíparas e ovovivíparas, com dentição áglifa e opistóglifa, de hábitos aquáticos, terrestres, fossoriais e arborícolas (Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001). Durante essa campanha, foram registradas 4 espécies:

Chironius bicarinatus (cobra-cipó) é uma espécie de porte médio (entre meio metro a cerca de 1 m), corpo delgado e cauda longa. Sua coloração é oliva com uma faixa clara sobre a linha vertebral. A região ventral é amarelada. É uma espécie ovípara e alimenta-se de anfíbios, como rãs e pererecas. Possui ampla distribuição, ocorrendo no planalto meridional do Brasil e no Rio Grande do Sul. Desce com frequência ao solo, e quando ameaçada retorna rapidamente para as árvores. Essa espécie foi registrada no ponto 1.

As espécies do gênero *Echinanthera* sp distribuem-se pela América do Sul e geralmente são diurnas e terrícolas. Assim como outros répteis e anfíbios, esse indivíduo não pôde ser indentificado até o nível de espécie, sendo necessário a comparação com os holótipos em museu. Esse indivíduo foi registrado no ponto 11.

Os viperídeos (família Viperidae) incluem espécies de médio e grande porte, com ampla distribuição geográfica. Todas as espécies são peçonhentas, apresentando dentição solenóglifa, com presas especializadas para inocular veneno. Possuem também fosseta loreal, uma cavidade entre o olho e a narina, que é um órgão que detecta variações de temperatura (Zug *et al.*, 2001, Pough *et al.*, 2001). Durante este levantamento uma única espécie pertencente à família foi registrada: *Bothrops jararacussu*.

Bothrops jararacussu (jararacussu) é uma serpente robusta, de grande porte se comparada às outras do mesmo gênero, podendo ultrapassar 1,5 metros. Tem a cabeça triangular e padrão dorsal de coloração bastante variável, com

indivíduos amarelados e outros mais escuros. Possui hábitos terrestres e apresenta-se ativa principalmente à noite ou ao anoitecer. A dentição é solenóglifa e alimenta-se de pequenos mamíferos, como roedores, e de anfíbios. A espécie é vivípara. Pode ser encontrada em áreas de mata úmida. Ocorre de Minas Gerais ao sul do Brasil; no nordeste da Argentina, no sul da Bolívia e no Paraguai (Peters e Orejas-Miranda, 1970). Um único exemplar dessa espécie foi registrado no Ponto 10.

O número de espécies registradas (7 spp.) condiz com o esperado quando considerados o esforço amostral, as metodologias aplicadas, as condições climáticas apresentadas período de coleta e com as características da fauna de répteis do sudeste do Brasil. O gráfico da **Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-2** apresenta a curva cumulativa das espécies de Squamata registradas em campo. Podemos observar que a curva está bastante inclinada e o número de espécies registradas provavelmente subestimam a diversidade do local, possivelmente devido à curta duração da campanha.

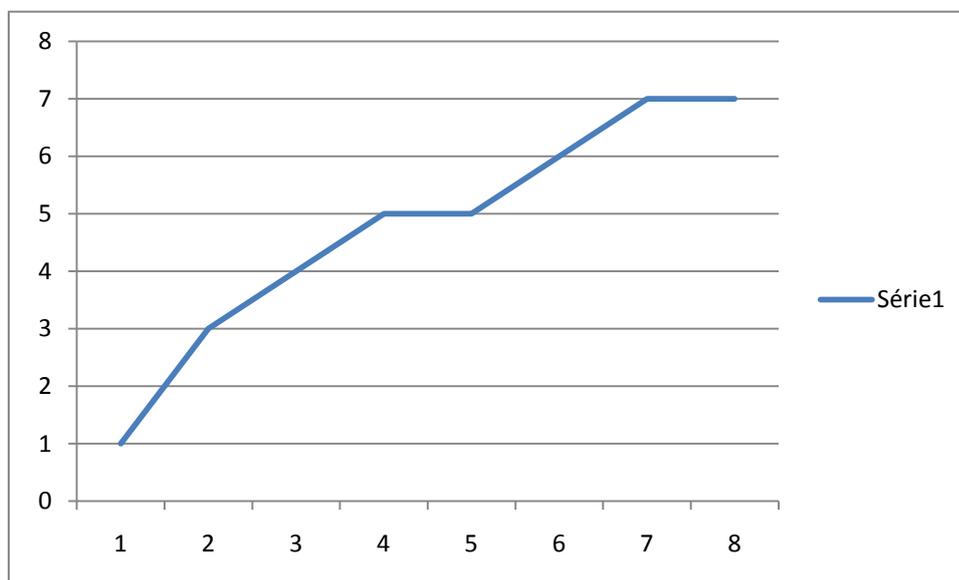


Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-2: Curva cumulativa das espécies de répteis coletadas no município de Santos e Bertioga entre 15 e 22 de dezembro de 2010.

É importante ressaltar que o uso de armadilhas de interceptação e queda complementa a busca ativa, pois são eficientes na captura de espécies secretivas, de hábito terrestre ou semi-fossorial. A procura ativa é também o

melhor método para a amostragem de serpentes. O padrão apresentado na curva cumulativa para as espécies de répteis capturadas durante a campanha realizada em Santos e Bertioga (**Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-2**) reforça a importância da procura ativa para a amostragem de répteis.

Caracterização da herpetofauna da ADA

Espécies associadas a áreas abertas foram abundantes na ADA, tal como o teiú (*Tupinambis merianae*) e anfíbios capazes de utilizar ambientes aquáticos originados pela ação humana, tal como *Dendropsophus minutus* e *Leptodactylus ocellatus*. Foram registradas na ADA, também, espécies florestais associadas a ambientes bem preservados, tal como *Brachycephalus hermogenesi* e *Scinax littoralis*.

De modo geral, a grande extensão da vegetação nativa no entorno da ADA permite que estas espécies florestais ocupem a área, mesmo esta apresentando trechos onde a vegetação nativa foi suprimida. Assim com base na informação disonível sobre a herpetofauna da região, é razoável considerar que a ADA tem potencial para abrigar diversas espécies da herpetofauna características de restingas e florestas de encosta.

Caracterização da herpetofauna da AID

A herpetofauna registrada na AID pode ser considerada típica da baixada litorânea onde se situa Bertioga. No que se refere à distribuição dessas espécies ao longo da baixada litorânea, existe uma aparente gradiente, notavelmente de anfíbios, que acompanha as características do solo e da vegetação. A composição de espécies varia entre os ambientes de solo encharcado e cordões arenosos situados mais próximos da linha da praia e as áreas florestadas nas proximidades da Serra do Mar. Dentre os exemplares da herpetofauna associados a florestas registrados na AID estão o camaleão (*Enyalius perditus*) e a jararacussu (*Bothrops jararacussu*).

As curvas do coletor obtidas tanto para anfíbios quanto para répteis demonstram que mais espécies da herpetofauna ocorrem na área de estudo

além das que foram registradas em campo. Levantamentos realizados em períodos mais longos em áreas grosseiramente similares, ou por encontrarem-se em regiões mais distantes da baixada litorânea ou mais altas, no planalto Atlântico, como a Estação Ecológica da Juréia, SP (Pombal e Gordo, 2004), município do Rio de Janeiro, RJ (Izecksohn e Carvalho-e-Silva, 2001) e Estação Biológica de Boracéia, SP (Heyer *et al.*, 1990), revelaram a presença de 31, 67 e 66 espécies de anfíbios respectivamente. Não obstante, com as informações aqui obtidas já é possível diagnosticar a herpetofauna da área de estudo, a qual é notável pela presença de espécies associadas à ambientes florestais bem preservados e microhabitats específicos, tal como serrapilheira (*Brachycephalus hermogenesi*), bromélias (*Scinax perpusillus*) e rios encachoeirados livres de contaminação (*Hylodes asper* e *Hylodes phyllodes*).

Portanto, os dados obtidos em campo em conjunto com as informações disponíveis na literatura permitem afirmar que a herpetofauna, especialmente a anurofauna, da AID é extremamente diversa.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-3: *Haddadus binotatus*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-4: *Ischnocnema guentheri*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-5: *Rhinella ictérica*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-6: *Cycloramphus cf. boraceiensis*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-7: *Rhinella margaritifera*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-8: *Hylodes asper*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-9: *Itapotihyla langsdorffii*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-10: *Thoropa taophora*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-11: *Physalaemus atlanticus*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-12: *Dendropsophus berthalutzae*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-13: *Scinax alter*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-14: *Cercosaura* sp.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-15: *Scinax litoralis*



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-16: *Proceratophrys appendiculata*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-17: *Crossodactylus* sp.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-18: *Hylodes phyllodes*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-19: *Bothrops jararacussu*.



Figura 4.2.2.3.4.1.4.3-20: *Echianthera* sp.

4.2.2.3.4.2 Áreas Portuárias

É apresentada nesta sessão uma caracterização da fauna terrestre (avifauna, mastofauna e herpetofauna) da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do Porto.

4.2.2.3.4.2.1 Área de Estudo

As localidades amostradas em campo encontram-se nos municípios de Santos, Cubatão e Guarujá, e foram divididas em dois blocos de acordo com o tipo de acesso requerido para amostrar os locais (aquático ou terrestre, **Figura 4.2.2.3.4.2.1-1**). O bloco aquático abrange áreas de manguezal (**Figura 4.2.2.3.4.2.1-2**) rodeadas por instalações portuárias e residenciais (**Figura 4.2.2.3.4.2.1-3**). O segundo bloco abrangeu fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/médio de regeneração (**Figura 4.2.2.3.4.2.1-4**), cercados por instalações portuárias e áreas residenciais (**Figura 4.2.2.3.4.2.1-5**).

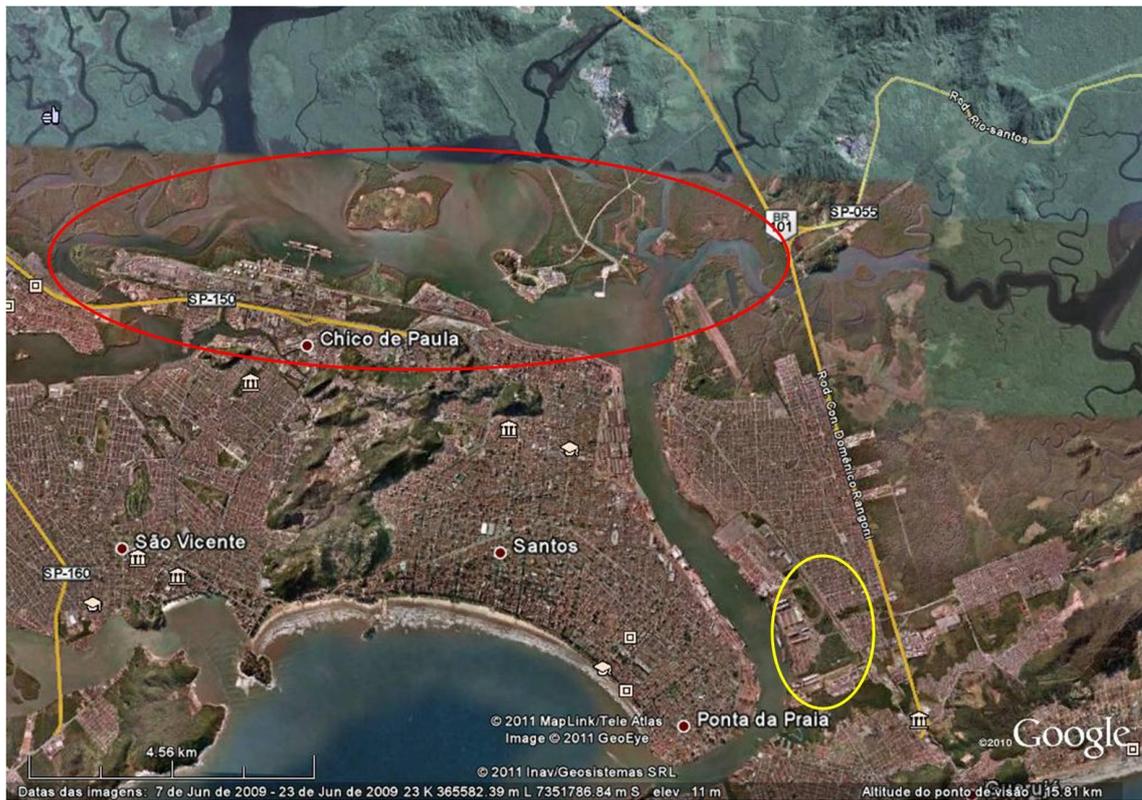


Figura 4.2.2.3.4.2.1-1: Visão geral dos dois blocos amostrais. Bloco aquático representado pela elipse vermelha e bloco terrestre pela elipse amarela (UTM 23 K 365582 7351786).



Figura 4.2.2.3.4.2.1-2: Manguezal na area de estudo.



Figura 4.2.2.3.4.2.1-3: Manguezal e instalações na barra do rio Saboó.



Figura 4.2.2.3.4.2.1-4: Visão geral e em detalhe de fragmento de floresta ombrófila no bloco terrestre da Figura 4.2.2.3-1.



Figura 4.2.2.3.4.2.1-5: Detalhe de fragmento de floresta ombrófila no bloco terrestre da Figura 4.2.2.3.4.2.1-1.



Figura 4.2.2.3.4.2.1-6: Favela da Conceiçãozinha, localizada nas adjacências de fragmento florestal amostrado no bloco terrestre.

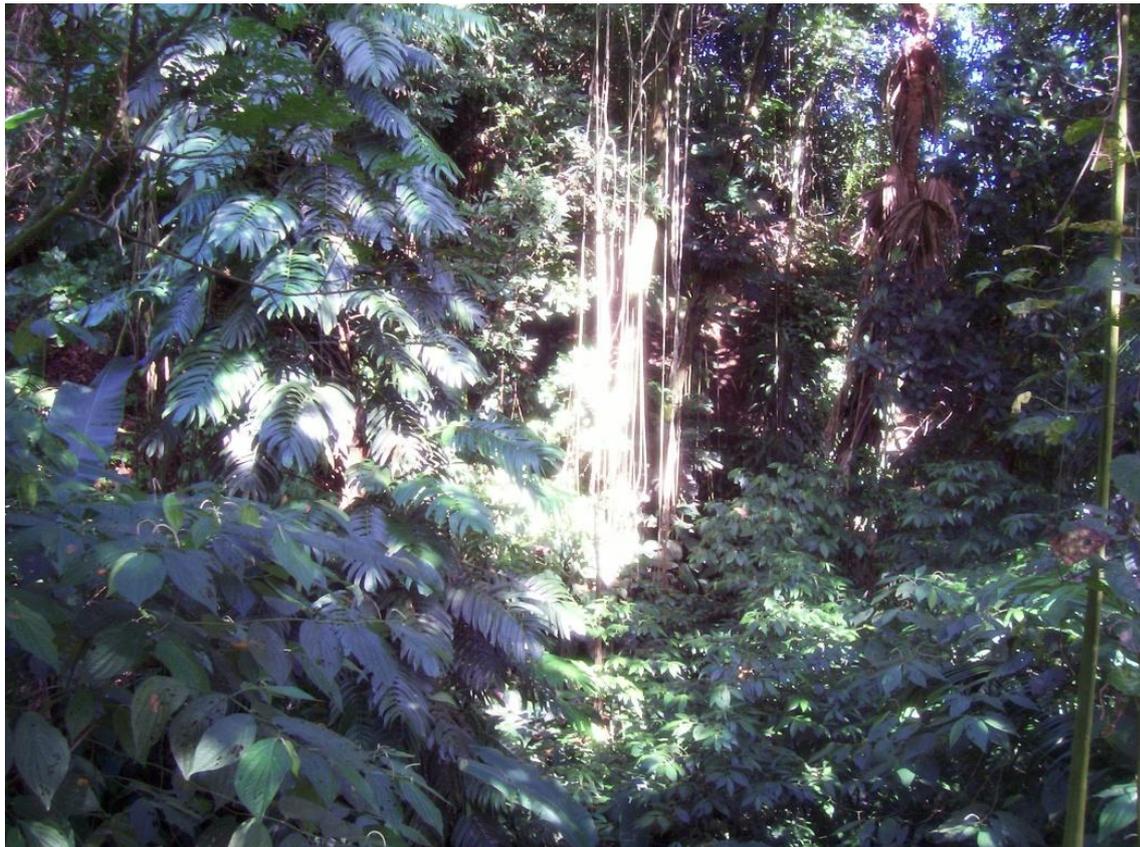


Figura 4.2.2.3.4.2.1-7: Mata no Morro da Nova Cintra.



Figura 4.2.2.3.4.2.1-8: Lagoa no Morro da Nova Cintra.

4.2.2.3.4.2.2 Metodologia

A caracterização da fauna terrestre da ADA e da AID foi realizada a partir de visitas a campo nos dias 15 e 16 de abril de 2011. Técnicas específicas foram utilizadas para amostrar cada grupo, as quais serão descritas no item pertinente.

4.2.2.3.4.2.2.1 Avifauna

O levantamento de avifauna se deu por meio de métodos quantitativos (transecções) e qualitativos (observações não-sistemáticas). As transecções consistiram de seis trajetos de cerca de 2 km de extensão cada, distribuídos na ADA e AID (**Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-1, Tabela 4.2.2.3.4.2.2.1-1**), percorridos de barco com motor de popa, a uma velocidade constante de 10 km/h, durante o período matutino (das 7 as 11:00 h). As aves observadas ou ouvidas durante o percurso foram identificadas e contabilizadas, com o cuidado de não se contabilizar o mesmo indivíduo mais de uma vez. Durante as amostragens foram utilizados binóculos Bushnell 10x42 e Olympus 8x40.



Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-1: Malha Amostral de Fauna Terrestre – Áreas Portuárias

Tabela 4.2.2.3.4.2.2.1-1: Identificação das transecções utilizadas para amostragem quantitativa no bloco aquático exibidas na Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-1.

NÚMERO	TRANSECÇÃO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		ÁREA DE INFLUÊNCIA
		E	N	E	N	
1	Primeira	357459	7354063	359456	7353961	ADA
2	Ilha da Tribuna	358844	7354219	359984	7354632	AID
3	Porto	359799	7354350	361742	7353739	ADA
4	Ilha dos Bagres	363184	7354530	362452	7354246	ADA
5	Rio Saboó	362772	7353357	363420	7353544	ADA
6	Base aérea	367206	7353807	368440	7353726	AID

Observações não-sistemáticas (qualitativas) foram realizadas no entorno dos fragmentos florestais do bloco terrestre (**Figura 4.2.2.3.4.2.2.1-2**) e de barco durante períodos de deslocamento entre transecções do bloco aquático, totalizando cerca de 7 horas de esforço. Toda espécie de ave observada ou ouvida durante as observações não-sistemáticas foram contabilizadas. Além de binóculos, foram utilizados gravador digital Panasonic RR-us360 e microfone direcional Yoga Ht-81 para gravação de vocalizações.



Figura 4.2.2.3.4.2.1-2: Trajetos onde foram realizadas observações não-sistemáticas no bloco terrestre (UTM 23 K 369745 7348645).



Figura 4.2.2.3.4.2.1-3: Trajetos onde foram realizadas observações sistemáticas no Morro da Nova Cintra (UTM 23 K 362803 7350941).

As espécies registradas em campo foram classificadas quanto a (i) preferências de habitat (espécie florestal, não-florestal e aquática, adaptado de Stotzet al. 1996), (ii) grau de sensibilidade alterações ambientais (alto, médio, baixo - segundo Stotz et al. 1996), (iii) endemismo (segundo Bencke et al., 2006), (iv) hábitos migratórios (segundo Sick, 1997 e Olmos e Silva, 2003) e (v) grau de ameaça de extinção segundo as listas Estadual (Bressan et al., 2009), Federal (Machado et al., 2008) e global (IUCN, 2008) de fauna ameaçada de extinção. A ordem taxonômica e nomenclatura aqui adotadas seguem a proposta do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2008).

4.2.2.3.4.2.2 Mastofauna e herpetofauna

Foram realizadas buscas ativas (qualitativas) em áreas do bloco terrestre e do aquático propícias para registro de espécies da masto e herpetofauna, tal como trilhas ao redor de fragmentos florestais e beirando manguezais (e.g. Ilha dos Bagres). Foram contabilizados registros realizados por meios diretos (avistamento) ou indiretos (vestígios - fezes, pegadas). Adicionalmente foram realizadas entrevistas com trabalhadores e moradores locais, sendo contabilizadas apenas espécies cuja descrição foi fidedigna em relação a espécies de presença provável. Foram realizadas cerca de quatro horas de buscas/entrevistas.

4.2.2.3.4.2.3 Caracterização dos grupos faunísticos

4.2.2.3.4.2.3.1 Avifauna

Resultados da amostragem qualitativa

Foram registradas em campo 56 espécies de aves distribuídas em 29 famílias (**Tabela 4.2.2.3.4.2.3.1-1**). Destas, 15 (27%) são associadas a ambientes florestais, tal como a alma-de-gato (*Piaya cayana*) e o garrincho-de-bico-grande (*Cantorchilus longirostris*); 24 espécies (43%) habitam áreas abertas, tal como o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*) e o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*) e 17 espécies (30%) são aquáticas, tal como o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) e o curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*) (**Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-1**).

Tabela 4.2.2.3.4.2.3.1-1: Espécies de aves registradas na ADA e AID do Porto. Snb – grau de sensibilidade a alterações ambientais: B – baixo, M – médio, A – alto (segundo Stotz et al., 1996). Hab – Preferências de habitat: F – ambientes florestais, N – áreas abertas, A – ambientes aquáticos. Status: End – espécie endêmica da Mata Atlântica, Mig – espécie migratória, Exo – espécie exótica. Espécies ameaçadas de extinção segundo as listas estadual (SP), nacional (IB) e global (IUCN): níveis de ameaça – EN – espécie “em perigo”, Vu – espécie “vulnerável”, NT – espécie “quase-ameaçada”. Bloco Aq. – espécies registradas no bloco aquático. Bloco Ter. – espécies registradas no bloco terrestre.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	SNB	HAB	ST	SP	IB	IUCN	BLOCO AQ.	BLOCO TER.
Phalacrocoracidae									
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	B	A					X	
Fregatidae									
<i>Fregata magnificens</i>	tesourão	A	A					X	
Ardeidae									
<i>Nyctanassa violacea</i>	socó-caranguejeiro	M	A		Vu			X	
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	B	A					X	
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	B	A					X	
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	B	A					X	
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	M	A					X	
Threskiornithidae									
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	M	A		EN			X	
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	M	A	Mig				X	
Cathartidae									
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	B	N					X	X

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	SNB	HAB	ST	SP	IB	IUCN	BLOCO AQ.	BLOCO TER.
Accipitridae									
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	B	N						X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	B	N						X
Falconidae									
<i>Caracara plancus</i>	carcará	B	N						X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	B	N					X	X
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	B	N						X
Charadriidae									
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	B	N					X	X
Laridae									
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	M	A					X	
Sternidae									
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho	A	A	Mig	NT			X	
Columbidae									
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	B	N						X
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	B	N	Exo					X
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	B	N					X	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	B	F						X
Cuculidae									

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	SNB	HAB	ST	SP	IB	IUCN	BLOCO AQ.	BLOCO TER.
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B	F						X
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B	N						X
Strigidae									
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	B	N						X
Alcedinidae									
<i>Megasceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	B	A					X	
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	B	A					X	X
Picidae									
<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	M	F	End					X
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	B	N						X
Furnariidae									
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	B	N						X
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	B	N						X
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	B	A						X
Tyrannidae									
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	B	F						X
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	B	A						X
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	M	A						X
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	B	N						X

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	SNB	HAB	ST	SP	IB	IUCN	BLOCO AQ.	BLOCO TER.
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penachovermelho	B	F						X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	B	F					X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	B	N					X	X
Vireonidae									
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	B	F						X
Hirundinidae									
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	B	N						X
Troglodytidae									
<i>Troglodytes musculus</i>	curruíra	B	N						X
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	B	F						X
Turdidae									
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	B	F						X
Mimidae									
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	B	N						X
Coerebidae									
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	B	F						X
Thraupidae									
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tiê-sangue	B	F	End					X
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço	B	F						X

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	SNB	HAB	ST	SP	IB	IUCN	BLOCO AQ.	BLOCO TER.
<i>Thraupis palmurum</i>	sanhaço-do-coqueiro	B	F						X
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	B	F						X
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	B	F					X	
Emberizidae									
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	B	N						X
Parulidae									
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	piá-cobra	B	A						X
Icteridae									
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	B	N						X
Estrildidae									
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	-	N	Exo					X
Passeridae									
<i>Passer domesticus</i>	pardal	B	N	Exo					X

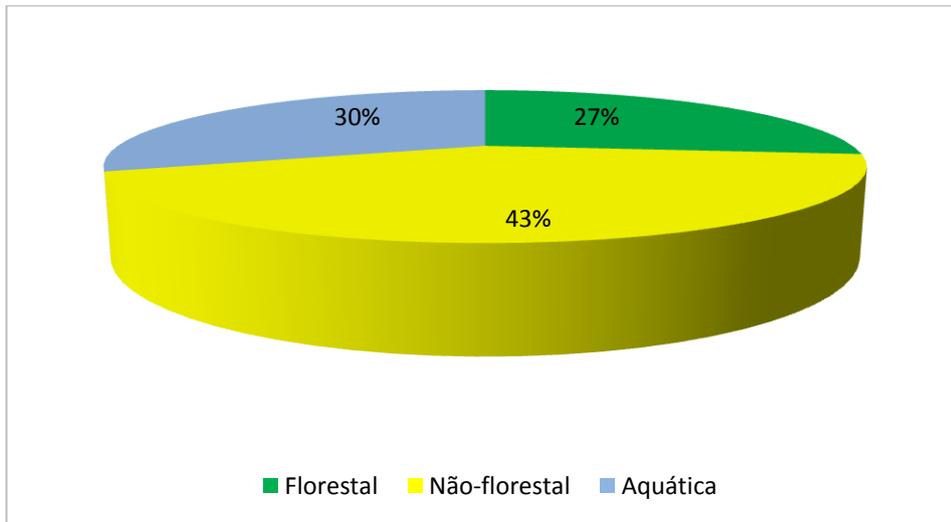


Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-1: Preferências de habitat das aves registradas em campo.

Ainda, das 56 espécies de aves registradas, 46 (84%) apresentam baixa sensibilidade a perturbações ambientais, tal como o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) e a cambacica (*Coereba flaveola*); 24 espécies (13%) apresentam sensibilidade média, tal como o pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus temminckii*) e o colhereiro (*Platalea ajaja*); e apenas duas espécies (3%) apresentam alta sensibilidade, o tesourão (*Fregata magnificens*) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*) (Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-2).

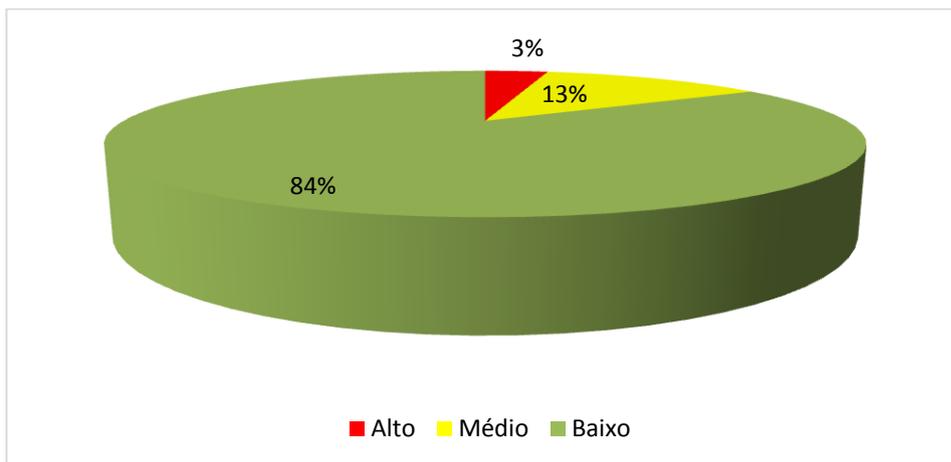


Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-2: Distribuição das 56 espécies de aves registradas em campo quanto ao seu grau de sensibilidade a perturbações ambientais (segundo Stotz et al. 1996).

Das 56 espécies de aves registradas, apenas duas são endêmicas da Mata Atlântica: o pica-pau-anão-barrado (*Picumnus temminckii*) e o tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*). Ainda, três espécies registradas em campo estão relacionadas em listas de fauna ameaçada de extinção: o socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*), o guará (*Eudocimus ruber*) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), todas registradas em ambiente de manguezal.

O **socó-caranguejeiro** é considerado vulnerável a extinção pela Lista Estadual de Fauna Ameaçada de Extinção. É uma espécie que apresenta distribuição restrita e pontual nos manguezais do litoral do estado, e a principal ameaça a sua sobrevivência é a perda de habitat (Bressan et al. 2009). Foram registrados pelo menos 7 indivíduos da espécie nos manguezais do rio Saboó. Segundo Olmos e Silva (2003a) a espécie é residente e se reproduz nos manguezais de Santos-Cubatão.

O **guará** é considerado “em perigo” de extinção no estado de São Paulo. As únicas colônias reprodutivas da espécie ao sul do Piauí encontram-se nos manguezais de Santos - Cubatão (Olmos e Silva, 2003a). As principais ameaças à espécie são a perda de habitat pelo desmatamento e ocupação urbana ilegal das áreas de estuários e manguezais (Bressan et al., 2009). Pelo menos 3 indivíduos da espécie foram registrados no transecção 1, quatro indivíduos no transecção 4 e um indivíduo no transecção 5 (**Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-3**).

O **trinta-réis-de-bico-vermelho** é considerado quase-ameaçado de extinção no estado de São Paulo. As principais ameaças à espécie são a perturbação e destruição de habitat das colônias reprodutivas, bem como contaminação e degradação dos locais de pouso e alimentação (Bressan et al., 2009). Um indivíduo da espécie foi registrado forrageando no Largo do Canéu durante as observações não-sistemáticas.



Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-3: Indivíduos de guará (*Eudocimus ruber*, espécie de coloração vermelha) e de garça-azul (*Egretta caerulea*) registrados durante amostragem quantitativa na transecção 1.

Resultados da amostragem quantitativa

Foram registrados nas transecções do bloco aquático 164 indivíduos pertencentes a 18 espécies (ver **Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-4** e **Tabela 4.2.2.3.4.2.3.1-3**). As espécies mais comuns foram a garça-azul (*Egretta caerulea*), com 97 indivíduos registrados (59% do total de indivíduos), e o urubu (*Coragyps atratus*), com 15 indivíduos (9% do total de indivíduos). Sete espécies foram registradas através de um único indivíduo, dentre elas o gavião-carrapateiro (*Milvago chimachima*) e o figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor* – **Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-4**).

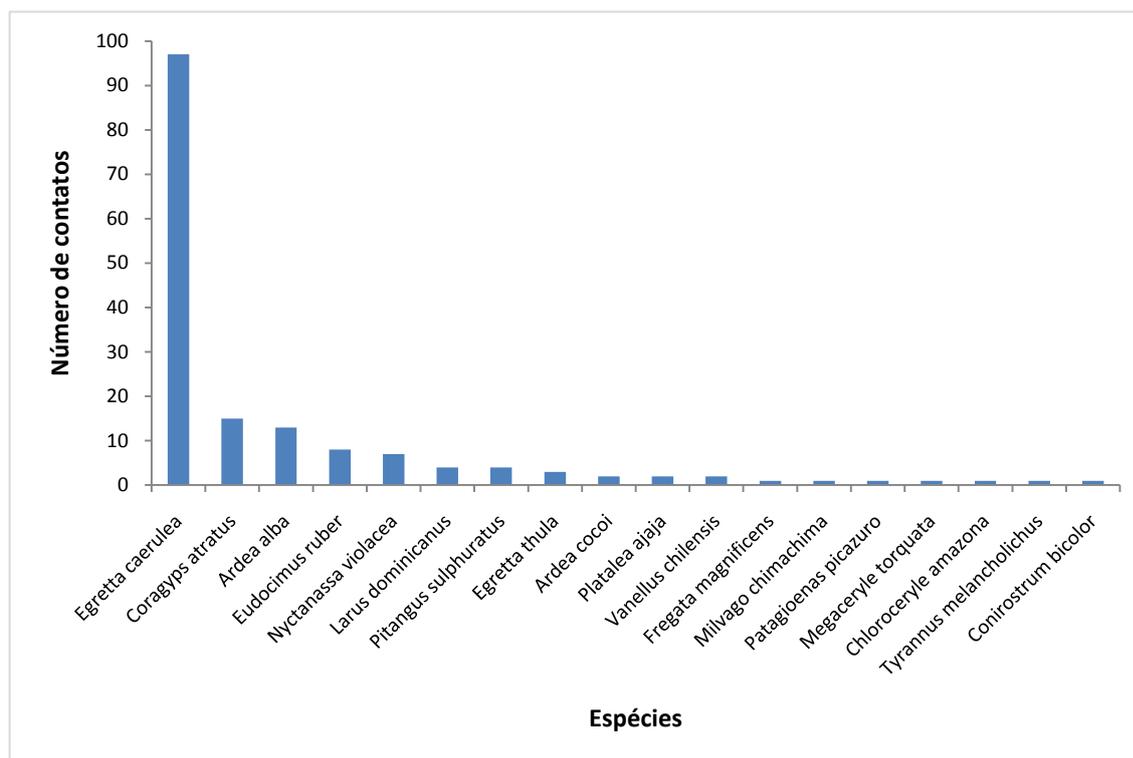


Figura 4.2.2.3.4.2.3.1-4: Perfil de abundância das aves registradas durante amostragem quantitativa por transecções no bloco aquático (ver figura 2.2-1).

Tabela 4.2.2.3.4.2.3.1-3: Número de indivíduos (N) de aves registradas nas amostragens quantitativas em transecções aquáticas na ADA e AID do Porto.

ESPÉCIE	Nº IND.
<i>Fregata magnificens</i>	1
<i>Nyctanassa violacea</i>	7
<i>Ardea cocoi</i>	2
<i>Ardea alba</i>	13
<i>Egretta thula</i>	3
<i>Egretta caerulea</i>	97
<i>Eudocimus ruber</i>	8
<i>Platalea ajaja</i>	2
<i>Coragyps atratus</i>	15
<i>Milvago chimachima</i>	1
<i>Vanellus chilensis</i>	2

ESPÉCIE	Nº IND.
<i>Larus dominicanus</i>	4
<i>Patagioenas picazuro</i>	1
<i>Megaceryle torquata</i>	1
<i>Chloroceryle amazona</i>	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	4
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1
<i>Conirostrum bicolor</i>	1

Caracterização da avifauna da ADA

As avifaunas dos blocos terrestre e aquático apresentaram características distintas. Enquanto a avifauna do bloco terrestre apresentou espécies com baixa sensibilidade a alterações ambientais, de ampla distribuição no país e associadas a ambientes abertos, a avifauna do bloco aquático é caracterizada por espécies sensíveis a alterações ambientais e diversas espécies citadas em listas de fauna ameaçada de extinção, três delas registradas em campo: o guará, o socó-caranguejeiro e o trinta-réis-de-bico-vermelho.

Também ocorrem no bloco aquático espécies terrestres que utilizam ambientes de restinga e sua interface com o mangue, como o piá-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) e o gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*), este último ameaçado de extinção no estado de São Paulo.

Digno de nota é a existência de um ninhal de aves aquáticas no Rio Saboó, em plena ADA. Olmos e Silva (2003a) reportaram a existência deste ninhal, porém alertam para o fato de que as aves o haviam abandonado devido a perturbações antrópicas. De fato, não foram encontradas evidências em campo do uso da área por aves aquáticas para nidificação. Não obstante, observações sazonais devem ser empreendidas para confirmar esta observação.

Caracterização da avifauna da AID

Foi registrado na AID um grande número de espécies de aves aquáticas. Vale destacar a presença do figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*), pequeno passeriforme que, apesar de não ser considerada uma espécie aquática, é especialista de manguezais no sudeste do Brasil (Sick, 1996). Notável é a presença de espécies marinhas como o gaivotão (*Larus dominicanus*), inclusive algumas ameaçadas de extinção, tal como o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sternula hirundinacea*).

Cerca de 56 espécies são registradas regularmente nos manguezais da AID, como residentes ou migrantes, e outras 19 são “visitantes” ocasionais, oriundas de outras áreas da Baixada Santista (Olmos e Silva 2003a). Cerca de 13 espécies migratórias são provenientes do hemisfério norte, como por exemplo, o maçaricão-de-bico-virado (*Limosa haemastica*), o maçarico-pintado (*Actitis macularia*), o maçaricão (*Numenius hudsonicus*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), a batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), o maçarico-de-asa-branca (*Catoptrophorus semipalmatus*), e o trinta-réis-boreal (*Sterna hirundo*), entre outros (Olmos e Silva, 2003a).

Ainda, nos manguezais de Santos-Cubatão estão os únicos sítios reprodutivos no estado de aves aquáticas como a garça-azul *Egretta caerulea*, o socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* e o guará *Eudocimus ruber*, os dois últimos ameaçados de extinção no estado. Particularmente importante para estas espécies são os bancos de lama do Largo do Caneu, onde estas reúnem-se para forragear durante a maré baixa. Talvez estes bancos sejam o local que reuna a maior concentração de indivíduos destas espécies, e de outras tais como os os maçaricos e batuíras migratórias, na região (Olmos e Silva 2003a).

Abrigando poucas espécies de aves florestais e um maior número de espécies generalistas de habitat e de ampla distribuição no país, com certeza o componente de maior destaque ornitológico nos manguezais de Santos-Cubatão é sua avifauna aquática (Olmos e Silva 2003a). Esta destaca-se entre

os grupos de vertebrados terrestres em termos de diversidade e principalmente biomassa nos manguezais de Santos-Cubatão.

Assim, os manguezais da região se destacam por abrigar grandes concentrações de aves especialistas de habitat, aves migratórias e aves ameaçadas de extinção, além de representar o único sítio reprodutivo no estado de algumas aves ameaçadas de extinção (e.g., guará, socó-caranguejeiro e gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*).

4.2.2.3.4.2.3.2 Mastofauna

Foram registradas duas espécies de mamíferos, ambas através de entrevista: o gambá (*Didelphis* sp.) e o preá (*Cavea aperea*). Ambos os registros correspondem a ADA no bloco terrestre. Nenhuma espécie de mamífero foi registrada na AID.

De fato, são notáveis as evidências de que poucas espécies de mamíferos ocupam os manguezais da ADA e AID. Uchôa et al. (1988 apud Olmos e Silva 2003b) registraram apenas seis espécies de mamíferos nas proximidades do rio Cubatão, a qual encontra-se na AID: o gambá *Didelphis aurita*, o mão-pelada *Procyon cancrivorus*, o preá *Cavia fulgida*, a capivara *Hydrochoeris hydrochaeris*, o rato-do-banhado *Myocastur coypus* e o rato d'água *Holochilus brasiliensis*. Nas áreas entre manguezal e planície litorânea, Olmos e Silva (2003a) citam outras espécies de mamíferos tais como *Cerdocyon thous*, *Galictis* sp e *Dasybus novencinctus*. Em áreas urbanizadas próximo a depósitos de lixo e mesmo em todo o Porto é notável a presença de pequenos roedores exóticos, tais como *Rattus* sp. e *Mus musculus* (Olmos e Silva 2008).

Segundo Olmos e Silva (2003a) a espécie mais característica do manguezal é o mão-pelada, com freqüentes registros nos rios Saboó, Cubatão e Cascalho. Este carnívoro oportunista alimenta-se principalmente de caranguejos, e de ovos e frutos. A lontra (*Lontra longicaudis*), espécie considerada quase-ameaçada de extinção no estado de São Paulo, também pode ser encontrada no alto curso dos rios onde há água doce e barrancos onde podem fazer tocas,

e eventualmente nos manguezais, alimentando-se de peixes, caranguejos e pitús (Olmos e Silva 2003a).

As evidências disponíveis indicam que a diversidade de mamíferos na ADA e AID (isto é, nos manguezais de Santos-Cubatão) é baixa, sendo que sua representatividade nestes habitats em termos de biomassa é consideravelmente menor do que a das aves. Além disso, com exceção da lontra, não há espécies de mamíferos mencionadas em listas de fauna ameaçada de extinção que sejam regularmente encontradas nos manguezais de Santos-Cubatão.

4.2.2.3.4.2.3.3 Herpetofauna

Durante as amostragens de campo foram registradas apenas duas espécies de herpetofauna, ambos répteis: a jararaca (*Bothrops* sp.) e o teiú (*Tupinambis merianae*). Ambos os registros foram feitos por meio de entrevistas e correspondem a áreas de ADA no bloco terrestre. Nenhum registro de herpetofauna foi realizado na AID.

Segundo Olmos e Silva (2008), as próprias características dos habitats de manguezal implicam em limitações para a diversidade de herpetofauna, sendo esperada a ocorrência de um número limitado de espécies. Assim a aversão ao ambiente de manguezal pela maior parte da herpetofauna (notadamente anfíbios), o baixo grau de conservação das áreas do bloco terrestre, bem como os hábitos crípticos de muitas espécies do grupo contribuíram para o baixo número de registros em campo de herpetofauna na ADA e AID.

De fato, estudos anteriores encontraram o mesmo padrão de baixa diversidade do grupo nos manguezais de Santos-Cubatão (e.g., Olmos e Silva 2003a e 2003b, Pires, 2007, Olmos e Silva 2008). Olmos e Silva (2003b) encontraram apenas três espécies de serpentes nos manguezais, as cobras d'água *Liophis miliaris* e *Helicops carinicaudus*, ambas aquáticas, e a jararaca *Bothrops jararacussu*, esta nas ilhas de restinga. Encontraram também uma espécie de lagarto, o teiú *Tupinambis merianae*, e um jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris* utilizando regularmente os manguezais de Santos-Cubatão, ilhas de

restinga e brejos associados. Ainda, apenas uma espécie de anfíbio seria capaz de ocupar zonas de transição do manguezal, a rã *Leptodactylus ocellatus* (Olmos e Silva, 2003a).

Com base nos resultados obtidos em campo e na literatura consultada, pode-se considerar que a herpetofauna da ADA e AID é pouco diversa e pouco representativa em termos de biomassa, um padrão que pode ser considerado geral para o grupo nos manguezais de Santos-Cubatão.

4.2.2.3.5 Considerações Finais

Os resultados obtidos em campo, bem como as informações disponíveis na literatura, indicam que as áreas sob influência do Porto apresentam alta importância biológica. Esta constatação não deixa de ser paradoxal, visto que a região apresenta uma população de mais de um milhão de pessoas, é vizinha da maior cidade da América do Sul e abriga o maior porto e o maior pólo industrial da América Latina.

O alto valor biológico das áreas sob influência do Porto está diretamente relacionado a grande extensão e riqueza de habitats naturais presentes na região. O extenso complexo esturino-lagunar e as extensas florestas da Serra do Mar abrigam diversas espécies de vertebrados terrestres endêmicas, de distribuição restrita, especialistas de habitat e/ou ameaçadas de extinção. Assim a biodiversidade da região se destaca pelas seguintes características:

Presença de habitats e sítios reprodutivos de espécies especialistas: Os manguezais da região apresentam os únicos sítios reprodutivos no estado de São Paulo das aves ameaçadas gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*, guará *Eudocimus ruber* e socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea*, abrigando, também, as maiores populações das duas últimas no sul-sudeste do Brasil. As florestas de encosta da Serra do Mar também abrigam diversas espécies (dentre aves, mamíferos e anfíbios) estritamente dependentes de ambientes florestais bem preservados.

Alto número de endemismos: As florestas da encosta da Serra do Mar abrigam grande número de espécies exclusivas (endêmicas) da Mata Atlântica. Destaque são as aves e os anfíbios, onde cerca de 25% das espécies já registradas na região para cada grupo são endêmicas da Mata Atlântica, isto é, só podem ser encontradas no referido bioma. Ainda, as florestas de encosta na região de Boracéia abrigam cerca de 13 espécies de anfíbios anuros, isto é, espécies que ocorrem apenas nesta região. Já as restingas de Bertioiga abrigam populações do calango-liso-da-restinga *Mabuya caissara*, espécie de lagarto restrita aos ambientes de restinga bem preservada na planície costeira do litoral norte do estado.

Presença de importantes sítios para aves migratórias: Os manguezais de Santos-Cubatão são um importante sítio para aves migratórias, principalmente as das famílias Scolopacidae (maçaricos), Charadriidae (baturas) e Sternidae (trinta-réis). Cerca de 19 espécies de aves migratórias utilizam regularmente a região, sendo que 13 destas se reproduzem no hemisfério norte, passando a “invernada” na região, e as demais são provenientes de outras regiões do Brasil ou de outros países do Cone Sul. O destaque vai para os grandes bancos de lodo expostos durante as marés baixas, principalmente no Largo do Caneu e no Largo de Santa Rita, os quais abrigam uma das maiores concentrações de aves migratórias (e aquáticas não-migratórias) do estado de São Paulo devido a grande oferta local de alimento.

Presença de grande número de espécies ameaçadas de extinção: Os manguezais da região, mas principalmente as florestas até 300 m de altitude, abrigam grande quantidade de espécies ameaçadas de extinção. Cerca de 65 espécies de aves, 34 de mamíferos, seis de anfíbios anuros e três espécies de répteis já registradas na região são citadas como tendo algum grau de ameaça em listas de fauna ameaçada de extinção.

Assim sendo, devido as ricas características biológicas da região, é cada vez mais urgente a disseminação de procedimentos e condutas que visem à

conciliação das atividades de desenvolvimento e conservação da biodiversidade na região da Baixada Santista.

4.2.2.3.6 Bioindicadores

Ainda que as florestas tropicais abriguem mais da metade das espécies do planeta, essas estão entre os ambientes mais severamente ameaçados pela perda de habitat e conseqüentemente de espécies (Myers et al., 2000). A Mata Atlântica atualmente é representada por apenas aproximadamente 8% da sua cobertura original, sendo os principais remanescentes localizados na região administrativa litorânea (Fonseca, 1985).

As aves são sem dúvida o grupo mais amplamente utilizado como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a diversos fatores, entre eles por ser um grupo relativamente mais bem conhecido em termos ecológicos e comportamentais; por ser um grupo de alta diversidade, de hábito diurno e bastante conspícuo; e um grupo bem representado em coleções de exemplares (Stotz et al., 1996).

Uma grande porcentagem das espécies registradas no levantamento de dados primários é de aves endêmicas do bioma Mata Atlântica (ver **Anexo 4.2.2.3.4.1.3.1-1**), o qual se torna a cada dia mais ameaçado. Entre as espécies registradas, 69 possuem alguma preocupação quanto ao seu status de conservação. Isso indica que as áreas onde foram registradas têm sido capazes de fornecer abrigo a tais espécies. Além destas, diversas espécies especialistas, tanto de manguezais quanto de floresta ombrófila, foram registradas em campo, entre eles membros das famílias Threskiornithidae, Ardeidae, Tyrannidae e Thamnophilidae, as duas últimas estando entre as mais diversas da região neotropical.

Dentre os especialistas de floresta ombrófila estão espécies insetívoras de sub-bosque, as quais são bastante dependentes de grandes remanescentes florestais e florestas contínuas. Além de serem bioindicadoras, algumas das espécies registradas também se encontram em listas de aves ameaçadas de extinção (**Tabela 4.2.2.3.3.1.2-1**). Além dos insetívoros de sub-bosque, outras

espécies indicadoras de qualidade ambiental são as espécies frugívoras florestais de grande porte e as aves aquáticas especialistas de manguezal, tal como o guará *Eudocimus ruber*, a garça-azul *Egretta caerulea* e o socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea*.

Os grandes frugívoros florestais desempenham um papel fundamental à conservação da floresta por consumir frutos e dispersar sementes, contribuindo para a manutenção da floresta. Entre elas podemos citar o Jacu (*Penelope obscura*) e a jacutinga (*Aburria jacutinga*), espécies incluídas em listas de espécies ameaçadas e que são importantes dispersores de sementes, incluindo a ameaçada e muito explorada palmitreiro Jussara *Euterpe edulis*. Além dessas, outras espécies frugívoras de grande porte com ocorrência nas florestas de planície e encosta em Bertioga são o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), a araponga (*Procnias nudicollis*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), o corocochó (*Carpornis cucullatus*) e a anta (*Tapirus terrestris*), todas importantes dispersoras de sementes e algumas com algum grau de ameaça segundo as listas de espécies ameaçadas (**Tabela 4.2.2.3.3.1.2-1**). A ocorrência de outras espécies de aves frugívoras, tais como traupídeos e piprídeos, também reforça a indicação da alta qualidade das áreas de ADA e AID da Usina Itatinga, uma vez que são conhecidos por contribuir à dispersão de sementes e à manutenção da floresta.

A ocorrência de poucas espécies muito abundantes e muitas espécies “raras” (uma condição conhecida como “baixa dominância na comunidade”, a qual é típica de florestas tropicais), registrada pelos métodos de levantamento quantitativo, também indica que as áreas de estudo estão aparentemente bem conservadas. Na Usina Itatinga um número expressivo de espécies (108) foi registrado somente nos levantamentos quantitativos, e a grande maioria foi pouco abundante.

A diversidade de mamíferos da Mata Atlântica é estimada em 250 espécies, sendo que 55 (22%) destas são endêmicas deste bioma (Reis et al., 2006).

Com isso, a Mata Atlântica é, depois da Amazônia, o bioma com maior número de espécies e de endemismo de mamíferos (Reis et al., 2006).

Conceitualmente, as espécies que mantêm estreita e complexa relação de interdependência com os ambientes são altamente sensíveis e, em função desta característica, têm sido reconhecidas como excelentes indicadoras de qualidade ambiental (Pough et al., 2004). Do mesmo modo, a presença abundante de formas generalistas, oportunistas e invasoras pode determinar diferentes níveis de alteração no ambiente, servindo como indicadoras de distúrbios ambientais (Moura-Leite et al., 1993).

Porém, raramente uma espécie da classe Mammalia se adequa às premissas conceituais sobre o que é uma espécie bioindicadora de qualidade de habitat. Dessa forma, neste estudo serão destacadas espécies de topo de cadeia alimentar, o que indicaria a presença de níveis tróficos inferiores; espécies de grande massa corpórea e/ou função ecológica (e.g, dispersão de sementes); espécies endêmicas da Mata Atlântica e espécies invasoras, o que indica certo grau de degradação e influência humana na área em questão. É importante ressaltar que um pré-requisito básico para uma espécie bio-indicadora é que sua amostragem em um programa de monitoramento seja viável.

O gambá *Didelphis aurita* é um marsupial de porte médio (600 – 1800 g), de dieta onívora e bastante comum em toda sua área de distribuição. Demonstra grande eficiência adaptativa aos mais variados habitats, sendo que suas populações podem florescer até mesmo em centros urbanos (citar). Por isso pode ser considerada uma espécie indicadora de ambientes florestais degradados, onde sua abundância seria mais elevada.

O gato-do-mato *Leopardus tigrinus* é o menor felídeo brasileiro. Devido à destruição do habitat, à caça predatória para comercialização de peles, captura para criação doméstica ou tráfico e ao grande número de atropelamentos é considerado vulnerável à extinção (Cheida et al. 2006). Sua presença pode indicar boa qualidade da floresta já que trata-se de uma espécie predadora.

Tapirus terrestris (anta): É encontrada com frequência em planícies úmidas, com abundância de corpos d'água, utilizando formações florestais para se deslocar (Martins, 2009). Sua alimentação é basicamente frutos caídos e partes de plantas de porte herbáceo (caules, ramos, folhas) (Sekizawa, 2006). Dessa forma, *T. terrestris* vem a ser uma espécie de grande importância na dispersão de sementes, e sua presença pode ser considerada indicadora de boa condição da floresta.

Trachops cirrhosus (morcego): De acordo com Fenton e colaboradores (1992) os morcegos da família Phyllostomidae, mais especificamente da subfamília Phyllostominae, podem ser considerados indicadores de qualidade de habitat. Em seu estudo, os morcegos filostomíneos tiveram um sucesso de captura maior estatisticamente em áreas sem distúrbios, quando comparadas às áreas com distúrbios. No presente estudo, somente uma espécie representa essa subfamília, *T. cirrhosus*. Essa espécie é considerada onívora, se alimentando principalmente de pequenos vertebrados (anfíbios, répteis e mamíferos), invertebrados (principalmente coleópteros) e também frutos (Peracchi et al., 2006).

No que diz respeito à herpetofauna, a composição de espécies dos municípios da baixada santista e Bertioga é muito peculiar quando comparada à de outras áreas amostradas no estado de São Paulo. A região encontra-se no litoral a baixas altitudes, abrangendo um gradiente com características típicas de clima, solo, vegetação e fauna, que variam da proximidade da linha da praia às áreas de encosta na base da Serra do Mar. A lista de espécies obtida é formada por um mosaico de espécies típicas de mata atlântica de encosta, como *Cycloramphus boraceiensis*, *Hylodes asper* e *Hylodes phyllodes*, espécies típicas de áreas florestadas de solo drenado, como *Rhinella margaritifer*, entre os anuros e espécies típicas de ambientes abertos de planícies e áreas baixas, como *Itapotihyla langsdorffi*, *Dendropsophus berthalutzae* e *Scinax alter*.

Os municípios sob influência do Porto se encontram em uma região importante para investigação, que pode caracterizar áreas de transição para muitas das espécies descritas. A área permanece relativamente intacta com grandes

contínuos florestais interrompidos eventualmente por condomínios e estradas, que inclui as maiores áreas de floresta de planície litorânea do Estado. A especulação imobiliária na região é preocupante, visto tratar-se de terreno valorizado dado o potencial turístico. Já é evidente a pressão exercida pela população local e de veraneio em relação ao depósito de lixo sólido nos corpos d'água da região. Além disso, o fácil acesso às áreas de mata acarreta a exploração predatória de outros recursos, como a retirada de bromélias e orquídeas. No primeiro caso, a retirada de plantas pode atingir diretamente as populações de anuros associadas às bromélias, seja por diminuição de sítios reprodutivos, seja pela realocação de porções populacionais. A proximidade às áreas de mata e riachos que cortam a região também exerce atração quanto ao banho e pesca. Essas atividades facilitam dispersão de doenças e a introdução de espécies exóticas. Além disso, a presença humana pode gerar perturbações no leito dos riachos e prejudicar a reprodução e captura de alimento principalmente de espécies diurnas como *Hylodes asper* e *Hylodes phyllodes*.

4.2.3 Biota Aquática

4.2.3.1 Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado

Introdução

A análise ambiental, utilizando o macrobentos como ferramenta na avaliação da integridade dos ecossistemas, é muito recomendável, já que esses organismos funcionam como uma base sensorial que reage a qualquer estresse que afeta o sistema onde vivem. Preenchem requisitos básicos necessários para serem considerados como indicadores biológicos: são encontrados com facilidade, são de fácil identificação e tem pouca mobilidade. Indicadores biológicos de qualidade de água, quando usados em detrimento dos métodos tradicionais de análises físico-químicas, têm apresentado grande eficiência em ambientes aquáticos. A rapidez e a eficácia da obtenção de resultados a baixo custo, avaliação da água *in situ*, maior suscetibilidade a uma grande variedade de estressores são vantagens apontadas em diversos estudos (Hepp&Restello, 2007).

As comunidades bêmicas de fundos inconsolidados têm sido amplamente utilizadas nos programas de monitoramento. A estrutura e a composição dessas comunidades, especialmente a macrofauna, é analisada frequentemente com a finalidade de detectar impactos ambientais. Dentre os principais animais que compõem a macrofauna estão os poliquetas, moluscos e crustáceos. A maioria das espécies de poliquetas é bentônica e ocupa diferentes tipos de substratos e, portanto, de ambientes. Desempenham importante papel na cadeia trófica marinha, servindo como base alimentar para inúmeros organismos, como peixes, crustáceos e aves marinhas. Dependendo dos fatores hidrodinâmicos e da heterogeneidade do substrato, os poliquetas podem dominar tanto em riqueza quanto em número de indivíduos sendo, portanto, considerados importantes indicadores do grau de impacto natural e/ou antrópico em uma determinada área (Pearson & Rosenberg 1978). Portanto, receberão uma atenção diferenciada neste estudo.

A análise das comunidades bênticas vem sendo tradicionalmente realizada através de métodos estatísticos multivariados. Apesar de importantes ferramentas na avaliação das condições ambientais, não disponibilizam os resultados em linguagem acessível para os gestores. Dessa forma, metodologias baseadas em índices capazes de sumarizar com fidelidade as condições de qualidade ambientalvem sendo desenvolvidos e comparados, como B-IBI, AMBI e M-AMBI.

O Marine Biotic Index (AMBI), desenvolvido por Borja et al.(2000), baseia-se na proporção de espécies sensíveis ou resistentes (oportunistas), existentes em cada local, atribuindo um entre cinco níveis de sensibilidade. Este índice tem sido testado em diferentes situações de estresse (Borja et al. 2003; Muxikaet al., 2005), tendo sido aplicado na Europa, na Ásia (Cai et al., 2003), norte da África (Bazairiet al., 2005) e no Brasil (Muniz et al., 2005).O Multivariate AMBI (M-AMBI), acrescenta na análise, além do AMBI, também os índices de diversidade e de riqueza (Muxikaet al., 2007). Testes comparativos entre os três índices demonstraramresultadossimilares na capacidade de distinguir as condições ambientais (Borja, 2007).

Neste estudo, utilizou-se a composição entre riqueza e diversidade (método tradicional) e o índice AMBI para avaliar as condições ambientais (*status* ecológico ou qualidade ecológica), que considera a proporção entre espécies sensíveis e espécies oportunistas. O objetivo da aplicação deste índice foi, em conjunto com a análise de riqueza e diversidade, melhorar as informações, interpretando em conjunto os vários estudos sobre a fauna macrobentônica, previamente realizados na região. O resultado obtido permitiu categorizar zonas de acordo com o grau de impacto que se reflete na fauna bentônica, em uma escala numérica. Utilizando-se metodologia de geoprocessamento, os índices foram mapeados para apresentar os resultados em formato espacializado, o mais amigável possível.

O estudo vem demonstrando a eficácia da utilização de índices ecológicos para interpretar a distribuição do macrobentos na zona estuarina da Baixada Santista, sob influência do Porto de Santos. Conforme será apresentado ao

longo deste relatório, foi possível descrever a região em zonas mais ou menos impactadas, com base na fauna bêntica. A fim de estabelecer comparação, os dados de riqueza e diversidade também são apresentados espacialmente por ser um índice mais tradicionalmente utilizado em estudos semelhantes.

Neste relatório os índices AMBI, riqueza específica, diversidade e M-Ambi, calculados através dos dados disponíveis para o sistema estuarino da Baía de Santos e áreas costeiras adjacentes, foram usados conjuntamente para a avaliação e determinação do gradiente espacial de integridade ambiental induzido por atividades antrópicas. Considerando as informações disponíveis sobre o bentos da região estuarina de Santos optou-se por rever e reinterpretar estudos desenvolvidos entre 1978 e 2010. Alguns destes, utilizaram a mesma grade amostral, como o EIA-RIMA da Dragagem de Aprofundamento do Canal e Bacias de Evolução do Porto Organizado de Santos (Codesp-FRF, 2008) e o Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos (Codesp-Fundespa, 2010).

Fontes dos Dados Secundários Utilizados

Levantamento sobre estudos prévios sobre a macrofauna de fundos inconsolidados na região, indicaram nove estudos, dos quais seis incluem a identificação dos organismos bentônicos até o nível de espécie. Destes, três são acadêmicos e três são técnicos. A **Tabela 4.2.3.1-1**, apresenta uma descrição sumária de cada fonte de informação utilizada no resgate de dados.

Tabela 4.2.3.1-1: Relação e caracterização das fontes de informação utilizadas no resgate de dados.

FONTE DA INFORMAÇÃO	LOCAL DE ESTUDO	FONTE DE DADOS
1. Tommasi, L.R. 1979	Estuário e baía de Santos e	TOMMASI, Luiz Roberto 1979. Considerações ecológicas sobre o sistema estuarino de Santos (SP). Tese de Livre Docência. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 487p.
2. Heitor, S.R. 2002	Mar aberto da Praia Grande, Baía de Santos e Enseada do Guarujá	HEITOR, Simone Ribeiro. Composição e distribuição da macrofauna bentônica em áreas sob influência da disposição oceânica de esgotos municipais na Baixada Santista e no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Tese (doutorado). São Paulo: IO/USP. 2002.
3. Codesp-DTA Monitoramento da Dragagem de Manutenção do Porto de Santos, 2005 a 2009	Baía de Santos – área de descarte de sedimentos	Codesp - Relatório sobre monitoramento das atividades de dragagem na área de disposição oceânica do material dragado no Porto de Santos, 2005 até 2009.
4. Codesp-FRF , 2008	Estuário e Baía de Santos	Codesp. EIA-RIMA da Dragagem de aprofundamento do canal e bacias de evolução do Porto Organizado de Santos, 2007. Coleta de Amostras: novembro/2006
5. FERREIRA, Juliana. 2008.	Baía de Santos e Plataforma Continental Adjacente	FERREIRA, J. A. Estudos das associações de anelídeos Polychaeta da Baía de Santos e plataforma Continental Adjacente (SP, Brasil) e suas interrelações com parâmetros físicos e geoquímicos estruturadores. Tese (doutorado). São Paulo: IO/USP. 2008.
6. Codesp-Fundespa, 2010	Baía de Santos e Plataforma Continental Adjacente	Plano Básico Ambiental da dragagem de aprofundamento do Porto de Santos. Relatório Técnico Semestral. Setembro/2010 Coleta de Amostras: janeiro 2010

Explicação Sobre os Indicadores Utilizados

De cada um dos trabalhos considerados como fonte usou-se os dados referentes ao macrobentos total coletado no período de verão, quando existentes. Optou-se por analisar os dados selecionados aplicando o índice AMBI através do uso do software disponível em www.azti.es, delineado para

estabelecer a qualidade ecológica de águas costeiras e estuarinas pela análise da resposta das populações de fundos inconsolidados às perturbações naturais ou introduzidas pelo homem. AMBI fornece uma classificação de cada zona, considerando o grau de impacto ambiental refletido pelas comunidades bênticas. Estabelece um *status* ecológico (EcoQ), em ordem crescente quanto ao grau de sensibilidade de cada espécie (Borja *et al.*, 2000, 2003, 2004). A contribuição nova fornecida com o uso de AMBI é a derivação de uma série de valores contínuos baseados nas proporções de 5 grupos ecológicos (EG), nos quais cada espécie bêntica pode ser alocada:

$$\text{AMBI} = [(0 \times \% \text{EG I}) + (1.5 \times \% \text{EG II}) + (3 \times \% \text{EG III}) + (4.5 \times \% \text{EG IV}) + (6 \times \% \text{EG V})] / 100$$

Sendo EGI as espécies sensíveis a perturbações, EGII as indiferentes às perturbações, EGIII as tolerantes às perturbações, EGIV as oportunistas de segunda ordem, e EGV as oportunistas de primeira ordem. Uma lista de mais de 5600 espécies bênticas e sua classificação nos diferentes grupos ecológicos podem ser obtidos em estudos prévios (Pearson e Rosemberg, 1976; Borja *et al.* 2000, Grall e Glémarec, 1997, AZTI, 2011). Um número expressivo de espécies presentes na área investigada não está contido nesta listagem. Neste caso, o seguinte procedimento foi adotado: primeiramente referências bibliográficas foram consultadas e quando não foram encontradas referências à sensibilidade das espécies, verificou-se: 1) os níveis taxonômicos mais altos, como gênero ou família, quanto à classificação de sensibilidade, ou 2) a classificação atribuída às espécies próximas em gênero. Se nenhuma das opções fosse possível, a espécie era retirada da análise. De acordo com as proporções dos grupos em cada estação, determinou-se a área de coleta como não perturbado (*undisturbed*), levemente perturbado (*slightlydisturbed*), moderadamente perturbado (*moderatelydisturbed*), bastante perturbado (*heavilydisturbed*) e extremamente perturbado (*extremelydisturbed*) (**Tabela 4.2.3.1-2**).

Tabela 4.2.3.1-2: Índice AMBI = coeficiente biótico (*bioticcoefficient*), grupo ecológico dominante (*dominantecologicalgroup*), integridade da comunidade bentônica (*benthiccommunityhealth*), classificação da área quanto a perturbação (*site disturbanceclassification*) e status ecológico (*ecological status*), segundo Muxikaet al., 2005.

Biotic coefficient	Dominating ecological group	Benthic community health	Site disturbance classification	Ecological status
0.0 < AMBI ≤ 0.2	I	Normal	Undisturbed	High status
0.2 < AMBI ≤ 1.2		Impoverished		
1.2 < AMBI ≤ 3.3	III	Unbalanced	Slightly disturbed	Good status
3.3 < AMBI ≤ 4.3		Transitional to pollution	Moderately disturbed	Moderate status
4.3 < AMBI ≤ 5.0	IV-V	Polluted		Poor status
5.0 < AMBI ≤ 5.5		Transitional to heavy pollution	Heavily disturbed	
5.5 < AMBI ≤ 6.0	V	Heavy polluted		Bad status
6.0 < AMBI ≤ 7.0	Azoic	Azoic	Extremely disturbed	

Agregando ao AMBI informações sobre os índices tradicionalmente utilizados, Borja *et al.* (2004a) propôs o uso de Análise Fatorial Combinada, com o uso do índice AMBI, conjugado à análises referentes à riqueza específica e à diversidade, para o estabelecimento do *status* ecológico de cada área/ponto - o chamado M-AMBI (Borja *et al.*, 2007).

O M-AMBI, foi calculado através de análise fatorial considerando os índices AMBI, Diversidade de Shannon e Riqueza específica. Utilizando este método, obtém-se um grau de Qualidade Ecológica (EcologicalQualityRatio (EQR)). O EQR (ou valor M-AMBI) que expressa a relação entre os valores observados e os valores referência. A análise M-AMBI usa a distância métrica Euclidiana entre cada localidade (amostras), e o que se avalia são: condição de referência “alta” para a estação definida com melhor qualidade e “baixa” para a estação definida com a pior qualidade.

Todas as outras estações se localizam em algum ponto entre os valores referência e apresentam valores de M-AMBI entre 0 e 1. Os valores definidos para o Sistema Ecológico de classificação são: ‘Ótimo’ = >0.85; ‘Bom’= entre 0.58 e 0.85; ‘Moderado’ = 0.40 – <0.58; ‘Ruim’ = 0.20 – <0.40 e, ‘Muito Ruim’ = <0.20.

Para estabelecer uma comparação atualizada dos resultados obtidos para a comunidade macrobentônica na área do canal de navegação, foram considerados os estudos Codesp-FRF (2008), referente ao EIA-RIMA da

Dragagem de Aprofundamento do Canal e Bacias de Evolução do Porto Organizado de Santos e o Codesp-Fundespa (2010), Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos. Utilizou-se os dados de espécies de Polychaeta, por ser a mais representativa numericamente na área, ter uma maior constância na identificação dos indivíduos até o nível de espécie e por ocupar variados nichos ecológicos, representativos para a região. Foram considerados os dados: número de espécies e densidades populacionais, com ênfase nas espécies que perfazem 85% do total de indivíduos identificados em cada um dos trabalhos.

As estratégias adaptativas de cada espécie, relacionadas ao equilíbrio e ao oportunismo, foram estabelecidas por meio de bibliografia especializada, a fim de correlacionar os grupos presentes com o grau de conservação/ degradação ambiental. Os demais estudos complementam o resultado, integrando todos os trabalhos prévios conhecidos e avaliando-os em escala temporal e espacial.

Para a avaliação da área de descarte da dragagem, considerou-se prioritariamente os dados dos estudos que fazem parte do Monitoramento da Dragagem de manutenção do Porto, realizado desde 2005 (Codesp-DTA Engenharia, 2007-2009). Esses estudos foram complementados com os demais existentes sobre a mesma área (Heitor, 2002; Ferreira, 2008).

O uso conjugado de ferramenta de georreferenciamento e índices ecológicos com escala numérica, possível de ser replicado em diferentes épocas de estudo e em diversos ambientes, mostrou-se eficaz para auxiliar no entendimento do ecossistema e dos impactos existentes na região.

Descrição dos Métodos Utilizados para Apresentação dos Resultados em Mapas

Os primeiros mapas gerados, espacializando os índices ecológicos (riqueza e diversidade), foram elaborados considerando 5 classes, representadas por cores, mantendo a distribuição em pontos de coleta (**Figura 4.2.3.1-7**).

Como a intenção foi desenvolver metodologia o mais amigável possível para o entendimento da condição encontrada, elaborou-se os mesmos mapas, interpolando os resultados, o que facilita o entendimento e a comparação entre áreas

Para a geração desses mapas foi utilizado como método de modelagem espacial o interpolador IDW –InverseDistanceWeighted. O resultado dessa aplicação está na criação de superfícies contínuas correlacionadas entre si, a partir de amostragens pontuais. O objetivo foi demonstrar a variação gradual comparativa entre os locais mais críticos e menos críticos. O IDW baseia-se na dependência espacial, isto é, supõe que quanto mais próximo estiver um dado do outro, maior será a correlação desse dado com seus vizinhos. Dessa forma atribui maior peso para os indivíduos mais próximos do que para os mais distantes do ponto a ser interpolado. O modelo consiste em multiplicar os valores observados pelo inverso das suas respectivas distâncias ao ponto (Equação 1). Este modelo estatístico considera a existência do efeito da distância e de outro fator que é representado pela letra 'p', isto é, a distância é elevada de um coeficiente 'p' de forma que se podem obter diferentes valores interpolados para uma mesma distância. Pode-se atribuir diferentes valores a potência "p", sendo que quanto maior for o valor dessa potência maior será a influência do vizinho mais próximo na estimativa dos valores (Varella *et al.*, 2008). No produto apresentado foi utilizada a potência 2.

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p} z_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}}$$

Equação 1 z = valor interpolado;

n = número de dados

z_i = valores atribuídos aos dados

d_i = distância entre os dados e o interpolado (z_i e z).

Os estudos pretéritos, que incluíam identificação em nível de espécie, cobrem ampla área da Baixada Santista (**Figura 4.2.3.1-1**).

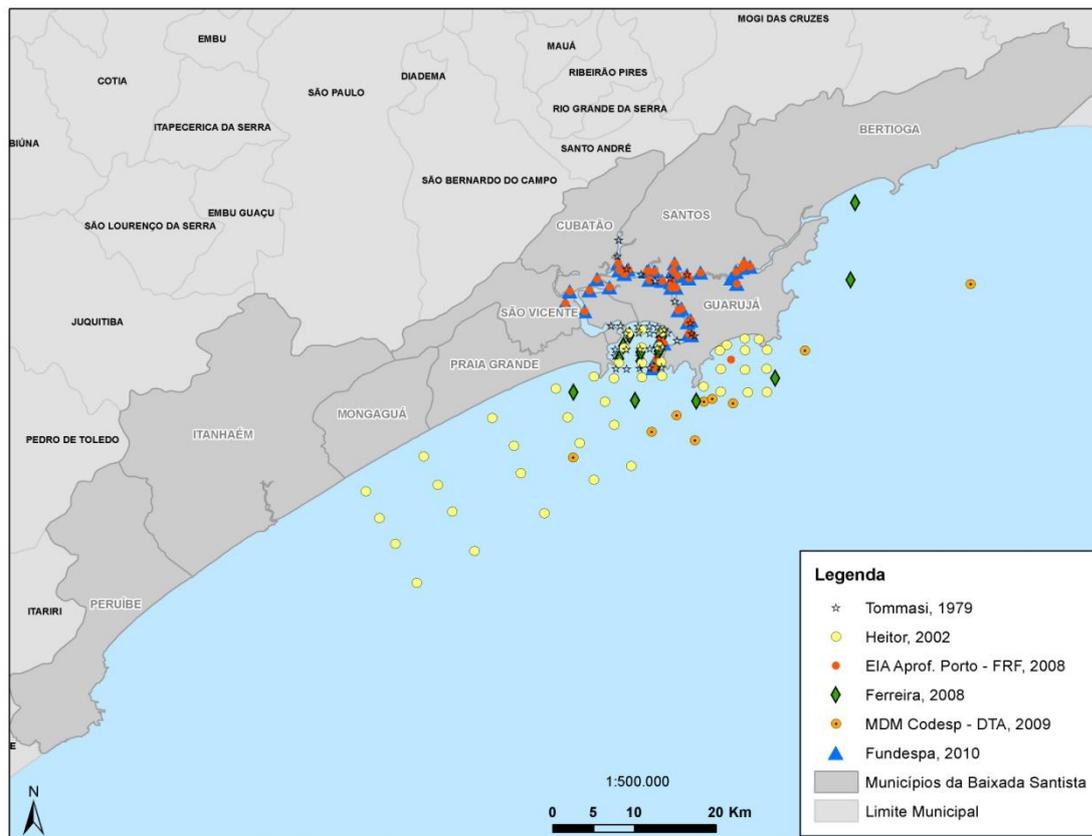


Figura 4.2.3.1-1: Integração dos pontos estudados em vários estudos focados em macrobentos na baixada santista.

Resultados

Primeira Etapa - Estudo Baseado em Dados Secundários

Os resultados obtidos, considerando a diversidade e o índice AMBI, são apresentados isoladamente para cada fonte de dados, de acordo com a ordem cronológica. Paralelamente são também apresentados e mapeados os resultados isolados referentes ao M-AMBI, que agrega ao AMBI, a diversidade e a riqueza, para possibilitar comparações por parte dos avaliadores deste relatório. Intensa busca sobre índices ecológicos foi realizada. A idéia é definir um bom índice ecológico que reflita a realidade quanto à condição ambiental, da forma mais fidedigna possível e que possa vir a ser utilizado nos próximos trabalhos desenvolvidos na área, para possibilitar comparação espaço-temporal.

A Tabela de dados referente ao estudo e inserida no programa M-AMBI, encontra-se apresentada no **ANEXO 4.2.3.1-1**. Nesta planilha foram consideradas 72 espécies, entre os grupos Polychaeta (35 espécies), Crustacea (13 espécies) e Mollusca (24 espécies), coletados em 40 estações, no período de verão. Também são apresentadas a abundância por estação e a classificação ecológica de cada espécie. A **Tabela 4.2.3.1-3** mostra cada uma das estações de coleta durante o verão, listadas com as denominações (1 a 42 e A a D) definidas pelo autor, incluindo os valores dos índices AMBI, diversidade e riqueza específica. As porcentagens dos Grupos Ecológicos definidos como I, II, III, IV e V são apresentadas na **Figura 4.2.3.1-2**. O valor do índice AMBI, como o do índice BI, variou de 0 a 7, definindo desde estação considerada não impactada até aquela considerada extremamente perturbada. Os pontos considerados extremamente perturbados foram aqueles nos quais a amostragem realizada não coletou indivíduos vivos (estações 15, B e C). O valor do índice de diversidade variou de 0 (estações 12, 13, 14, 15, 16 e 17), no interior do Canal de Piaçaguera; a 2,87, na estação 26 de São Vicente. A riqueza específica assumiu valor mínimo de 0 no Canal de Piaçaguera (ausência de indivíduos vivos) até 13, em São Vicente. A classificação do ponto quanto ao Grau de Qualidade Ecológica, baseou-se nos valores de diversidade, índice AMBI (**Tabela 4.2.3.1-2**) e M-AMBI, de acordo com o critério:

M-AMBI: 'Ótimo', >0.85; 'Bom', 0.58 – 0.85; 'Moderado', 0.40 – <0.58; 'Ruim', 0.20 – <0.40; e 'Muito Ruim', <0.20.

Tabela 4.2.3.1-3: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI). Fonte dos dados brutos: Tommasi (1979) - 1, 3,... a 42 ou A, B, C, D- denominação da estação amostral no trabalho original.

Estações	AMBI	BI	Diversidade	Riqueza	Grupos Ecológicos %					M-AMBI	Status
					I	II	III	IV	V		
Tommasi, 1978											
1	3.23	2	2.10	5	22.4	0	17.2	60.3	0	0.5189	Moderado
3	4.95	4	0.93	2	0	0	35	0	65	0.21505	Pobre
7	4.5	4	0	1	0	0	0	100	0	0.10064	Ruim
9	2.29	2	1.13	3	0	73.5	0	26,5	0	0.39279	Pobre
12	4.5	4	0	1	0	0	0	100	0	0.10064	Ruim
13	3	2	0	1	0	0	100	0	0	0.17091	Ruim
14	2.22	2	1.86	6	1.7	65	16.7	16.7	0	0.56914	Moderado
15	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0.04684	Ruim
16	3	2	0	1	0	0	100	0	0	0.17091	Ruim
17	4.5	4	0	1	0	0	0	100	0	0.10064	Ruim
A	2.25	2	1.12	3	0	75	0	25	0	0.39302	Pobre
18	2.31	2	1.85	7	4.4	66.2	0	29.4	0	0.59336	Bom
19	1.01	1	2.55	9	32.2	67.8	0	0	0	0.79453	Bom
20	0.40	1	2.71	7	72.7	27.3	0	0	0	0.78024	Bom
21	2.85	2	1.75	6	31.7	7.3	0	61	0	0.52661	Moderado
22	0.18	0	1.48	5	93.9	3	0	3	0	0.59149	Bom
23	2.38	2	2.51	11	34.3	14.2	9.7	41.8	0	0.78662	Bom
29	1.35	2	2.58	8	51.2	15.9	24.4	8.5	0	0.75185	Bom
30	0	0	0.51	2	100	0	0	0	0	0.39989	Pobre
B	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0.04684	Ruim
31	2.51	2	2.17	6	39.5	7	0	53.5	0	0.58989	Bom
32	1.33	2	1.30	3	62.3	0	24.5	13.2	0	0.45716	Moderado
37	2.21	2	2.41	8	42.9	11.9	0	45.2	0	0.69239	Bom
38	1.66	2	2.42	8	47.3	5.5	36.4	10.9	0	0.71931	Bom
39	1.33	2	1.43	5	58.4	1.8	31.9	7.8	0	0.53147	Moderado
24	1.55	2	2.19	9	54.6	15.1	2	28.3	0	0.7288	Bom
25	2.66	2	2.29	6	22.2	13.3	28.9	35.6	0	0.59707	Bom
28	0.15	0	0.46	2	90	10	0	0	0	0.38758	Pobre
C	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0.04684	Ruim
33	1.32	2	1.66	6	57.6	0	39.1	3.3	0	0.58935	Bom
34	0.09	0	1.27	4	93.5	6.5	0	0	0	0.541	Moderado
35	0.34	1	0.77	2	76.9	23.1	0	0	0	0.41332	Moderado
D	0.53	1	1.74	7	70.4	26.5	26.5	0	3.1	0.66532	Bom
36	0.59	1	1.60	5	79,4	11,1	0	9,5	0	0.58603	Bom
40	1.07	1	2.23	9	67,6	2,9	19,6	9,8	0	0.75512	Bom
41	0.43	1	1.67	7	90,3	0	0	9,7	0	0.66209	Bom
42	2.20	2	2.14	9	35,8	22,9	0	41,3	0	0.6932	Bom
26	1.88	2	2.87	13	18,9	40,9	35,6	4,5	0	0.91114	Alto
27	1.59	2	0.86	8	2,2	92,1	2,9	2,8	0	0.54675	Moderado



Figura 4.2.3.1-2: Histograma indicando a proporção de espécies de cada grupo ecológico para cada estação de amostragem do verão, elaborado a partir dos dados obtidos por Tommasi (1979).

Complementando a avaliação, foi elaborada análise de cluster (similaridade), segundo Bray-Curtis (Sneath e Sokal, 1973). Para inclusão de dados na análise, considerou-se um mínimo de duas ocorrências de cada espécie em cada estação de coleta. Para minimizar a heterogeneidade das variâncias os dados foram logaritimizadas.

A análise classificatória dos dados obtidos por Tommasi (1979) – **Figura 4.2.3.1-3**, indicou os seguintes grupos formados com base na similaridade espacial:

Grupo I - composto pelas estações correspondentes ao Canal do Porto (estações 1, 3, 7, 13, 15 e 17) – caracteristicamente apresentando dominância de espécies oportunistas (tipos IV e V), como *Audouinia tentaculata*, *Dorvillea rudolphi* e *Capitella capitata*;

Grupo II - compreende as estações do lado leste da Baía de Santos (estações 23, 29, 32, 37, 38, 39, 25, 33, 40 e 26). Apresenta como espécies constantes *Loandalia americana* (II) associada a *Cirratuluschrysoderma* (IV) ou *Prionospio sp.* (IV), além de *Mediomastuscaliforniensis*(III);

Grupo III - formado basicamente por estações localizadas do lado leste da Baía de Santos (estações 18, 31, 24, 34, D, 36, 41 e 42), apresentando principalmente as espécies *Goniadabrunea* (II)e *Tellinaspp*(I) associadas a *CirratuluschrysodermeandLoandalia americana*;

Grupo IV – agrupamento menor, formado por estações costeiras (estações 20, 21, 22, 25, 28 e 30), com o domínio da espécies k-estrategistas (tipo I), como *Ampeliscassp* e *Tellina spp.*

Algumas estações mantiveram-se isoladas (estações 19, 27, 16 e 9 agrupada com ao 14), representadas por populações densas e isoladas de *Chionecancellata* (II), *Psamokalliapseudessp* (III), *Cossuracandida* (III), e *Aedicirasp/Onuphisvexillari*(II), respectivamente.

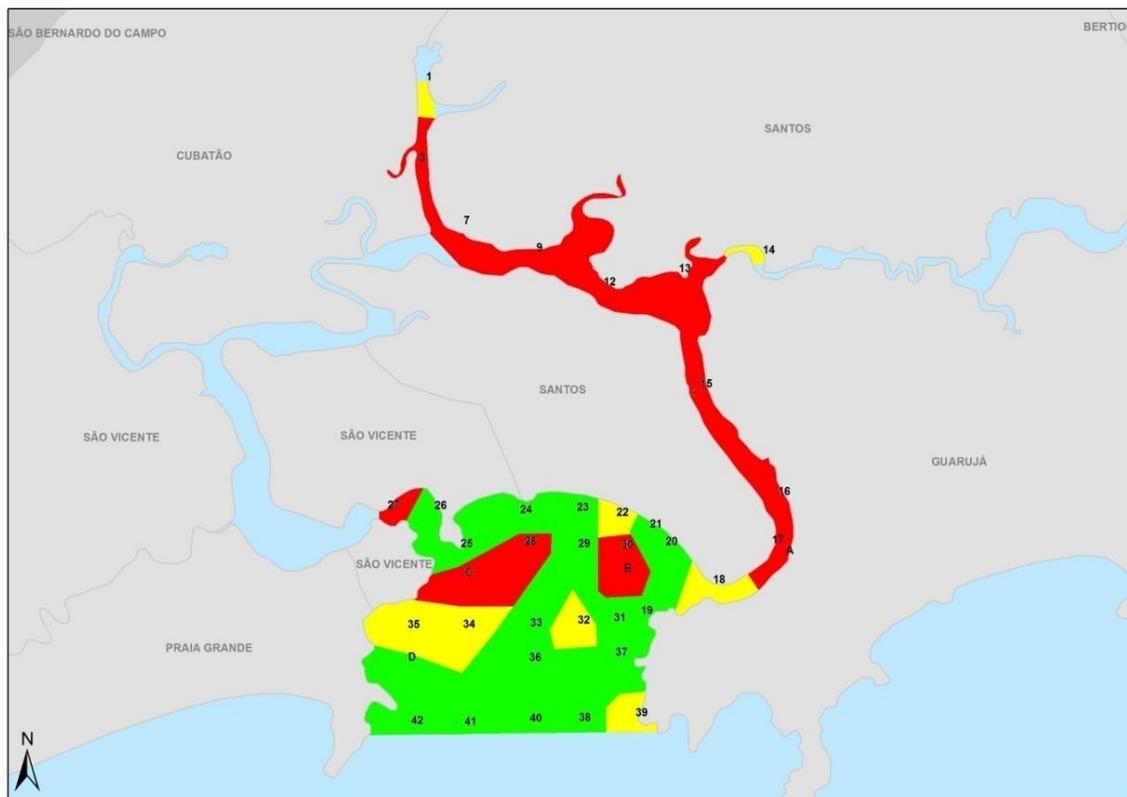
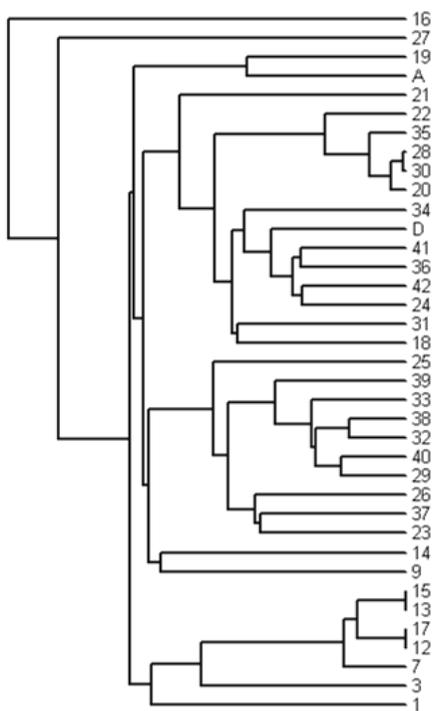
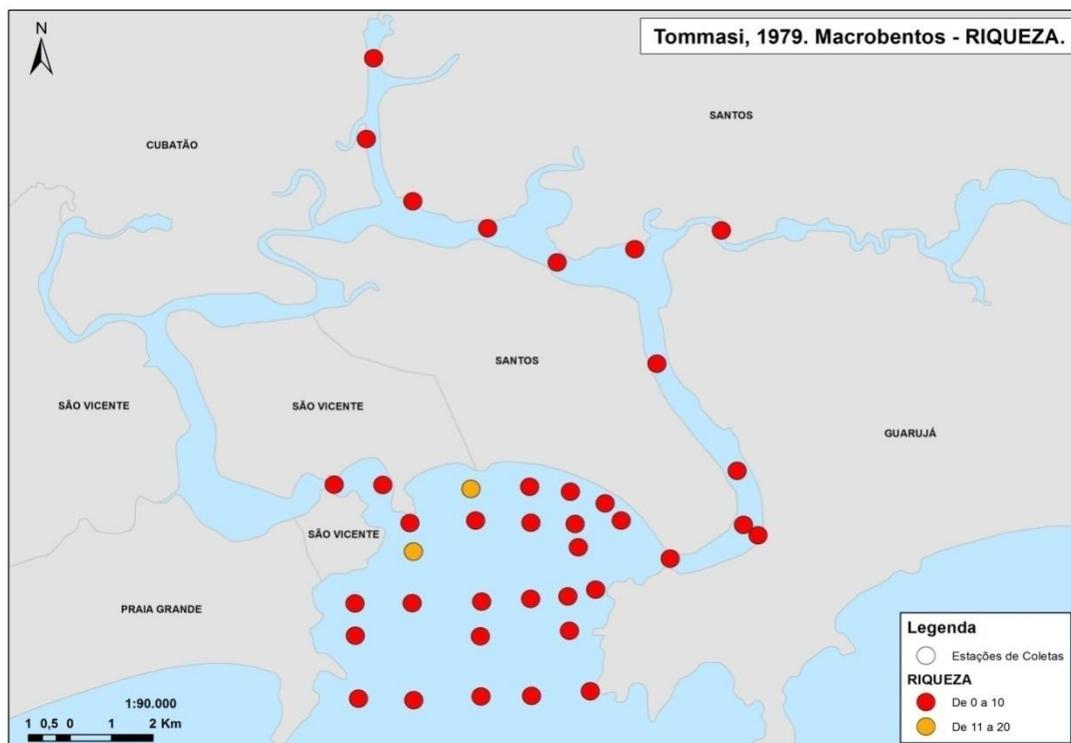


Figura 4.2.3.1-3: Análise de similaridade entre estações (Tommasi,1978), considerando dados de macrobentos. Indicação espacial dos grupos formados, baseados em M-AMBI. Áreas em **vermelho** – estações classificadas com o grau “Ruim” a “Muito Ruim”; Áreas em **amarelo** – com estações classificadas com o grau “Moderado”; Áreas em **verde** – com estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”.

Nas **Figuras 4.2.3.1-4 A-B**, são apresentados espacialmente os resultados obtidos para riqueza e diversidade, permitindo comparação com os dados descritos anteriormente para os índices ecológicos AMBI e M-AMBI. A condição ecológica em 1975-1976 (época das coletas), era “ruim” no Canal do Porto, moderado na porção oeste da baía de Santos, e “boa” na sua parte leste e nas zonas mais externas, mais próximas ao mar aberto.

A espacialização dos dados interpolados, obtidos para os índices ecológicos AMBI, Riqueza e Diversidade são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-3, Figuras 1, 2 e 3**.

A

B

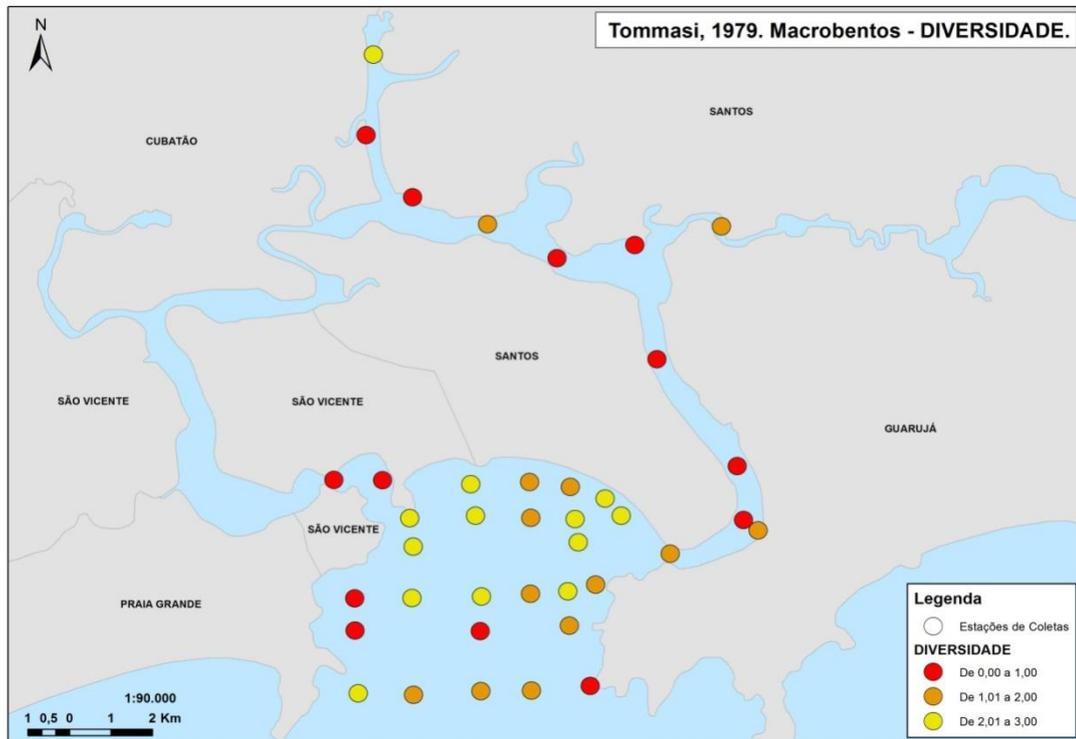


Figura 4.2.3.1-4 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas por Tommasi (1979), no verão, considerando a riqueza (Fig. 3A, acima) e a diversidade (Fig. 3B, abaixo). Os tons de vermelho, laranja, amarelo, verdes claro e escuro, representam um gradiente desde estações muito impactadas até estações em bom estado de conservação.

A Tabela de dados que foi inserida no programa M-AMBI encontra-se no **ANEXO 4.2.3.1-1 (Tabelas 3 e 4)**. Nesta planilha foram consideradas 147 espécies, entre os grupos: Polychaeta (109 espécies), Crustacea (8 espécies) e Mollusca (30 espécies) em 90 estações de coleta, sendo considerado o período de verão, além da abundância de cada indivíduo por estação e a classificação ecológica de cada espécie. A **Tabela 4.2.3.1-4** mostra cada uma das estações de verão listadas com as denominações (PG: Praia Grande, S: Santos e G: Guarujá) com as respectivas numerações definidas pelo autor, os valores dos índices AMBI, diversidade e riqueza específica.

As porcentagens dos Grupos Ecológicos definidos como I, II, III, IV e V são também apresentadas (**Figura 4.2.3.1-5**). O valor do índice AMBI variou de 0,6 a 3,97, respectivamente de estação considerada “não perturbada” até

“moderadamente perturbada”. O valor do índice de diversidade variou de 1,52 em Santos (estação 7) a 4,29 no Guarujá (estação 3) enquanto o de riqueza específica assumiu valor mínimo de 3 em Santos (estação 7) a 44 no Guarujá (estação 3). A classificação do ponto quanto ao Grau de Qualidade Ecológica está baseada nos valores do índice M-AMBI dentro do critério: ‘Ótimo’, >0,85; ‘Bom’, 0,58 – 0,5; ‘Moderado’, 0,40 – <0,58; ‘Ruim’, 0,20 – <0,40; e ‘Muito Ruim’, <0,20.

Tabela 4.2.3.1-4: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI). Fonte de dados: Heitor (2002); PG: Praia Grande; S: Santos; G: Guarujá, numeração de 1 em diante, seguida de v: verão.

Estações Heitor, 2002	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupos Ecológicos %					M-AMBI	Status
				I	II	III	IV	V		
PG1v	2.55	2.12	9	3.8	48.7	20.5	26.9	0	0.46358	Moderado
PG2v	3.22	1.71	12	0.9	7.4	67.7	24	0	0.40413	Pobre
PG3v	2.37	2.96	33	15.6	16.9	61.1	6.3	0.2	0.69992	Bom
PG4v	1.72	3.95	32	37.5	19.9	33.1	9.6	0	0.8225	Bom
PG5v	2.98	3.69	32	8.8	11.7	51.7	27.9	0	0.71931	Bom
PG6v	0.82	2.70	21	69.5	7.7	21	1.7	0	0.70038	Bom
PG7v	3.11	2.37	21	5	8.8	60	26.3	0	0.52548	Moderado
PG8v	3.45	2.04	11	9.1	14.9	12.4	63.6	0	0.41156	Pobre
PG9v	3.05	2.96	14	8	13.6	45.1	33.3	0	0.53637	Moderado
PG10v	2.82	2.92	17	11.9	31.6	12.6	43.9	0	0.56671	Moderado
PG11v	2.85	3.32	28	10.9	16.2	44.5	28.3	0	0.66911	Bom
PG12v	2.46	3.10	21	20.3	26.3	22.5	30.9	0	0.63107	Bom
PG13v	2.49	3.02	20	5.4	38.3	40.8	15.4	0	0.61539	Bom
PG14v	1.83	3.00	19	25.2	30.7	41.6	1.5	1	0.64988	Bom
PG15v	3.01	2.18	12	4.1	29.1	29.1	37.8	0	0.45811	Moderado
PG16v	3.13	2.77	10	8.8	26.3	12.3	52.6	0	0.49002	Moderado
PG17v	2.93	2.95	13	13.2	11.8	41.2	33.8	0	0.53747	Moderado
PG18v	2.90	2.60	21	4.2	25.5	43	27.3	0	0.55928	Moderado
PG19v	2.77	2.67	19	5.3	18	63.2	13.5	0	0.56074	Moderado
PG20v	2.92	2.97	19	4.4	29.3	33	33.3	0	0.57702	Bom
S1v	2.54	3.15	27	14.6	42	2.5	40.9	0	0.66805	Bom
S2v	1.85	3.44	22	14.7	61	10.4	13.9	0	0.70586	Bom
S3v	2.73	3.10	19	14.2	23.4	28.1	34.3	0	0.60069	Bom
S4v	2.27	4.01	27	17.8	37.9	21.3	21.3	1.8	0.76095	Bom
S5v	2.13	3.42	20	19.6	32.1	34.5	13.7	0	0.67337	Bom
S6v	2.42	3.68	21	10.7	48.9	8.4	32	0	0.68408	Bom
S7v	0.6	1.52	3	60	40	0	0	0	0.49766	Moderado
S8v	2.69	2.77	9	17.6	20.6	26.5	35.3	0	0.51185	Moderado
S9v	2.36	2.60	10	18.6	27.1	32.2	22	0	0.52386	Moderado
S10v	2.86	2.97	10	8	29.5	26.1	36.4	0	0.52475	Moderado
S11v	2.85	3.27	15	20.8	17.7	11.5	50	0	0.58227	Bom
S12v	3.24	2.77	12	5.4	33.9	0	60.7	0	0.49506	Moderado
G1v	2.12	2.76	17	15.9	29	53.1	2.1	0	0.59815	Bom

G2v	1.38	1.99	7	66.2	4.6	0	29.2	0	0.51409	Moderado
G3v	2.26	4.29	44	11.6	36	42.3	10	0	0.89346	Alto
G4v	0.83	3.27	31	63.9	23.2	6.5	6.5	0	0.81366	Bom
G5v	1.68	3.23	22	39.6	22.4	26.7	9	2.4	0.69897	Bom
G6v	1.15	3.60	26	51.9	30.1	7.7	9.6	0.6	0.78979	Bom
G7v	3.19	2.87	15	5.3	21.1	28.8	44.8	0	0.52618	Moderado
G8v	3.97	1.83	9	0	14.2	6.7	79.1	0	0.34693	Pobre
G9v	2.78	3.01	16	6.1	35	26.3	32.7	0	0.57135	Bom
G10v	2.52	2.45	12	5.5	23.1	69.2	2.2	0	0.51314	Moderado
G11v	2.20	3.79	30	13.1	35.6	42.8	8.1	0.4	0.76428	Bom
G12v	2.47	2.51	9	5	40	40	15	0	0.50276	Moderado
G13v	2.78	2.90	37	3	19.1	67.4	10.5	0	0.69433	Bom

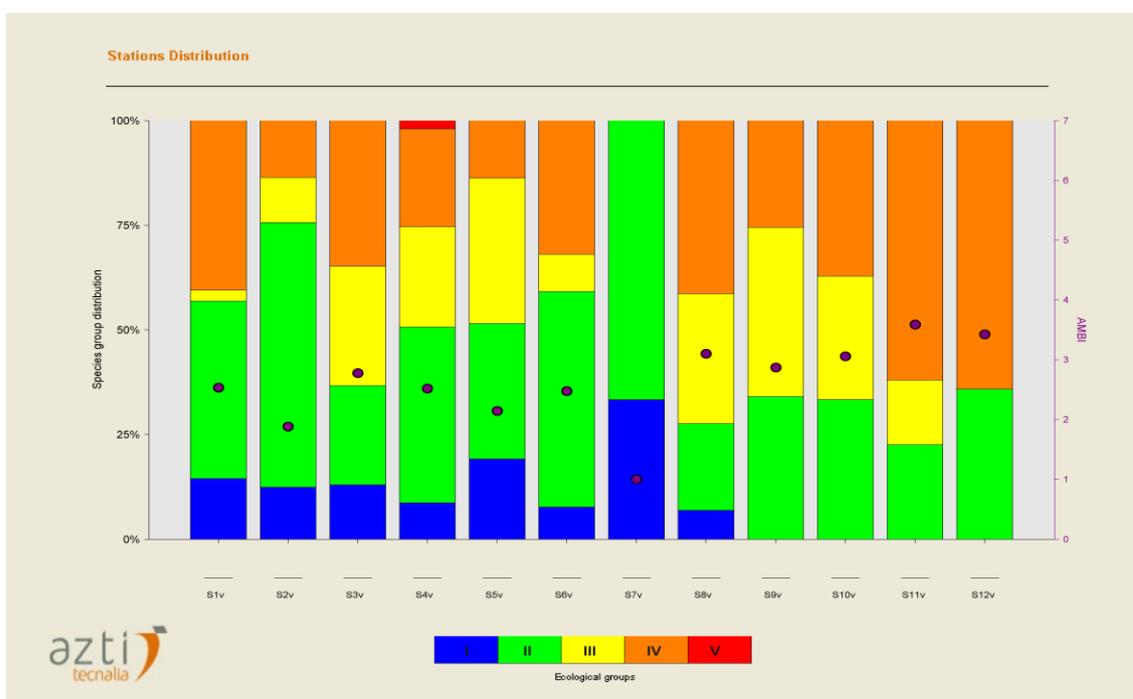


Figura 4.2.3.1-5: Histograma da proporção de espécies de cada grupo ecológico para cada estação de amostragem do verão, no litoral do município de Santos (Heitor, 2002).

A análise classificatória utilizando o índice de similaridade (Figura 4.2.3.1-6), resultou na formação dos seguintes grupos:

Grupo I – constituído pela maioria das estações localizadas no município de Santos e parte das estações do município de Praia Grande e do Guarujá (estações PG1, PG2, PG7, PG8, PG10, PG12, PG13, PG15, PG16, PG18, PG19, PG 20, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, G7, G8, G 9 e G 12),

com dominância de *Siophanesmissionensis* (tipo III), *Paraprionospiopinnata* (tipo IV) e *Parandalia americana* (tipo II);

Grupo II – constituído pela maioria das estações do Guarujá (G) e parte das estações de Praia Grande (G1, G4, G5, G6, G10, G11, PG3, PG4, PG5, PG6, PG9, PG11, PG14 e PG17), com dominância de *Siophanesmissionensis* (III) e *Magelonaposterelongata* (I). Ainda um pequeno grupo foi formado pelas estações G2, S7 e S12, indicado pela ausência de *Siophanesmissionensis* pelo pequeno número tanto em espécies como em exemplares.

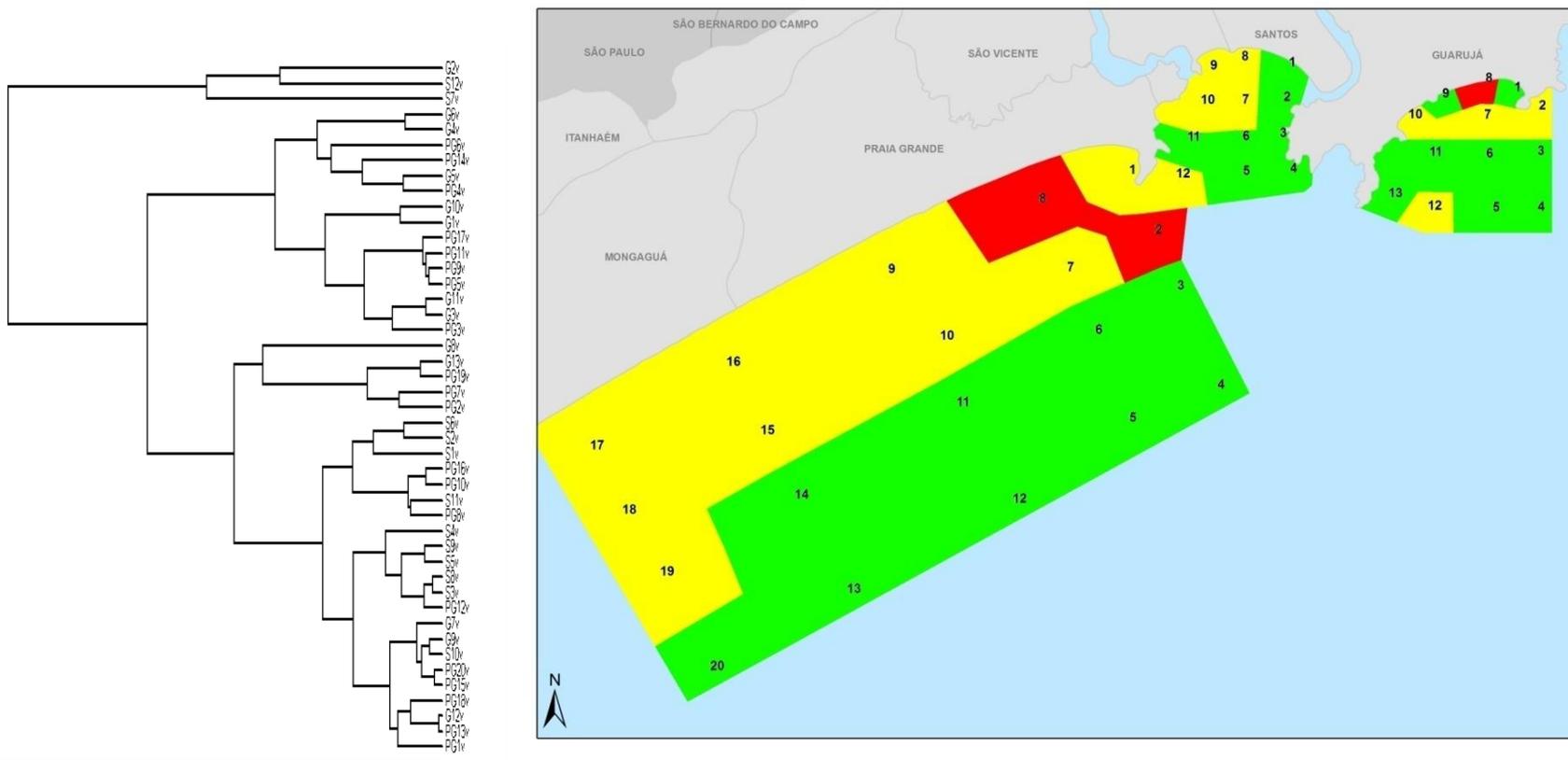
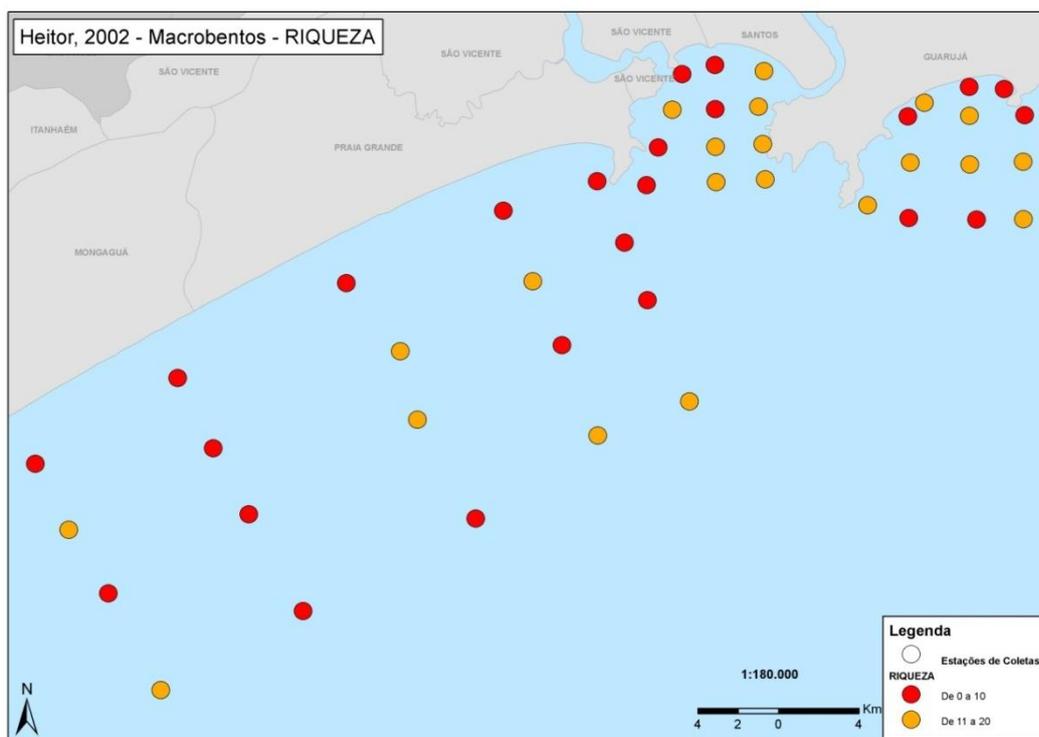


Figura 4.2.3.1-6: Análise de similaridade entre estações (Heitor, 2002), considerando dados de macrobentos. Indicação espacial dos grupos formados com base no M-AMBI: Áreas em **vermelho** – estações classificadas com o grau “Ruim” a “Muito Ruim”; Áreas em **amarelo** – com estações classificadas com o grau “Moderado”; Áreas em **verde** – com estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”.

Nas **Figuras 4.2.3.1-7 A-B** estão espacializados os resultados para riqueza e diversidade, indicando o grau de qualidade ecológica. A condição ecológica em outubro de 1997 e março de 1998 (época das coletas) é pior dentro da Baía de Santos, especialmente na porção oeste (Praia Grande), e nas regiões próximas da costa, classificadas como de grau “moderado”. Já na região mais afastada da costa e na porção leste da Baía de Santos a qualidade apresenta grau “bom”.

A espacialização dos dados interpolados, obtidos para os índices ecológicos AMBI, Riqueza e Diversidade são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-3, Figuras 4, 5 e 6**.

A

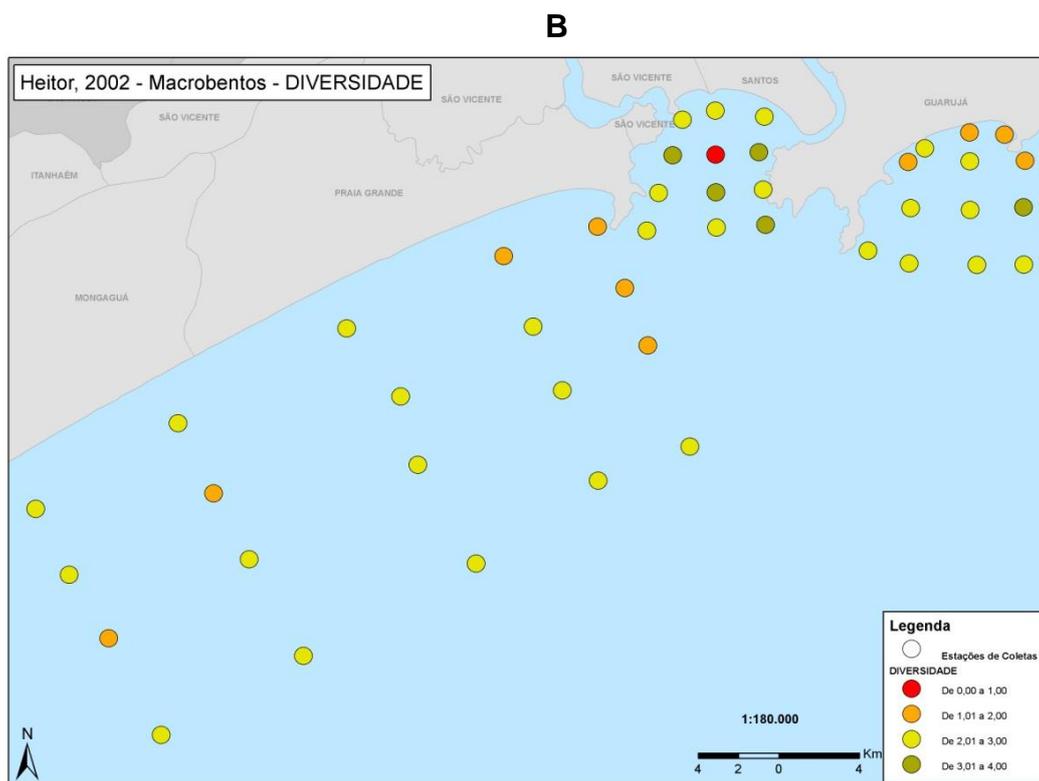


Figura 4.2.3.1-7 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Heitor (2002), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de vermelho, laranja, amarelo, verde e azul, representam um gradiente desde estações muito impactadas até estações em bom estado de conservação.

A Tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI encontra-se no **ANEXO 4.2.3.1-1 (Tabela 5)**. Nesta planilha foram consideradas 86 espécies de anelídeos poliquetas e 40 estações, sendo considerado o período de verão, além da abundância de cada indivíduo por estação e a classificação ecológica da espécie. A **Tabela 4.2.3.1-5**, abaixo, mostra as estações listadas com a numeração de 1 a 40 definidas pelo autor, os valores dos índices AMBI, diversidade e riqueza específica. As porcentagens dos Grupos Ecológicos definidos como I, II, III, IV e V são apresentadas na **Tabela 4.2.3.1-5** e também na **Figura 4.2.3.1-8**. O valor do índice AMBI variou de 1,5 (estações 32 e 33 no Canal de Bertioga) a 4,42 (estação 26 no Canal de Piaçaguera), respectivamente de estação considerada não “perturbada” até “moderadamente perturbada”. O valor do índice de diversidade variou de 1,06 no Canal do Porto (estação 10) a 4,18 na Baía de Santos (estação 3) enquanto

o de riqueza específica assumiu valor mínimo de 3 no Canal do Porto de Santos (estação 15) a 32 na Baía de Santos (estação 3). A classificação do ponto quanto ao Grau de Qualidade Ecológica está baseada nos valores do índice M-AMBI dentro do critério: 'Ótimo', >0,85; 'Bom', 0,58 – 0,85; 'Moderado', 0,40 – <0,58; 'Ruim', 0,20 – <0,40; e 'Muito Ruim', <0,20. O mapa da **Figura 4.2.3.1-9**, espacializa a condição encontrada. A comunidade benthica local apresentou domínio de espécies de transição e oportunistas (tipo III e IV), indicando *status* ecológico moderado a pobre.

Nas **Figuras 4.2.3.1-10 A-B** estão espacializados os resultados para riqueza e diversidade, indicando o grau de qualidade ecológica e os dados obtidos para os índices ecológicos AMBI e M-AMBI são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-2-Figuras 5 e 6**.

A espacialização dos dados interpolados, obtidos para os índices ecológicos AMBI, Riqueza e Diversidade são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-3, Figuras 7, 8 e 9**.

Tabela 4.2.3.1-5: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI). Fonte dos dados: EIA-RIMA da Dragagem de Aprofundamento do canal e Bacias de evolução do Porto Organizado de Santos (Codesp-FRF, 2008).

Estações	AMBI	BI	Diversidade	Riqueza	Grupos Ecológicos%					M-AMBI	Status
					I	II	III	IV	V		
Coletas = Nov. 2006											
1	2.66	2	2.06	10	0,93	26,58	66,24	6,23	0	0.54673	Moderado
2	2.61	2	2.68	8	0	48,88	28,15	22,95	0	0.59721	Bom
3	1.52	2	4.18	32	27,39	51,26	13,78	7,56	0	0.99759	Alto
4	3.06	2	2.60	17	2,84	14,23	58,63	24,28	0	0.61793	Bom
5	3.93	3	1.59	20	0,69	8,97	17,85	72,47	0	0.47018	Moderado
6	3.40	3	1.56	5	3,07	0	63,84	33,07	0	0.40108	Moderado
7	3.92	3	1.63	31	2,74	7,75	14,28	75,21	0	0.55395	Moderado
8	3.57	3	1.83	6	0	14,28	33,33	52,38	0	0.4213	Moderado
9	1.75	2	4.09	24	21,69	47,16	23,58	7,54	0	0.92156	Alto
10	4.11	3	1.06	13	0,127	6,64	12,14	81,07	0	0.3529	Pobre
11	3.05	2	2.72	14	2,5	8,84	71,34	17,3	0	0.60889	Bom
12	3.26	2	2.66	19	1,82	27,6	21,61	48,95	0	0.62196	Bom
13	3.47	3	2.20	6	0	2,43	63,41	34,14	0	0.46534	Moderado

14	3	2	2.52	7	13,33	13,33	53,33	0	20	0.54246	Moderado
15	4.12	3	1.5	3	0	25	0	50	25	0.32147	Pobre
16	3.29	2	2.57	14	0,79	5,53	66,79	26,87	0	0.57414	Moderado
17	2.79	2	2.60	14	8,42	6,31	76,84	7,36	1,05	0.61802	Bom
18	2.74	2	2.63	18	4,95	9,45	83,33	2,25	0	0.65414	Bom
19	3.52	3	1.92	8	7,56	16,8	8,4	67,22	0	0.44762	Moderado
20	3.18	2	2.60	17	2,15	4,3	72,75	20,79	0	0.6081	Bom
21	3.69	3	1.96	27	3,68	16,19	10,45	69,66	0	0.57693	Moderado
22	2.78	2	2.57	16	2,61	20,94	64,39	12,04	0	0.62978	Bom
23	2.43	2	2.96	10	12,49	37,49	25,01	24,99	0	0.65383	Bom
24	2.96	2	2.61	20	1,43	10,52	77,03	11	0	0.64927	Bom
25	2.39	2	3.74	29	23,52	21,38	27,26	27,82	0	0.87163	Alto
26	1.69	2	4.00	21	33,53	30,5	27,01	7,41	1,51	0.8955	Alto
27	4.42	4	1.93	10	1,5	4,51	9,77	66,16	18,04	0.3908	Pobre
28	3.32	3	2.37	20	2,06	26,26	19,79	51,87	0	0.5959	Bom
29	3	2	2	4	0	50	0	50	0	0.46924	Moderado
30	3.16	2	2.41	6	0	22,22	44,44	33,33	0	0.51145	Moderado
31	2.55	2	3.09	11	7,4	29,62	48,14	14,81	0	0.66414	Bom
32	1.5	2	2.36	6	33,33	33,33	33,33	0	0	0.64153	Bom
33	1.5	2	2.5	6	12,5	75	12,5	0	0	0.65474	Bom
34	1.51	2	2.58	8	36,36	33,76	22,07	7,79	0	0.67642	Bom
35	1.76	2	3.84	24	17,58	54,02	21,82	6,56	0	0.89622	Alto
36	2.66	2	2.86	11	6,45	19,35	64,51	9,67	0	0.6322	Bom
37	2.72	2	1.85	4	0	36,35	45,46	18,17	0	0.47747	Moderado
38	2.61	2	3.32	15	4,22	29,58	57,74	4,22	4,22	0.71039	Bom
39	3.5	3	1.58	3	0	0	66,66	33,33	0	0.38058	Pobre
40	1.76	2	3.03	17	27,69	29,99	39,23	3,07	0	0.76615	Bom

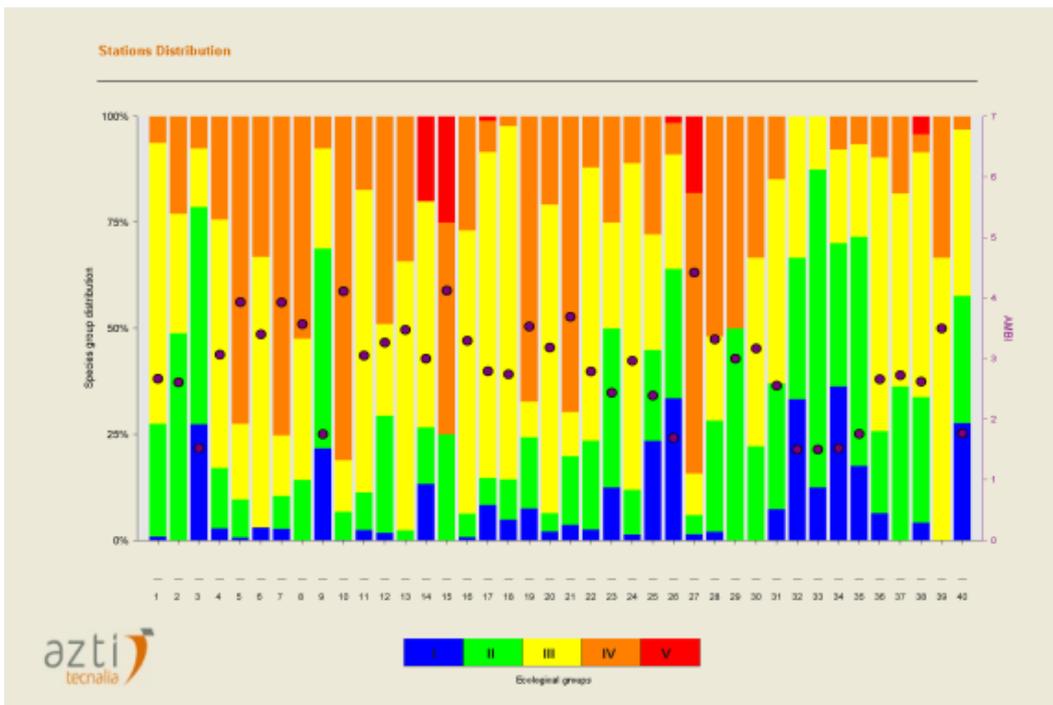


Figura 4.2.3.1-8: Histograma da proporção de espécies de cada grupo ecológico para cada estação, considerando amostragens de 2006, no Canal de Navegação e área vizinhas.

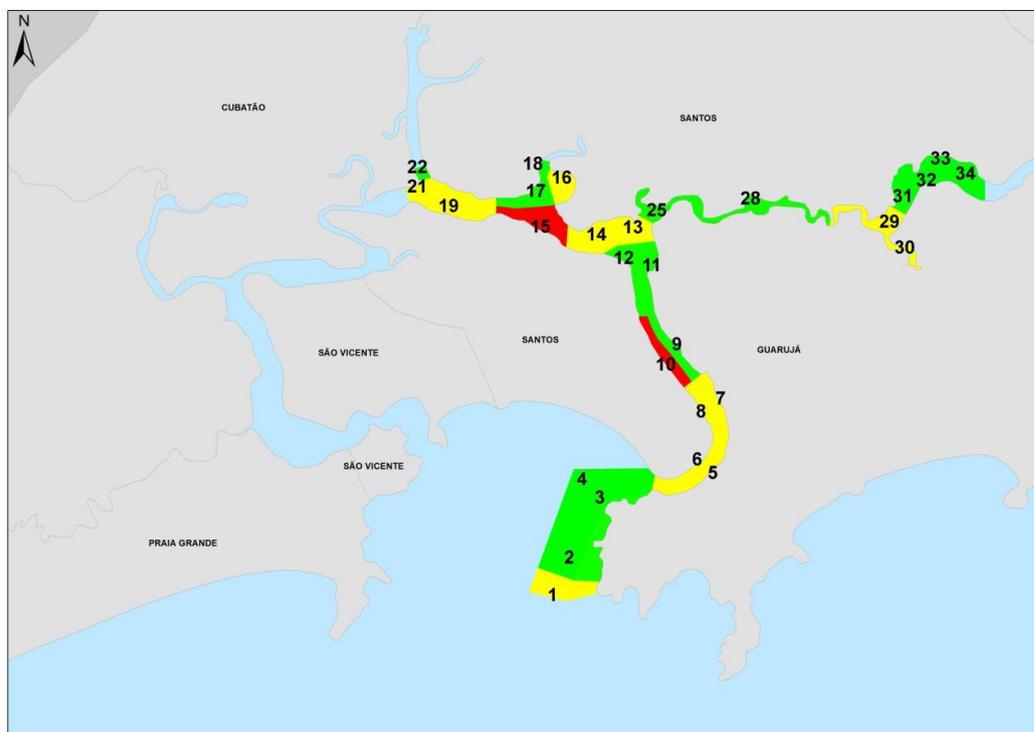


Figura 4.2.3.1-9: Mapa síntese das condições ambientais, considerando amostragens de 2006(dados de Codesp-FRF, 2008). Áreas em **vermelho** – estações classificadas com o grau “Ruim” a “Muito Ruim”; Áreas em **amarelo** – com estações classificadas com o grau “Moderado”; Áreas em **verde** – com estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”, segundo o AMBI.

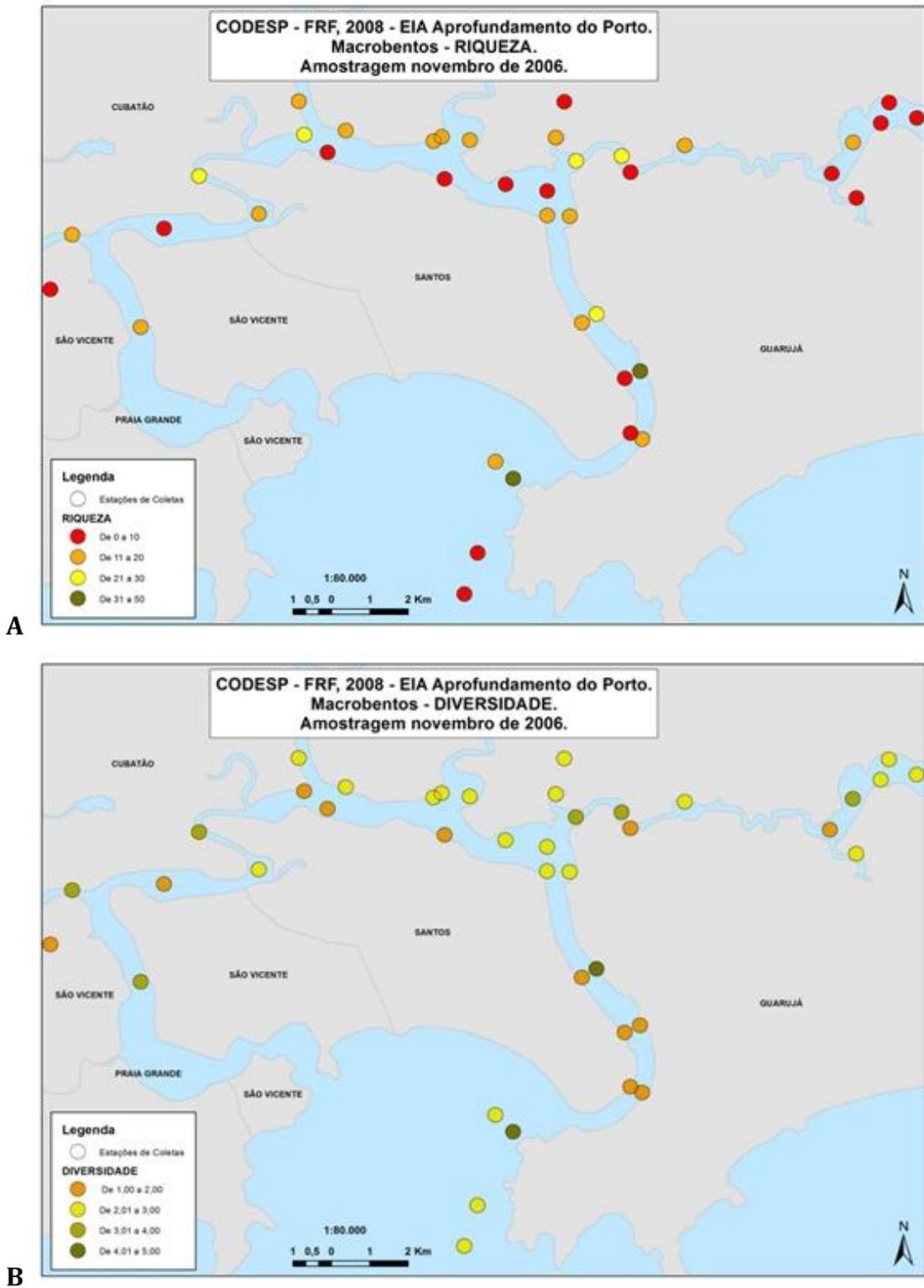


Figura 4.2.3.1-10 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em 2006 - Codesp-FRF (2008), considerando a riqueza (A) e adiversidade (B). Os tons de vermelho, laranja, amarelo, verdes claro e escuro, representam um gradiente desde estações muito impactadas até estações em bom estado de conservação.

Esse estudo analisa a área de descarte de material dragado na operação de manutenção da profundidade no Canal de Navegação. A Tabela de dados que foi inserida no programa M-AMBI encontra-se no **ANEXO 4.2.3.1-1 (Tabelas 6, 7, 8 e 9)**. Nesta planilha foram consideradas 61 espécies de Polychaeta em 9 estações de coleta, sendo considerado os períodos de verão de 2007 a 2010, além da abundância de cada indivíduo por estação e a classificação ecológica da espécie. A **Tabela 4.2.3.1-6** mostra cada uma das estações de verão listadas com as denominações (SF e com numerações de 1 a 9) definidas pelo estudo original, e os valores dos índices AMBI, diversidade e riqueza específica. As porcentagens dos Grupos Ecológicos definidos como I, II, III, IV e V são apresentadas.

O valor do índice AMBI variou de 1,17 na estação 9 em 2010 a 3,19 na estação 8 de 2009, respectivamente de estação considerada “não perturbada” até “levemente perturbada”. O valor do índice de diversidade variou de 1,64 na estação 6 de 2010 a 4,03 na estação 9 de 2007, enquanto o de riqueza específica assumiu valor mínimo de 7 na estação 6 de 2010 e máximo de 37 na estação 5 de 2007. A classificação do ponto quanto ao Grau de Qualidade Ecológica está baseada nos valores do índice M-AMBI dentro do critério: ‘Ótimo’, >0,85; ‘Bom’, 0,58 – 0,85; ‘Moderado’, 0,40 – <0,58; ‘Ruim’, 0,20 – <0,40; e ‘Muito Ruim’, <0,20.

Nas **Figuras 4.2.3.1-12 a 4.2.3.1-15**, constantes nas páginas que se seguem, são apresentados espacialmente os resultados de riqueza e diversidade encontrados para o verão, para os anos de 2007 a 2010 respectivamente. A condição encontrada para essa região (qualidade ecológica) foi “boa” em quase todas as estações amostrais ao longo do período estimado. A análise do conjunto de dados indicou certo comprometimento das condições ecológicas nas estações mais próximas a Ilha da Moela, com o pior resultado sendo encontrado em 2010.

A espacialização dos dados interpolados, obtidos para os índices ecológicos AMBI, Riqueza e Diversidade são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-3, Figuras 7 a 24**. A **Figura 4.2.3.1-11** resume as condições encontradas durante todo o

período de amostragem, quanto ao grau de qualidade ecológica. Os dados espacializados para os índices ecológicos AMBI e M-AMBI encontram-se nos mapas das **Figuras 7 e 8 do ANEXO 4.2.3.1-2**.

Tabela 4.2.3.1-6: Dados de classificação das estações amostradas quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI). Fonte de dados: Monitoramento da Dragagem de Manutenção do Porto de Santos, desenvolvido entre 2005 e 2010 (Codesp-DTA Engenharia, 2010)

Estações	AMBI	BI	Diversidade	Riqueza	Grupos Ecológicos %					M-AMBI	Status
					I	II	III	IV	V		
Codesp - verão 2007											
SF 01	2.37	2	3.36	21	33,7	10,3	21	35	0	0.74746	Bom
SF 02	1.89	2	3.66	30	45,1	14	7,8	33,1	0	0.8833	Alto
SF 03	1.54	2	2.99	13	33	28,6	0	38,4	0	0.71406	Bom
SF 04A	2.63	2	3.84	32	23,9	18,7	11	46,5	0	0.85885	Alto
SF 05	2.57	2	3.55	37	26,3	26,3	5,8	41,6	0	0.87812	Alto
SF 06	3.07	2	3.06	17	7,2	36,2	0,7	55,8	0	0.63418	Bom
SF 07	2.38	2	2.96	26	18,8	39,8	0,9	40,4	0	0.75177	Bom
SF 08	2.34	2	3.66	32	29,8	24,9	1,4	43,9	0	0.86519	Alto
SF 09B	2.46	2	4.03	29	20,8	24,7	20,2	34,3	0	0.86375	Alto
Codesp - verão 2008											
SF 01	1.87	2	3.85	29	46,6	5	25,2	23,3	0	0.94105	Alto
SF 02	1.92	2	3.33	24	50,5	5,5	9,8	34,2	0	0.84698	Bom
SF 03	2.53	2	2.82	13	18,2	35,2	3,4	43,2	0	0.65754	Bom
SF 04A	2.63	2	2.66	36	14,2	4,9	70,2	10,7	0	0.82664	Bom
SF 05	2.17	2	3.28	22	21	44,1	2,6	32,3	0	0.80517	Bom
SF 06	3.07	2	2.73	11	15,6	21,9	4,7	57,8	0	0.58662	Bom
SF 07	2.77	2	3.01	17	12	35,9	1,6	50,5	0	0.68734	Bom
SF 08	1.95	2	3.32	25	34,6	28,8	2	34,6	0	0.85218	Alto
SF 09B	2.07	2	3.85	26	35,1	14,9	8,9	41,1	0	0.88758	Alto
Codesp - verão 2009											
SF 01	1.45	2	3.99	31	54,3	8,5	22,6	14,6	0	0.98146	Alto
SF 02	2.06	2	3.42	28	45,1	5,1	11	38,8	0	0.85693	Alto
SF 03	2.54	2	2.95	20	12,9	33,5	2,4	51,2	0	0.70535	Bom
SF 04A	1.85	2	3.84	29	33,1	20,1	34,4	12,3	0	0.91561	Alto
SF 05	1.91	2	3.15	21	20,5	55	2	22,5	0	0.78055	Bom
SF 06	2.79	2	2.71	11	9	17,9	30,8	42,3	0	0.5827	Bom
SF 07	2.91	2	2.75	20	12	29,9	0,7	57,5	0	0.66057	Bom
SF 08	3.19	2	3.09	28	15,8	17	2,9	64,3	0	0.74233	Bom
SF 09B	2.80	2	3.736	33	26,3	8,2	23,1	42,3	0	0.87472	Alto
Codesp - verão 2010											
SF 01	1.61	2	3.68	33	48,2	12,9	21,8	17,1	0	0.96489	Alto
SF 02	1.37	2	3.57	31	58,8	10,3	11,4	19,5	0	0.95371	Alto
SF 03	2.90	2	2.60	15	24,7	20,5	4,1	50,7	0	0.60475	Bom
SF 04A	1.17	1	3.71	26	55,3	18,2	18,2	8,2	0	0.9349	Alto
SF 05	2.36	2	3.01	20	15	42,5	5,5	37	0	0.72745	Bom
SF 06	2.85	2	1.64	7	10,6	2,1	71,3	16	0	0.44678	Moderado
SF 07	2.42	2	2.96	15	26,8	28,8	2	42,5	0	0.67267	Bom
SF 08	2.32	2	2.47	18	33,3	16,8	3,1	46,7	0	0.66371	Bom
SF 09B	1.95	2	3.23	23	30,9	11,5	3,6	53,9	0	0.80607	Bom

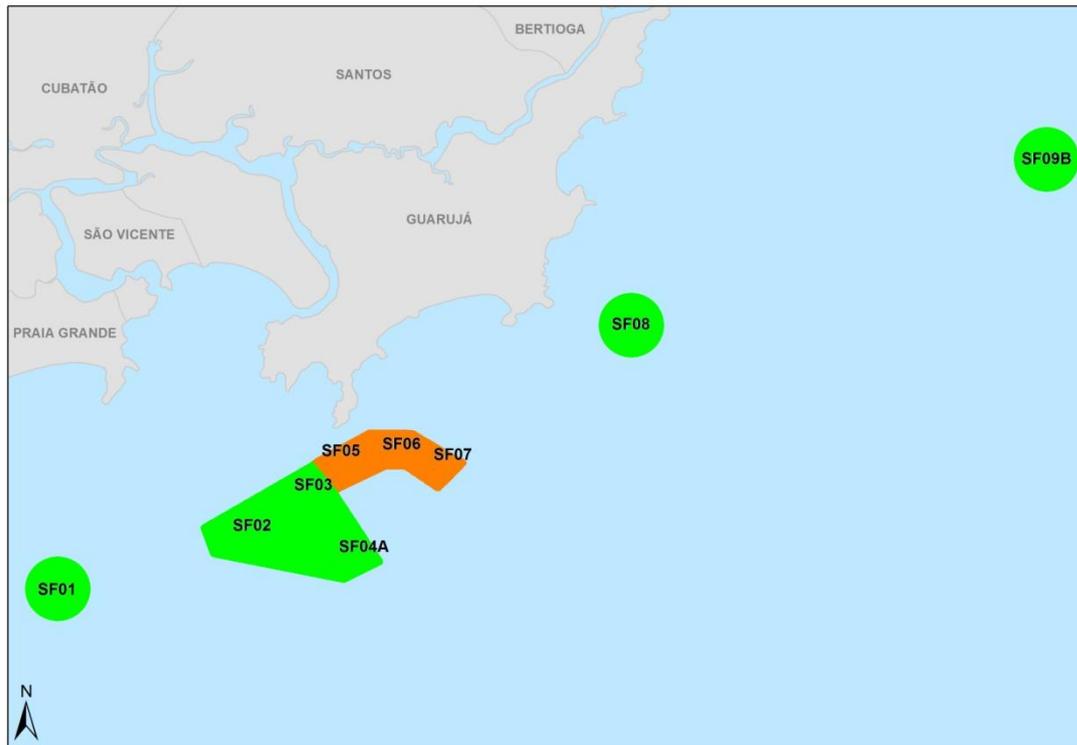


Figura 4.2.3.1-11: Mapa representando o grau de qualidade ecológica nas áreas amostradas para o conjunto dos resultados obtidos entre 2007 e 2010, no monitoramento da área de descarte da dragagem de manutenção, segundo dados de Codesp-DTA Engenharia (2010). Áreas em **laranja** = estações classificadas com o grau “Moderado” a “ruim”. Áreas em **verde**= estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”.

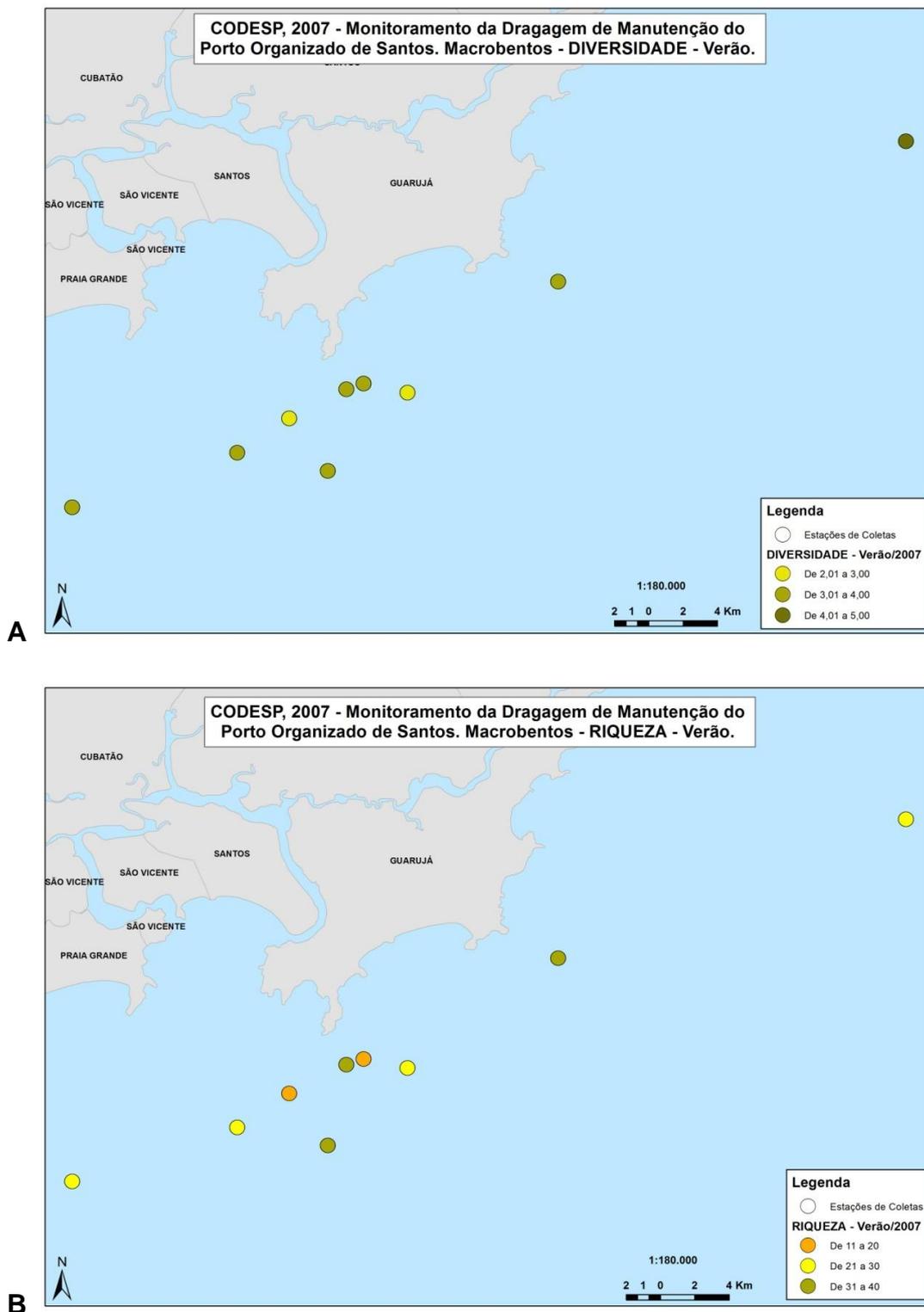


Figura 4.2.3.1-12 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2007), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de laranja, amarelo, verdes claro e escuro representam um gradiente desde estações mais impactadas até estações em bom estado de conservação.

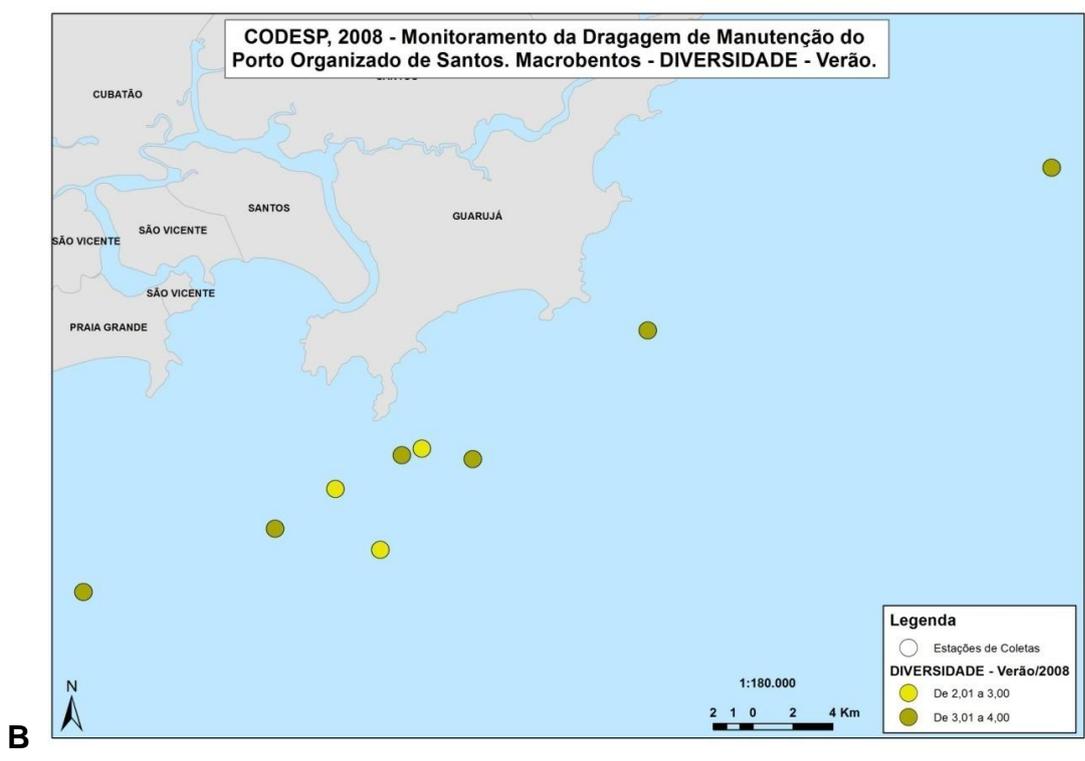
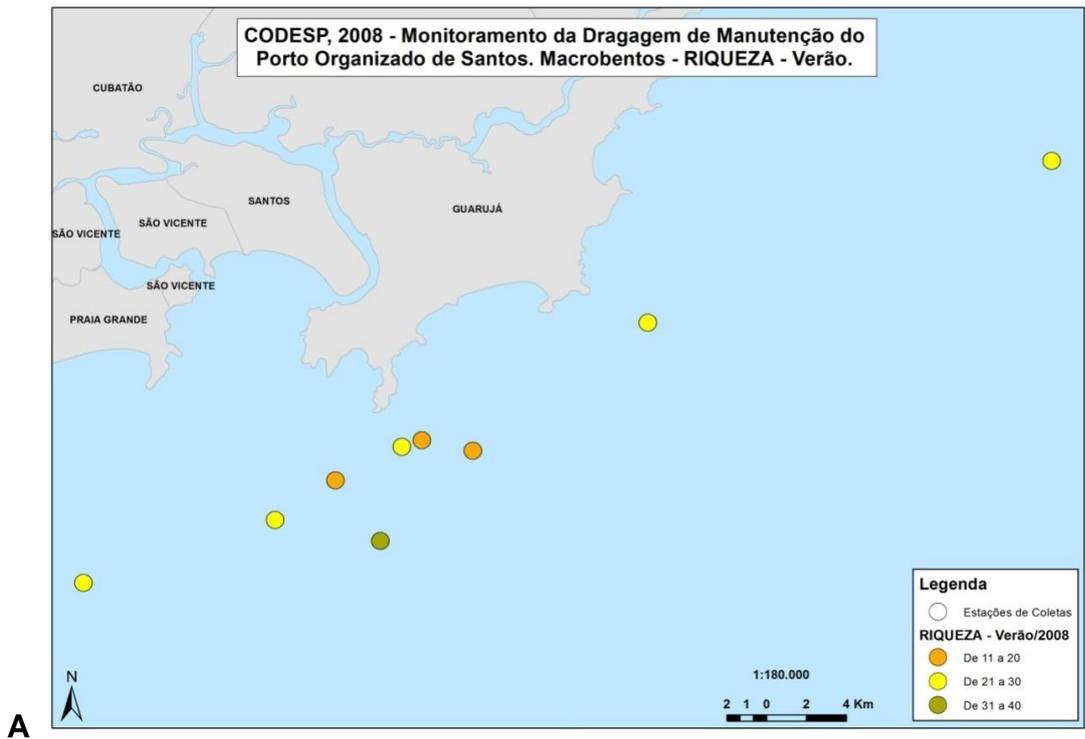


Figura 4.2.3.1-13 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2008), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de laranja, amarelo, verdes claro e escuro representam um gradiente desde estações mais impactadas até estações em bom estado de conservação.

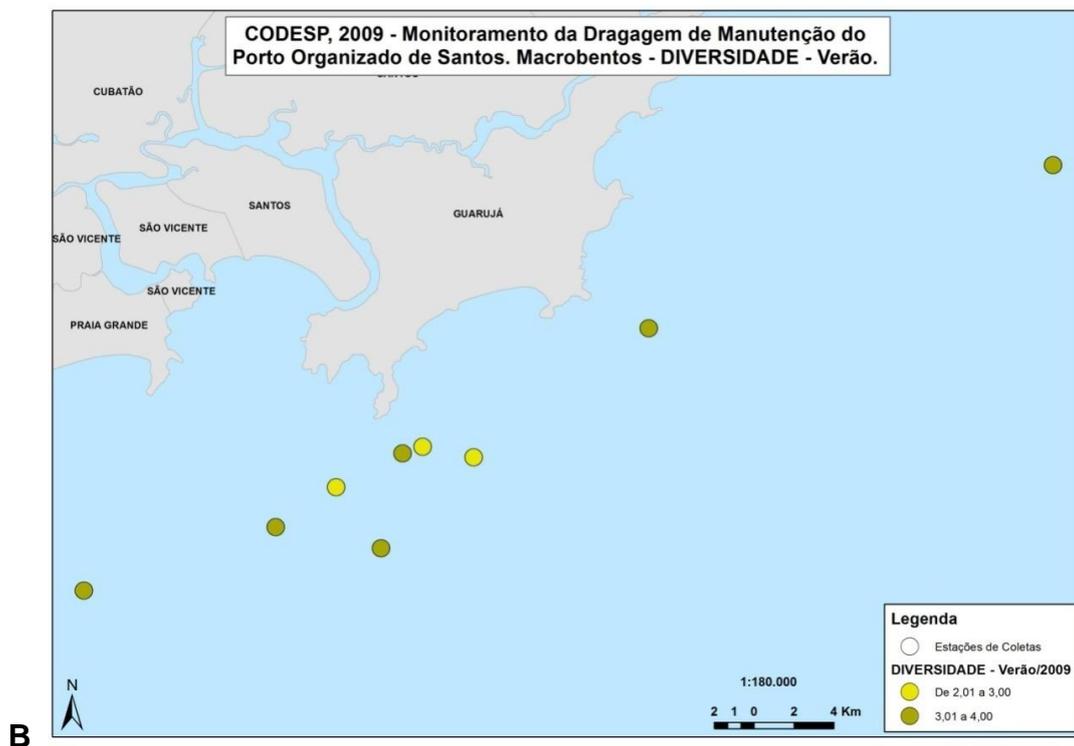
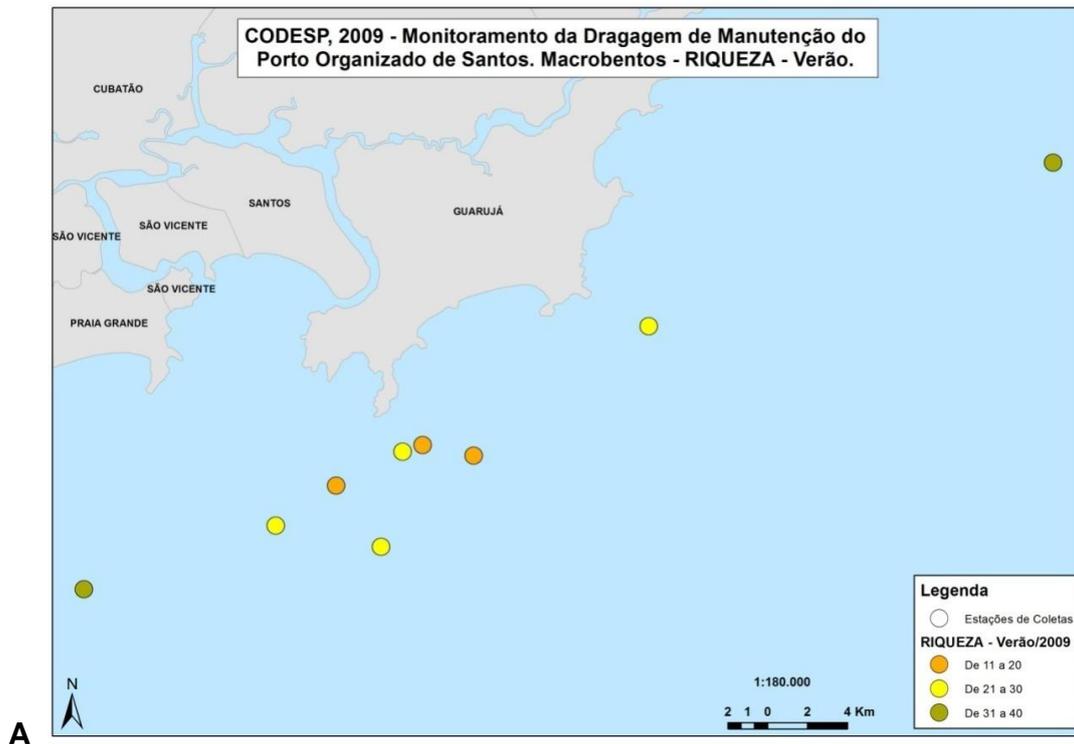


Figura 4.2.3.1-14 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2009), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de laranja, amarelo, verdes claro e escuro representam um gradiente desde estações mais impactadas até estações em bom estado de conservação.

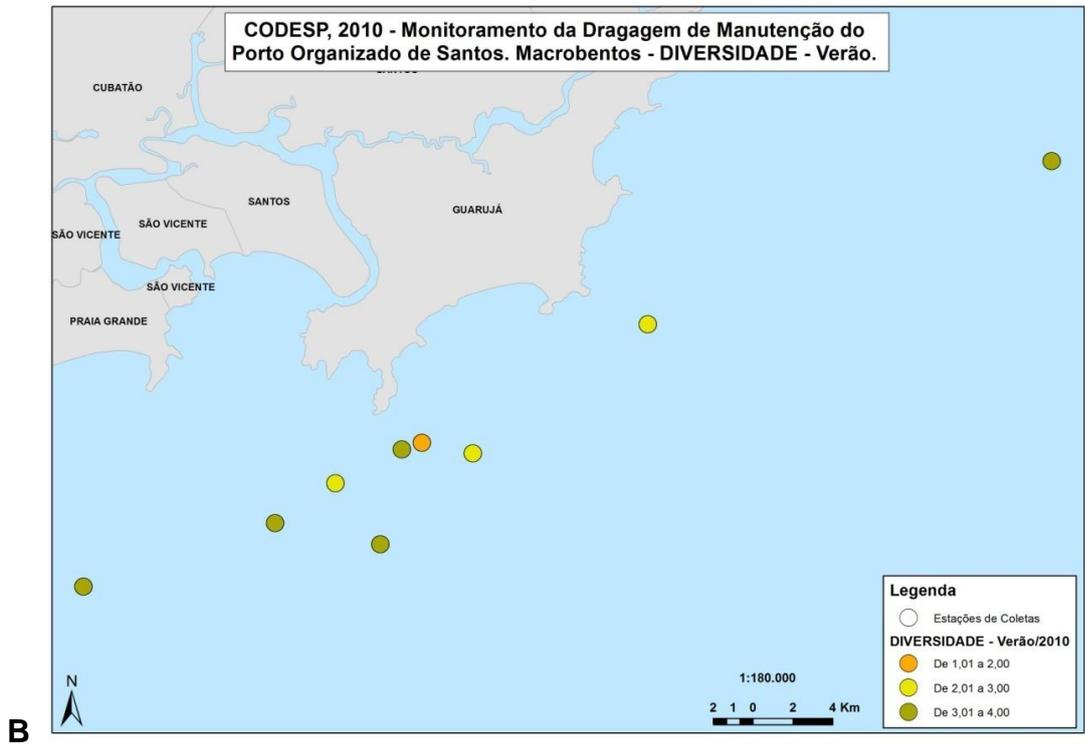
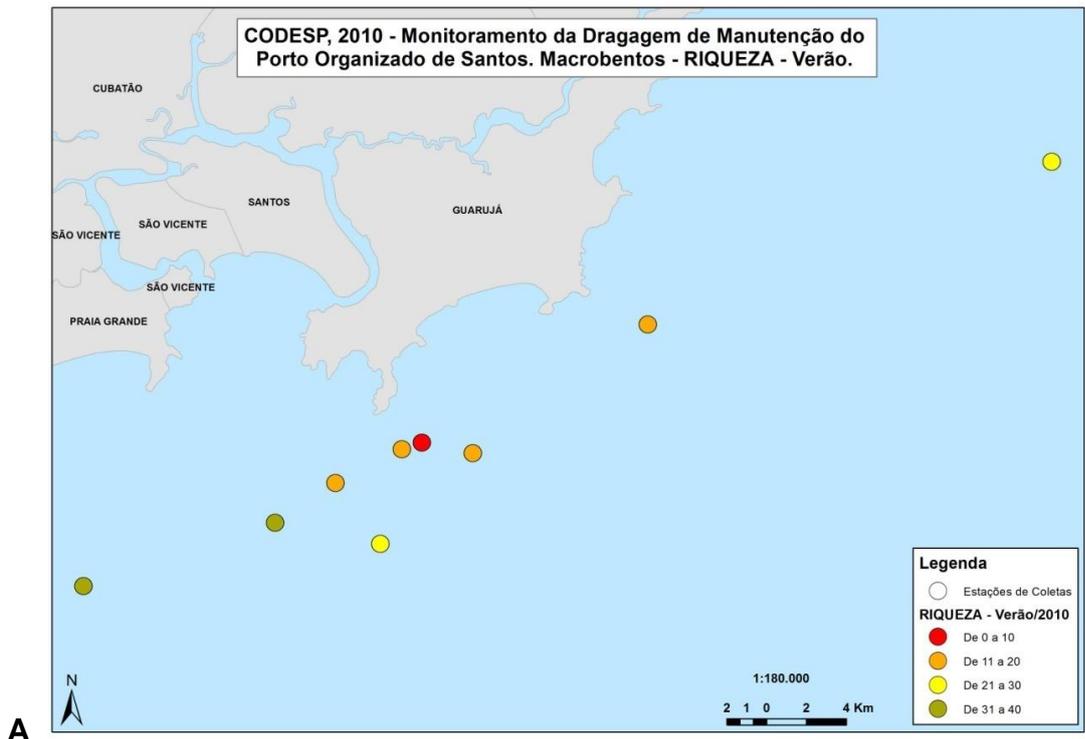


Figura 4.2.3.1-15 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em Codesp-DTA Engenharia (2010), no verão, considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de laranja, amarelo, verdes claro e escuro representam um gradiente desde estações mais impactadas até estações em bom estado de conservação.

A tabela de dados que foi inserida no programa M-AMBI se encontra no **ANEXO 4.2.3.1-1 (Tabela 10)**. Nesta planilha constam 86 espécies de Polychaeta em 40 estações de coleta ocorridas na baía de Santos em novembro de 2005 e na área da plataforma costeira de Praia Grande a Guarujá no verão de 2006, além da abundância de cada indivíduo por estação e a classificação ecológica da espécie. A **Tabela 4.2.3.1-7** mostra cada uma das estações listadas com as denominações (BS: Baía de Santos e PC: Plataforma Continental e com numerações de 1 a 18), definidas pela autora, e os valores dos índices AMBI, diversidade e riqueza específica.

As porcentagens dos Grupos Ecológicos definidos como I, II, III, IV e V também são apresentadas na tabela. O valor do índice AMBI variou de 2,01 na estação PC 13 a 7 na estação BS 4, respectivamente de estação considerada “levemente perturbada” até “extremamente perturbada”. O valor do índice de diversidade variou de 0 na estação BS 4 a 4,24 na estação PC 9, enquanto o de riqueza específica assumiu valor mínimo de 0 na estação BS 4 e máximo de 27 na estação PC 9. A classificação do ponto quanto ao Grau de Qualidade Ecológica está baseada nos valores do índice M-AMBI dentro do critério: ‘Ótimo’, >0,85; ‘Bom’, 0,58 – 0,85; ‘Moderado’, 0,40 – <0,58; ‘Ruim’, 0,20 – <0,40; e ‘Muito Ruim’, <0,20.

Tabela 4.2.3.1-7: Dados de classificação quanto à qualidade ecológica, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas (AMBI), diversidade, riqueza específica e Índice Biótico (BI). Fonte de dados: FERREIRA (2008)

Estações	AMBI	BI	Diversidade	Riqueza	Grupos Ecológicos %					M-AMBI	Status
					I	II	III	IV	V		
Coleta:Verão - 2005											
BS2v	2.25	2	2.18	9	36,3	20	1,3	42,5	0	0.53079	Moderado
BS4v	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0.067031	Bad
BS5v	2.62	2	1.52	8	35,5	9,2	0	55,3	0	0.44155	Moderado
BS6v	2.72	2	3.26	15	19,8	27,9	3,5	48,8	0	0.65562	Bom
BS7v	3.16	2	2.69	15	20	13,3	2,5	64,2	0	0.58043	Bom
BS8v	3.31	2	2.03	8	12,1	21,2	0	66,7	0	0.43613	Moderado
PC2v	2.25	2	4.14	24	21,4	26,8	32,1	19,6	0	0.8625	Alto
PC6v	2.64	2	3.76	23	22,1	13	31,2	33,8	0	0.79367	Bom
PC7v	2.20	2	3.60	20	42,6	10,6	6,4	38,3	2,1	0.77601	Bom
PC9v	2.62	2	4.24	27	28,1	12,5	18,8	37,5	3,1	0.88054	Alto
PC13v	2.01	2	3.96	25	40,5	20,3	5,1	32,9	1,3	0.87558	Alto
PC18v	3.40	3	2.41	21	19,9	3,6	6,1	70,4	0	0.61202	Bom

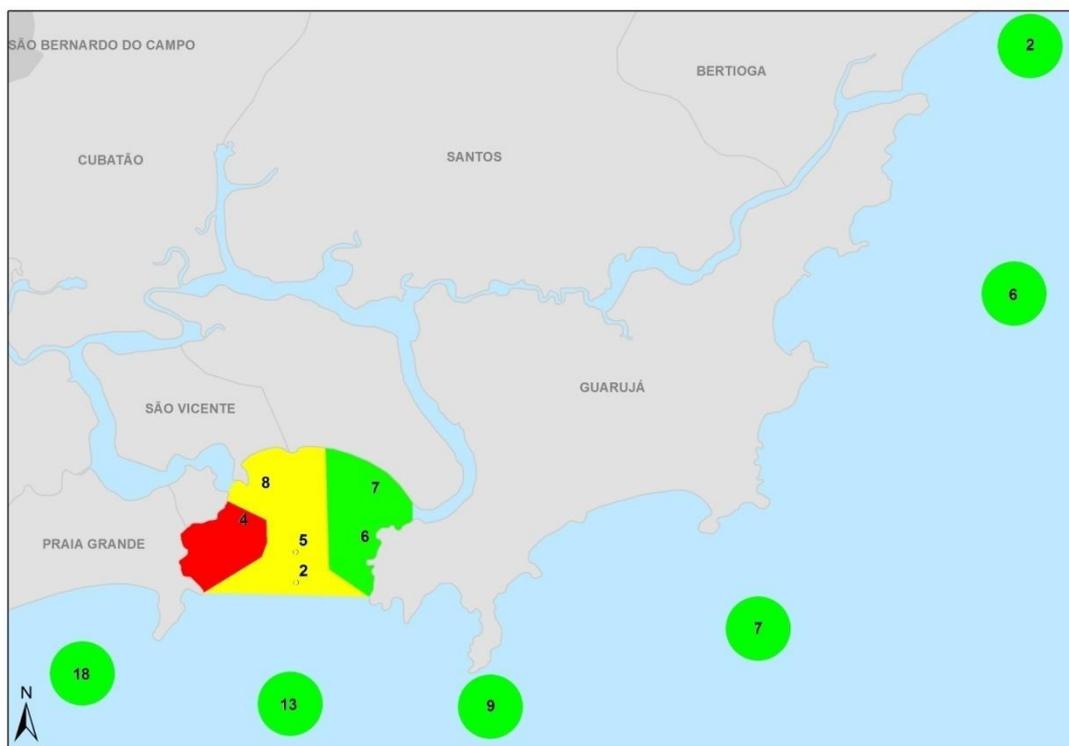


Figura 4.2.3.1-16: Mapa representando o grau de qualidade ecológica da região de acordo com os dados de Ferreira (2008), durante o verão de 2005., considerando M-AMBI. Áreas em **vermelho** – estações classificadas com o grau “Ruim” a “Muito Ruim”; Áreas em **amarelo** – com estações classificadas com o grau “Moderado”; Áreas em **verde** – com estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”.

Nas **Figuras 4.2.3.1-17A-B** estão representadas espacialmente as estações quanto às riqueza e diversidade. A qualidade ecológica era “boa” em todas as estações amostrais no setor leste da Baía de Santos e Plataforma Continental, e “ruim” no setor oeste da baía de Santos.

A espacialização dos dados interpolados, obtidos para os índices ecológicos AMBI, Riqueza e Diversidade são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-3, Figuras 10, 11 e 12.**

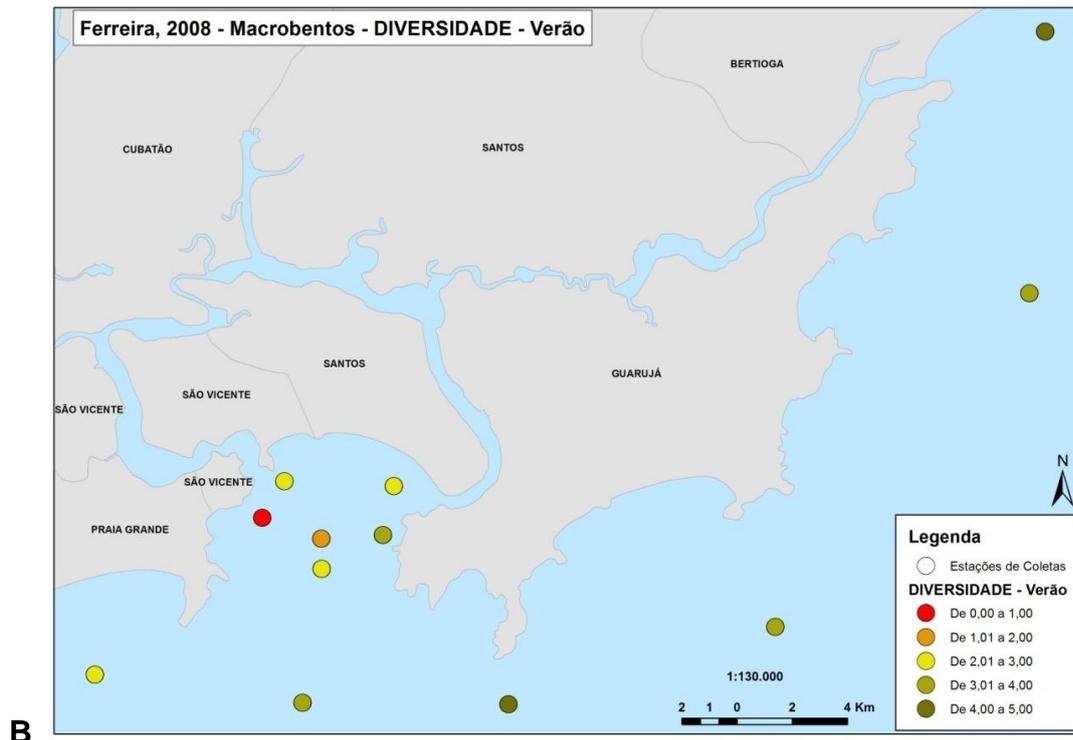
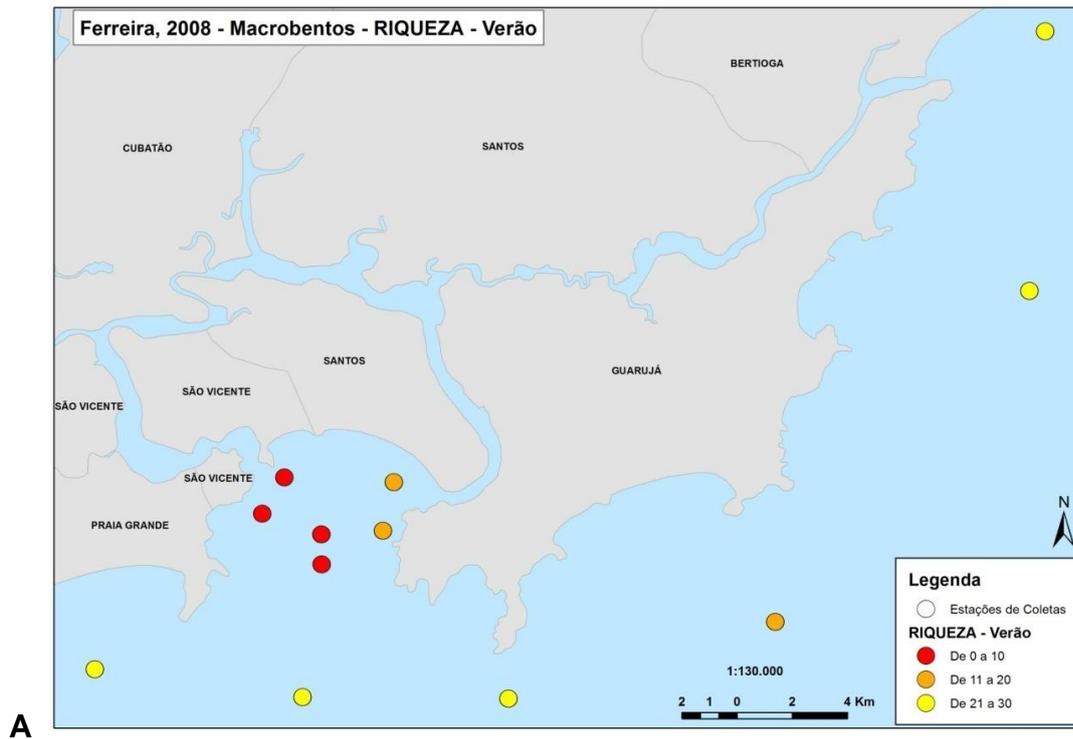


Figura 4.2.3.1-17 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas em 2005-2006 (Ferreira,2008), considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de vermelho, laranja, amarelo, verde e azul representam um gradiente desde estações muito impactadas até estações em bom estado de conservação

A abundância total no estudo de 2010 corresponde a 12,5% daquela obtida no estudo de 2006 (**Figura 4.2.3.1-18**) e a riqueza específica encontrada em 2006 corresponde a 82,3% daquela de 2010 (**Figura 18B**).

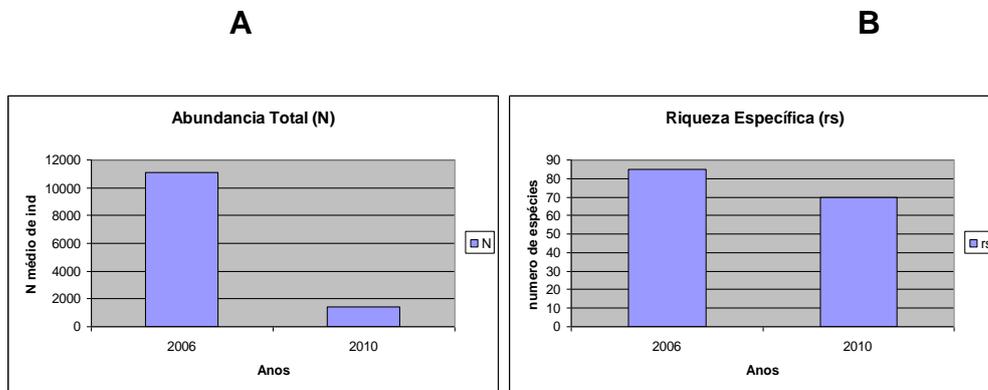


Figura 4.2.3.1-18 A e B: Valores comparativos de abundância total (A) e riqueza específica (B) para os anos de 2006 e 2010.

As espécies que em cada estudo perfazem 85% dos indivíduos coletados estão listadas abaixo, **Tabelas 4.2.3.1-8 e 4.2.3.1-9**, referentes respectivamente ao estudo de 2006 e 2010. Entre os táxons mais importantes numericamente em cada estudo, há coincidência do gênero *Magelona*, das espécies *Glycindemultidens* e *Kinbergonuphisorensanzi*. Há um número maior de espécies (15) entre as mais expressivas numericamente em 2006 (85% dos indivíduos) quando comparado com o grupo composto por 10 espécies que também contribui com 85% do total de indivíduos coletados em 2010.

Tabela 4.2.3.1-8: Abundância média de Polychaeta para cada ponto amostral na área do Canal de Navegação (Codesp-FRF, 2006). Indicação do tipo ecológico de cada espécie de I a V (I = equilíbrio à V = oportunistas). As espécies listadas perfazem 85% do total de indivíduos coletados. Os números dos pontos amostrais encabeçando cada coluna estão marcados em verde quando a classificação do ponto é de “não perturbado” ou “levemente perturbado”; amarelo, “moderadamente perturbado”; e vermelho, “bastante perturbado”.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Mediomastus</i> sp.1 (III)	70,83	26,67	34,17	77,25	81,25	19,75	162	7	15	92
<i>Mediomastus</i> sp.2 (III)										
Cirratulidae (IV)	1,25		15,83	1,25	340	3,25	952,75	11	2,5	634
<i>Protodorvillea</i> sp. (I)					1,25				1,25	2
<i>Schistomeringos</i> sp. (II)					15,42		25,75		2,5	23
<i>Glycindemultidens</i> (II)				10,75						
<i>Magelona</i> sp. (I)			1,25	1,25			1		3,75	
<i>Kinbergonuphisorensanzi</i> (II)					3,33		31,25	1	23,75	15
<i>Mooreonuphislineata</i> (II)			6,25		2,5		5			3
<i>Aricidea</i> sp.	34,17	20,83	2,5	15						
<i>Polydoranuchalis</i> (III)					4,17		21,25		3,75	
<i>Streblospio</i> sp. ((III))										
<i>Sternaspissp.</i> (III)						1			11,25	3
<i>Syllis</i> sp. (II)			19,17				3,25			
<i>Trochochaetussp.</i> (III)										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Mediomastus</i> sp.1 (III)	11,75	22,5	21,25			7	4	14	1,25	56,67
<i>Mediomastus</i> sp.2 (III)	17,5		6,25	4		82	23	105		225
Cirratulidae (IV)	7,75	470	6,25		2	61	4		18,75	85
<i>Protodorvillea</i> sp. (I)		90							3,75	
<i>Schistomeringos</i> sp. (II)		80	1,25							
<i>Glycindemultidens</i> (II)	2					11	3	15	1,25	15
<i>Magelona</i> sp. (I)				1		1	7	7		6,67
<i>Kinbergonuphisorensanzi</i> (II)		30								
<i>Mooreonuphislineata</i> (II)										
<i>Aricidea</i> sp.	5	5				43	14	65		88,33
<i>Polydoranuchalis</i> (III)		122,5							1,25	
<i>Streblospio</i> sp. ((III))						3		6		48,33
<i>Sternaspissp.</i> (II)	62,25		5	4		76	46	56		6,67
<i>Syllis</i> sp. (II)		35								
<i>Trochochaetussp.</i> (III)		62,5								
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Mediomastus</i> sp.1 (III)	34,17	10	6,67	25						1

<i>Mediomastus</i> sp.2 (III)	10,42	48,33	1,67	112	29,17	9,42				
Cirratulidae (IV)	1385,83	20		19	100,83	2,67		322,5	1	1
<i>Protodorvillea</i> sp. (I)	180,83				11,25	2,5		16,67		
<i>Schistomeringos</i> sp. (II)										
<i>Glycindemultidens</i> (II)	1,67	55	8,33	15	9,58	6,5	6,25	10,83	1	
<i>Magelona</i> sp. (I)	10,42	3,33		1	4,58	1				
<i>Kinbergonuphisorensanzi</i> (II)				1		1,67		3,33		
<i>Mooreonuphislineata</i> (II)		1,67			16,25	15,67		112,5	1	1
<i>Aricidea</i> sp.	35,83	195	11,67	71	21,25	7,83				
<i>Polydoranuchalis</i> (III)	80,42				1,25	4,33	1,25	12,5		
<i>Streblospio</i> sp. ((III)		138,33		1		3,33	1,25			3
<i>Sternaspissp.</i> (III)		3,33		19		12,67		5		
<i>Syllis</i> sp. (II)	97,5				7,5			8,33		

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>Mediomastus</i> sp.1 (III)	1				2,5	2,5		3,33		
<i>Mediomastus</i> sp.2 (III)	6	2		1	45,83	8,75			1,67	75
Cirratulidae (IV)	2				3,33					3,33
<i>Protodorvillea</i> sp. (I)	2				35			8,33		
<i>Schistomeringos</i> sp. (II)					45	2,5				3,33
<i>Glycindemultidens</i> (II)	5	3	1	13	8,33	2,5	3,33	5		8,33
<i>Magelona</i> sp. (I)		5	1	7,5	51,67	1,25				50
<i>Kinbergonuphisorensanzi</i> (II)		1			61,67			11,67		23,33
<i>Mooreonuphislineata</i> (II)					50,83					25
<i>Aricidea</i> sp.					10	1,25		1,67		
<i>Polydoranuchalis</i> (III)								33,33		5
<i>Streblospio</i> sp. ((III)	5	3	1	5	13,33	13,75	8,33	13,33		3,33
<i>Sternaspissp.</i> (III)					5,83					
<i>Syllis</i> sp. (II)										

Tabela 4.2.3.1-9: Abundância média de Polychaeta para cada ponto amostral na área do Canal de Navegação, em 2010 (Codesp-Fundespa, 2010). Espécies identificadas com o tipo ecológico de I a V (sensíveis a oportunistas). As espécies listadas perfazem 85% do total de indivíduos coletados. Os números dos pontos amostrais encabeçando cada coluna estão marcados em verde quando a classificação do ponto é de “não perturbado” ou “levemente perturbado”; amarelo = “moderadamente perturbado”; e vermelho = “bastante perturbado”.

	1	2	4	5	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	20
<i>Magelonaposterelongatal</i>	0,75	3,66	1,33		0,33										
<i>Magelonapapilicornisl</i>											0,66			1,33	
<i>Kinbergonuphisorenzansill</i>				0,33					7,66						
<i>Kinbergonuphisnonatoill</i>				1	6		3,66		1						
<i>Tharyxsp.IV</i>					1,33		8,33								
<i>Ninoe brasiliensis II</i>	11,3	3,33			0,66	0,66		0,33							
<i>GlycindemultidensII</i>						1,66				0,33		1	0,66	0,33	0,33
<i>Paraprionospiopinnata IV</i>															
<i>PoecilochaetusaustralisI</i>									14	6,66					
<i>Trochochaetasp. III</i>									0,66						

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	36	37	39	40
<i>Magelonaposterelongatal</i>															6,1
<i>Magelonapapilicornisl</i>	1,66	0,66	0,66		5	0,33	0,33				26,6				39
<i>Kinbergonuphisorenzansill</i>		0,66			0,33	0,66	0,66				3,66				
<i>Kinbergonuphisnonatoill</i>	0,66				2,33						1				0,3
<i>Tharyxsp.IV</i>	0,33				0,33										
<i>Ninoe brasiliensis II</i>					0,33										
<i>GlycindemultidensII</i>		0,66	0,66	1	0,33	1					2		0,66		3,7
<i>ParaprionospiopinnataIV</i>	0,33				0,33						39,3	8	2,33	24,6	91
<i>PoecilochaetusaustralisI</i>															
<i>Trochochaetasp. III</i>	15	0,33			14,3	3	1				4				

Após a aplicação do índice AMBI, como descrito na metodologia, obteve-se para os dados das amostragens de 2006, proporção maior de estações diagnosticadas como “levemente alteradas”, aparecendo as estações 5, 7, 10, 15, 19, 21, 27 e 39 como “moderadamente perturbadas” (**Figura 4.2.3.1-19A**). Estas estações apresentam uma proporção maior de espécies tipo IV e V, e diminuição proporcional de espécies tipo I e II (**Figura 4.2.3.1-19B**).

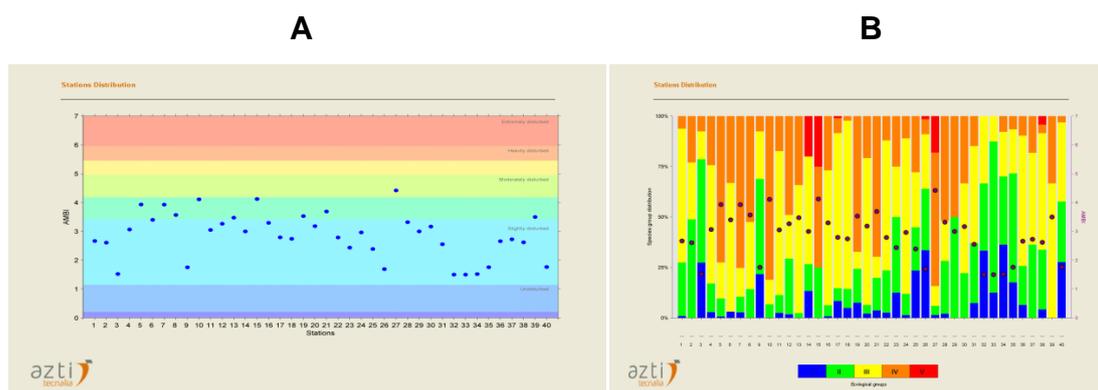


Figura 4.2.3.1-19 A e B: Pontos amostrais classificados quanto ao grau de perturbação ambiental (A) e proporção de espécies para cada ponto amostral classificadas em tipos I, II, III, IV e V (B).

Após a aplicação do índice AMBI obteve-se, também para o estudo de 2010, proporção maior de pontos amostrais diagnosticados como levemente alterados, aparecendo inclusive pontos considerados “não perturbados”. Como “moderadamente perturbados” apareceram os pontos 9, 28, 35, 36 e 39 e como “extremamente perturbados” tivemos os pontos 29, 30, 33 e 34, assim considerados por apresentarem total ausência de vida. (**Figura 4.2.3.1-20 A**). As proporções de espécies tipos I, II, III, IV e V presentes em cada ponto amostrado encontram-se indicadas na **Figura 4.2.3.1-20 B**.

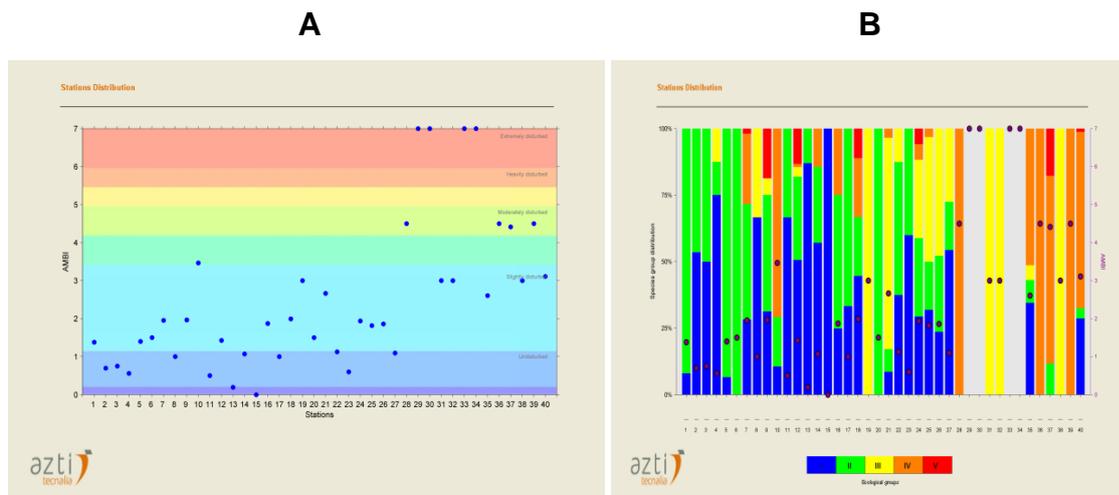


Figura 4.2.3.1-20 A e B: Pontos amostrais classificados quanto ao grau de perturbação ambiental (A) e proporção de espécies para cada ponto amostral classificadas em tipos I, II, III, IV e V (B).

A agregação do índice AMBI (*status* ecológico baseado em espécies), com o uso dos índices de diversidade e riqueza específica conjuntamente em um espaço fatorial, gerou o M-AMBI. Quanto à integridade ecológica, considerando-se o valor do índice AMBI, a diversidade e a riqueza dispersos no plano fatorial, identificou-se que em 2006 há uma tendência dos pontos de coleta apontando para uma maior integridade ambiental (**Figura 4.2.3.1-21B**), enquanto que em 2010 a tendência é para uma menor integridade (**Figura 4.2.3.1-21A**). Os valores de diversidade e equidade para cada ponto amostral encontram-se nas **Tabelas 4.2.3.1-10** e **4.2.3.1-11** para os dados de 2006 e 2010 respectivamente.

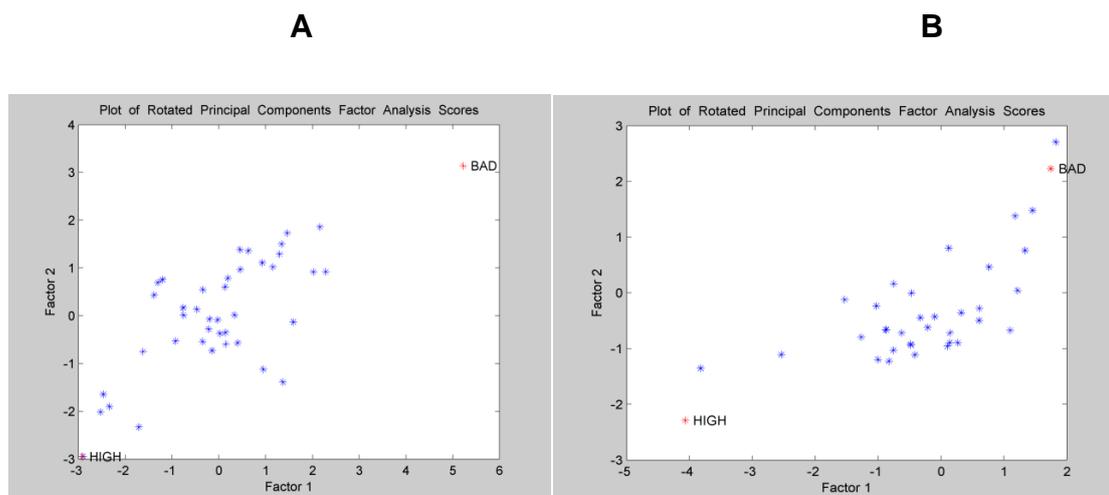


Figura 4.2.3.1-21 A e B: Análise fatorial. A – EIA Aprofundamento (Nov. 2006); B – Monitoramento Aprofundamento

Os valores de diversidade para os pontos amostrais com índice AMBI menor ou igual a 2, verão de 2006, variaram de 2 a 4,09, com média de 2,83, enquanto os de riqueza específica variaram de 4 a 32 com média de 14. Para os pontos amostrais com índice AMBI entre 3 e 4, o valor de diversidade foi de 1,07 a 2,21 com média de 1,74, enquanto a riqueza específica variou de 3 a 27, com média de 12 (Tabela 4.2.3.1-10).

Tabela 4.2.3.1-10: Valores de classificação dos pontos coletados quanto ao grau de perturbação, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas, diversidade, riqueza específica e Índice Biótico AMBI. Fonte: EIA-RIMA da Dragagem de Aprofundamento (Codesp-FRF, 2008). Os pontos amostrados, encabeçando cada coluna, estão marcados em verde quando a classificação do ponto é de “não perturbado” (NP) ou “levemente perturbado” (LP); amarelo, “moderadamente perturbado” (MP), e vermelho, “bastante perturbado” (BP).

ESTAÇÕES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I(%)	0,9	0	27,4	2,8	0,7	3,1	2,7	0	21,7	0,1
II(%)	26,6	48,9	51,3	14,2	9	0	7,8	14,3	47,2	6,6
III(%)	66,2	28,2	13,8	58,6	17,9	63,8	14,3	33,3	23,6	12,1
IV(%)	6,2	23	7,6	24,3	72,5	33,1	75,2	52,4	7,5	81,1
V(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice Biótico AMBI	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3
Perturbação Cl	LP	LP	LP	LP	MP	MP	MP	MP	LP	MP
Riqueza	10	8	32	17	20	5	31	6	24	13
Diversidade	2,07	2,68	4,08	2,61	1,6	1,57	1,63	1,84	4,09	1,07

ESTAÇÕES	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I(%)	2,5	1,8	0	13,3	0	0,8	8,4	5	7,6	2,2
II(%)	8,8	27,6	2,4	13,3	25	5,5	6,3	9,5	16,8	4,3

III(%)	71,3	21,6	63,4	53,3	0	66,8	76,8	83,3	8,4	72,8
IV(%)	17,3	49	34,1	0	50	26,9	7,4	2,3	67,2	20,8
V(%)	0	0	0	20	25	0	1,1	0	0	0
Índice Biótico AMBI	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2
Perturbação Cl	LP	LP	MP	LP	MP	LP	LP	LP	MP	LP
Riqueza	14	19	6	7	3	14	14	18	8	17
Diversidade	2,72	2,66	2,21	2,52	1,5	2,57	2,6	2,63	1,92	2,6

ESTAÇÕES	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I(%)	3,7	2,6	12,5	1,4	23,5	33,5	1,5	2,1	0	0
II(%)	16,2	20,9	37,5	10,5	21,4	30,5	4,5	26,3	50	22,2
III(%)	10,5	64,4	25	77	27,3	27	9,8	19,8	0	44,4
IV(%)	69,7	12	25	11	27,8	7,4	66,2	51,9	50	33,3
V(%)	0	0	0	0	0	1,5	18	0	0	0
Índice Biótico AMBI	3	2	2	2	2	2	4	3	2	2
Perturbação Cl	MP	LP	LP	LP	LP	LP	MP	MP	LP	LP
Riqueza	27	16	10	20	29	21	10	20	4	6
Diversidade	1,97	2,57	2,97	2,62	3,74	4	1,93	2,37	2	2,42

ESTAÇÕES	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
I(%)	7,4	33,3	12,5	36,4	17,6	6,5	0	4,2	0	27,7
II(%)	29,6	33,3	75	33,8	54	19,4	36,4	29,6	0	30
III(%)	48,1	33,3	12,5	22,1	21,8	64,5	45,5	57,7	66,7	39,2
IV(%)	14,8	0	0	7,8	6,6	9,7	18,2	4,2	33,3	3,1
V(%)	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0	0
Índice Biótico AMBI	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
Perturbação Cl	LP	MP	LP							
Riqueza	11	6	6	8	24	11	4	15	3	17
Diversidade	3,1	2,37	2,5	2,59	3,84	2,86	1,86	3,33	1,58	3,04

Os valores de diversidade para os pontos amostrais com índice AMBI menor ou igual a 2, no verão de 2010, variaram de 0 a 2,95, com média de 1,83, enquanto os de riqueza específica variaram de 1 a 23 com média de 7. Para os pontos amostrais com índice AMBI entre 3 e 4, os valores de diversidade foram de 0 a 2,72 com média de 0,77, enquanto a riqueza específica variou de 1 a 11, com média de 2,2. Para os pontos amostrais com índice AMBI mais altos do que 5, os valores de diversidade variaram de 0 a 2,48, com média de 0,41, enquanto os de riqueza específica variaram de 0 a 6, com média de 1,2 (Tabela 4.2.3.1-11).

Tabela 4.2.3.1-11: Valores de classificação dos pontos de coleta quanto ao grau de perturbação, considerando a proporção de categorias ecológicas específicas, diversidade, riqueza específica e Índice Biótico AMBI. Fonte: Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos, verão 2010. Os números dos pontos amostrados estão marcados de verde quando a classificação do ponto é de “não perturbado” (NP) ou “levemente perturbado” (LP); amarelo, “moderadamente perturbado” (MP), e vermelho, “bastante perturbado” (BP) ou “extremamente perturbado” (EP).

ESTAÇÕES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
I(%)	11,9	53,6	33,3	60	6,7	0	28,3	66,7	31,3	10,7	66,7	50,6	87	57,1	100
II(%)	88,1	46,4	66,7	30	93,3	100	43,4	0	43,8	18,7	33,3	31,3	13	28,6	0
III(%)	0	0	0	10	0	0	0	33,3	6,3	0	0	3,6	0	0	0
IV(%)	0	0	0	0	0	0	26,4	0	0	70,7	0	1,2	0	14,3	0
V(%)	0	0	0	0	0	0	1,9	0	18,8	0	0	13,3	0	0	0
Índice Biótico AMBI	2	1	2	1	2	3	2	4	2	3	2	2	2	2	2
Perturbação Cl	LP	NP	LP	NP	LP	MP	LP	MP	LP	MP	LP	LP	LP	LP	LP
Riqueza	4	8	8	7	5	1	15	3	7	11	3	7	4	5	1
Diversidade	0,97	2,19	2,95	2,52	1,69	0	3,19	1,58	2,52	2,72	1,58	1,85	0,77	2,24	0

ESTAÇÕES	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
I(%)	25	33,3	44,4	0	0	8,6	37,5	60	29,4	31,9	23,8	54,5	0	0	0
II(%)	50	66,7	22,2	0	100	8,6	50	40	29,4	18,1	28,6	18,2	0	0	0
III(%)	0	0	0	100	0	79	12,5	0	29,4	46,8	47,6	27,3	0	0	0
IV(%)	25	0	22,2	0	0	3,4	0	0	5,9	3,2	0	0	100	0	0
V(%)	0	0	11,1	0	0	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0	0
Índice Biótico AMBI	3	2	2	4	3	2	5	2	2	2	2	5	6	7	7
Perturbação Cl	MP	LP	LP	MP	MP	LP	BP	LP	LP	LP	LP	BP	BP	ED	ED
Riqueza	4	2	5	1	2	8	5	3	7	23	9	6	1	0	0
Diversidade	1,91	0,92	2,06	0	1	1,3	2,25	1,52	2,5	2,96	2,62	2,48	0	0	0

ESTAÇÕES	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40					
I(%)	0	0	0	0	34,6	0	0	0	0	28,9					
II(%)	0	0	0	0	8,5	0	11,8	0	0	3,9					
III(%)	100	100	0	0	5,6	0	0	100	0	0					
IV(%)	0	0	0	0	51,3	100	70,6	0	100	66					
V(%)	0	0	0	0	0	0	17,6	0	0	1,2					
Índice Biótico AMBI	2	4	7	7	2	4	3	4	4	2					
Perturbação Cl	LP	MP	ED	ED	LP	MP	MP	MP	MP	LP					
Riqueza	2	1	0	0	10	2	4	1	1	11					
Diversidade	0,92	0	0	0	1,81	0,2	1,85	0	0	1,29					

Com base no valor do coeficiente biótico AMBI (**Tabelas 4.2.3.1-10 e 4.2.3.1-11**), os resultados dos pontos amostrais de 2006 foram reunidos conforme o valor do índice em áreas classificadas quanto ao grau de conservação/impacto, no mapa da **Figura 4.2.3.1-22**, e os coletados em 2010 no mapa da **Figura 4.2.3.1-23**.

Com valores de AMBI entre 0 e 2, percebe-se a predominância de espécies de equilíbrio (tipos I e II), o que denota uma comunidade bêntica equilibrada e saudável. Neste caso a área amostrada é classificada como “não perturbada” ou “levemente perturbada” e seu *status* ecológico é considerado alto.

Os pontos assim classificados estão agrupados nas áreas delimitadas em azul. Com valores de AMBI entre 3 e 4, a comunidade bêntica local é dominada por espécies de transição e oportunistas (tipo III e IV), a área amostrada é considerada “moderadamente perturbada” e o *status* ecológico é considerado pobre. Os pontos assim classificados estão agrupados nas áreas delimitadas em verde. Com valores AMBI maiores do que 5 a comunidade local é dominada por espécies claramente oportunistas (tipo IV e V), ou apresenta diversidade e riqueza específicas muito baixas, tendendo a zero (**Tabela 4.2.3.1-11**). Os pontos assim classificados estão agrupados nas áreas delimitadas em vermelho.

A espacialização dos dados interpolados, obtidos para os índices ecológicos e Diversidade são apresentados no **ANEXO 4.2.3.1-3, Figura13**.

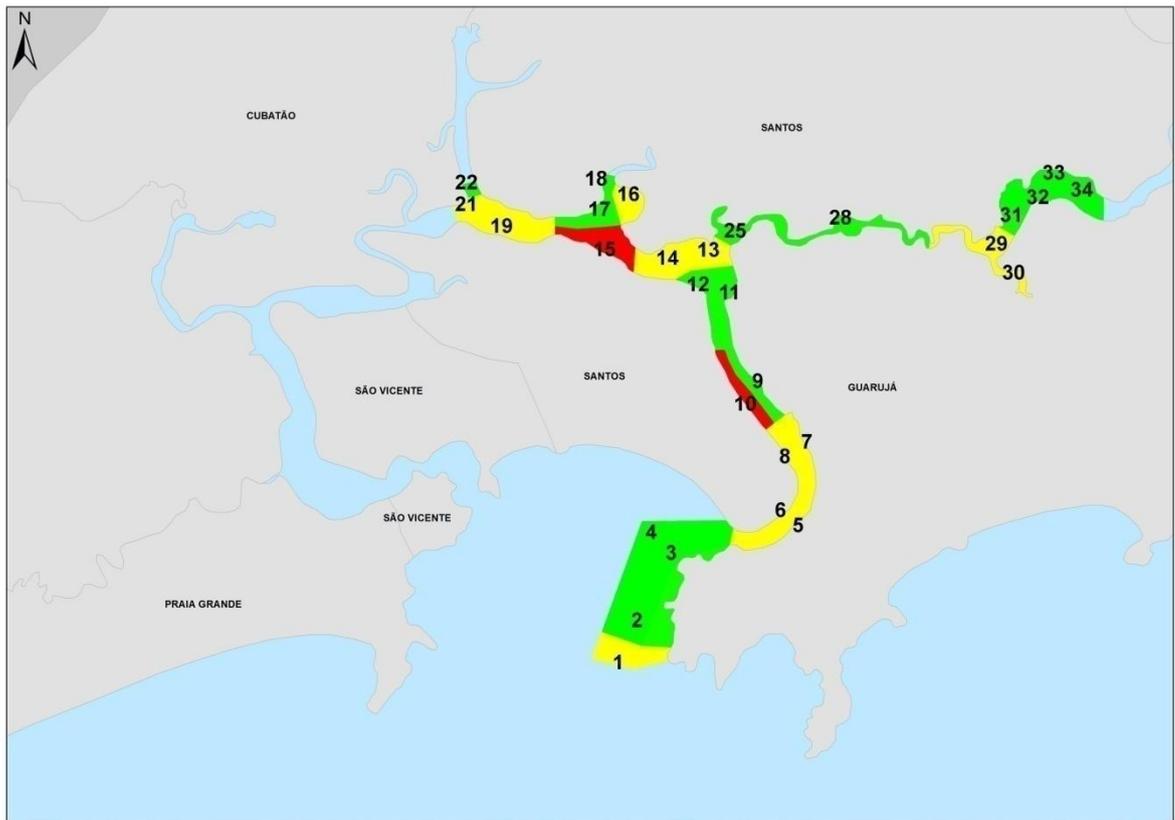


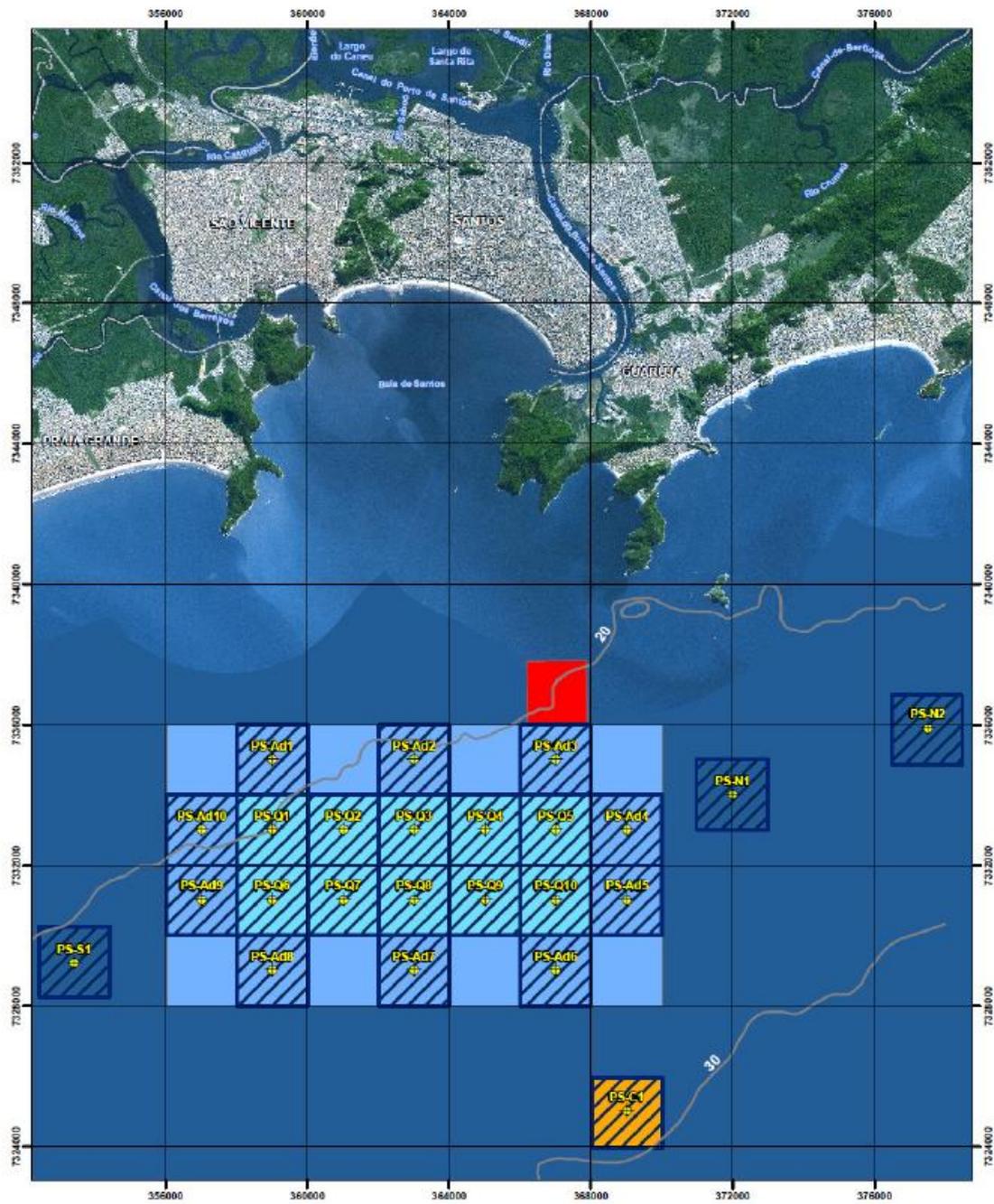
Figura 4.2.3.1-22: Mapa mostrando os pontos amostrados para o EIA-RIMA da Dragagem de Aprofundamento do canal e Bacias de evolução do Porto Organizado de Santos, verão 2006, classificados segundo o grau de perturbação. Áreas em **vermelho** – estações classificadas com o grau “Ruim” a “Muito Ruim”; Áreas em **amarelo** – com estações classificadas com o grau “Moderado”; Áreas em **verde** – com estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”.

Os parâmetros determinantes no enquadramento de pontos amostrados nas áreas “moderadamente perturbadas” em 2006 (áreas verdes) foi a presença numericamente dominante da família Cirratulidae e a baixa diversidade biológica. Em 2010, os parâmetros determinantes no enquadramento de pontos amostrados como “moderadamente perturbados” (áreas verdes) foi a presença dos dominantes oportunistas *Tharyx*sp. (Cirratulidae) e *Pirapriospio pinnata* (Spionidae), além de uma baixa diversidade. Os parâmetros determinantes para o enquadramento de pontos amostrados como bastante degradados foram os valores de diversidade e riqueza específica tendendo à zero, ou seja, ausência de vida.



Figura 4.2.3.1-23: Mapa mostrando dos pontos amostrais obtidos nos estudos de Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos, no verão 2010, classificados segundo o grau de perturbação: Áreas em **vermelho** – estações classificadas com o grau “Ruim” a “Muito Ruim”; Áreas em **amarelo** – com estações classificadas com o grau “Moderado”; Áreas em **verde** – com estações classificadas com o grau “Bom” a “Ótimo”.Área Externa - de Descarte da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos (Codesp-Fundespa, 2010)

Esse estudo abrange os quadrantes do Polígono de Disposição Oceânica (PDO) do sedimento de dragagem de aprofundamento (PS-Q1 a PS-Q10), bem como adjacências à área de disposição, representadas pelos quadrantes PS-AD1 a PS-AD10 (**Figura 4.2.3.1-24**). Em adição, foi selecionado um ponto a sudoeste e 2 pontos a nordeste da área principal de monitoramento de modo a investigar a possível influência de sedimentos carreados da área de disposição por correntes marinhas que predominam nesta direção (SW-NE). Também foi eleita uma área a ser controlada (PS-C1) próxima à Laje de Santos. As amostragens ocorreram em 2010, sazonalmente.



- Legenda**
- Localização dos pontos de amostragem de sedimento superficial
 - Limites municipal
 - Isóbatas
 - Amostragem de sedimento superficial
 - Polígono de Disposição Oceânica - PDO
 - Áreas adjacentes
 - Área controle
 - Área de disposição antiga

Figura 4.2.3.1-24: Localização dos pontos de amostragem na área de descarte do Aprofundamento.

Os índices ecológicos empregados no monitoramento da área de disposição oceânica de material dragado para aprofundamento foram: a abundância total de indivíduos (N) (indivíduos/m²), a riqueza específica (S) (quantidade de espécies/m²), a diversidade de Shannon-Wiener (H') e a equitatividade de Pielou (J'). Os dados de abundância obtidos nas coletas de verão (janeiro/2010), obtidas de Codesp-Fundespa (2010), são apresentadas no **ANEXO 4.2.3.1-1- Tabelas 11 a 16**.

A distribuição espacial dos dados obtidos para riqueza e diversidade encontram-se apresentadas nos mapas da **Figura 4.2.3.1-25**. Em relação à riqueza de espécies, os pontos PS-N2 e PS-Q5 foram os mais ricos durante todo o período de amostragem. Os pontos PS-Q7 e PTC também apresentaram alta riqueza de espécies em praticamente todas as campanhas. Segundo Codesp-Fundespa (2010), as coletas mais recentes foram mais diversas e um pouco menos dominadas por poucas espécies. A campanha de Julho foi a mais rica em espécies enquanto que a de janeiro foi a menos rica. No trabalho original (Codesp-Fundespa), é concluído haver tendência temporal de aumento da riqueza de espécies.

Comparando com os resultados do EIA/RIMA (Codesp-FRF, 2008) antes da disposição de sedimentos na área oceânica, percebe-se que os valores de densidade de indivíduos foram semelhantes (entre 10 e 40 Ind.0,05m⁻² para ambos estudos). Houve semelhança também na dominância do grupo Crustácea (56%, FRF, 2008) sobre Polychaeta, com exceção também dos primeiros pontos (1-15, 23-25, FRF 2008), em que Polychaeta foi o grupo mais abundante. As espécies dominantes diferiram entre os dois estudos mas, em 2010 foram registradas em alta abundância o poliqueto *Ninoebrasiliensis* que representa o tipo II na análise de AMBI, além de ocorrer o anfípode *Photis brevipes*.

A análise de agrupamento (índice de similaridade de Bray-Curtis)- **Figuras 4.2.3.1-25, 4.2.3.1-26 e 4.2.3.1-27**, indicou a tendência das comunidades em organizarem-se de acordo com a batimetria do local, assemelhando-se em um gradiente de amostras rasas (20m) a mais profundas (próximas a 30m).

Portanto as diferenças batimétricas, mesmo que de menor ordem (~2 metros) devem ser consideradas como fator na análise de composição da macrofauna bentônica (Codesp-Fundespa, 2010).

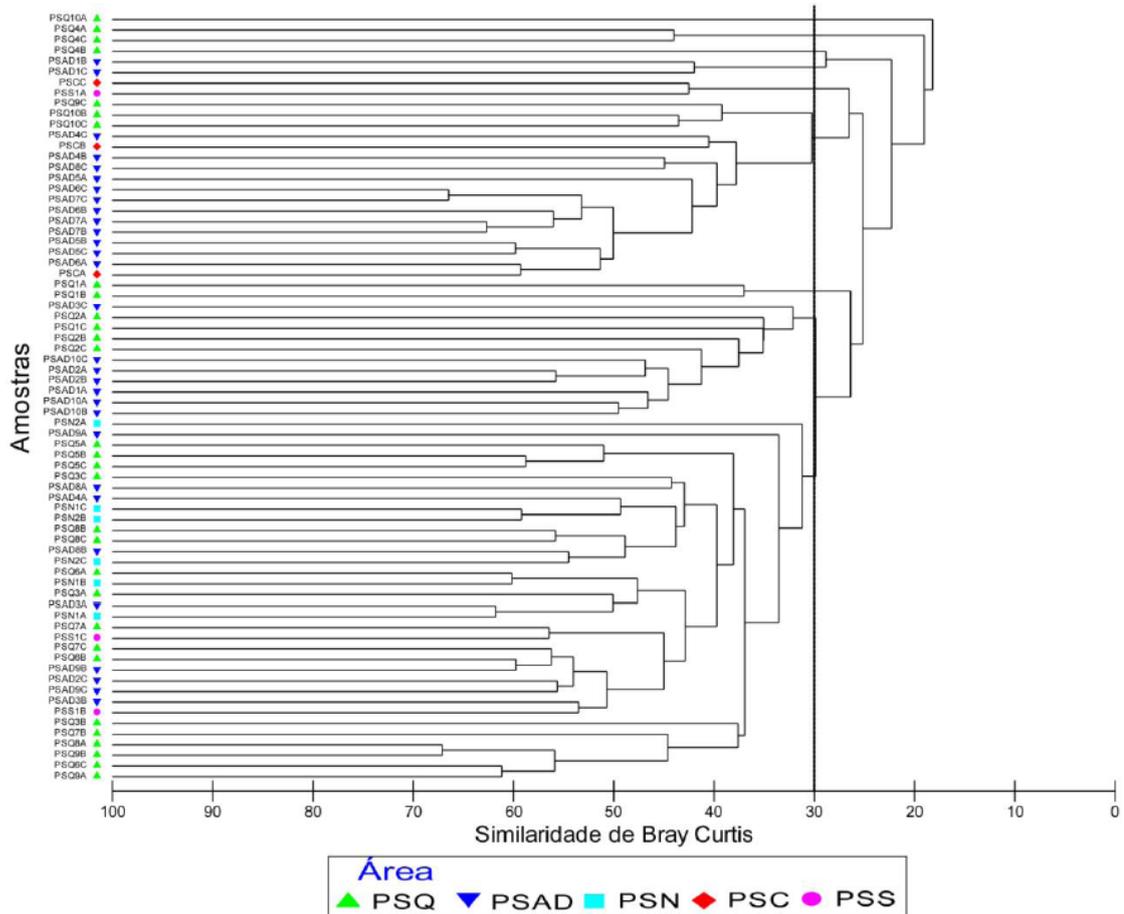


Figura 4.2.3.1-25: Análise de agrupamento por distância média (UPGMA) (índice desimilaridade de Bray-Curtis) entre as comunidades bentônicas das áreas domonitoramento do programa. Fonte: Codesp-Fundespa (2010).

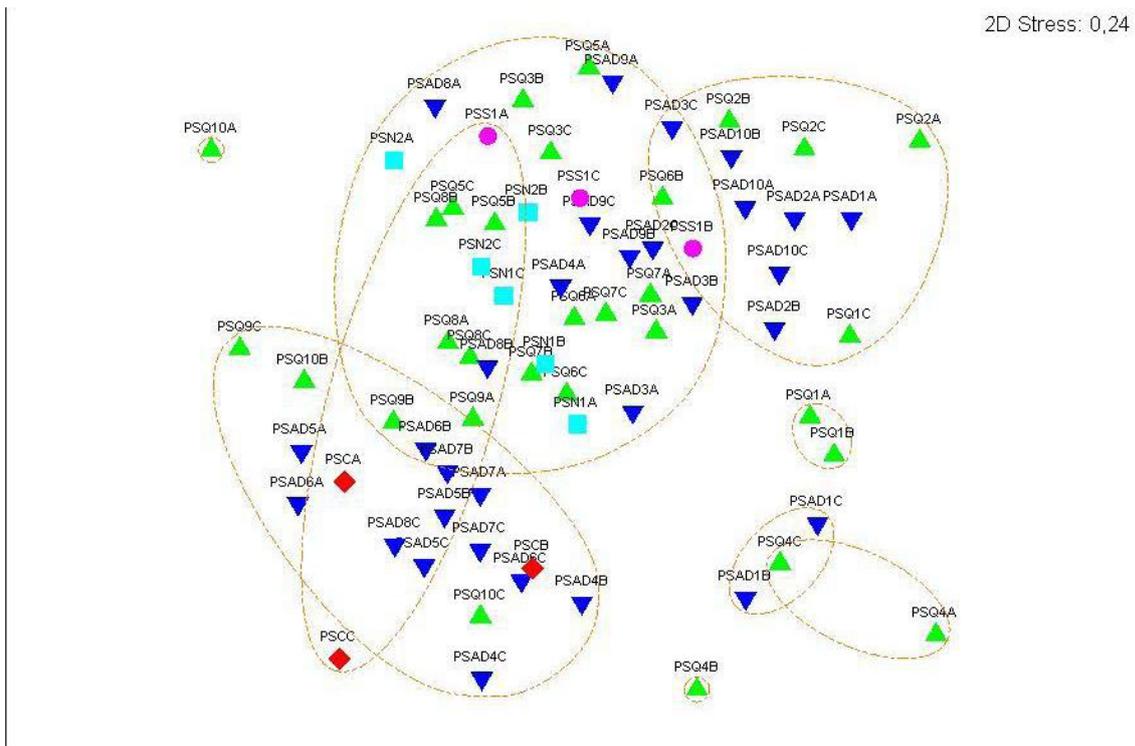


Figura 4.2.3.1-26: Escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) representando as distâncias entre as amostras, evidenciando as áreas de disposição (PSQ), adjacentes (PSAD), de monitoramento sudoeste (PSS) e nordeste (PSN) e área a ser controlada (PSC). O conjunto delimitado pela linha indica os pontos de coleta com 30% de dissimilaridade na distância de Bray-Curtis.

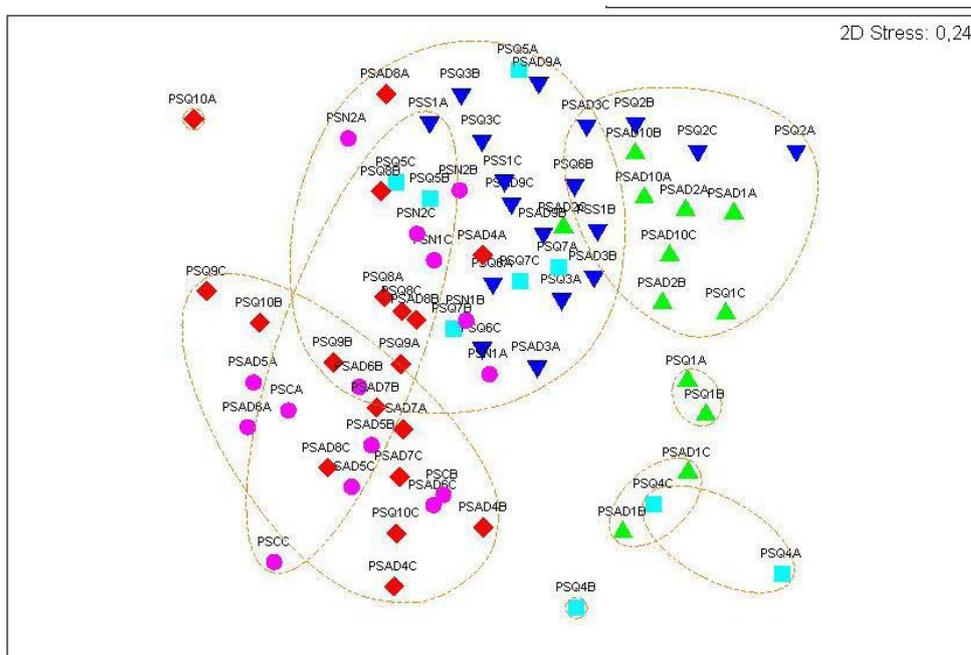
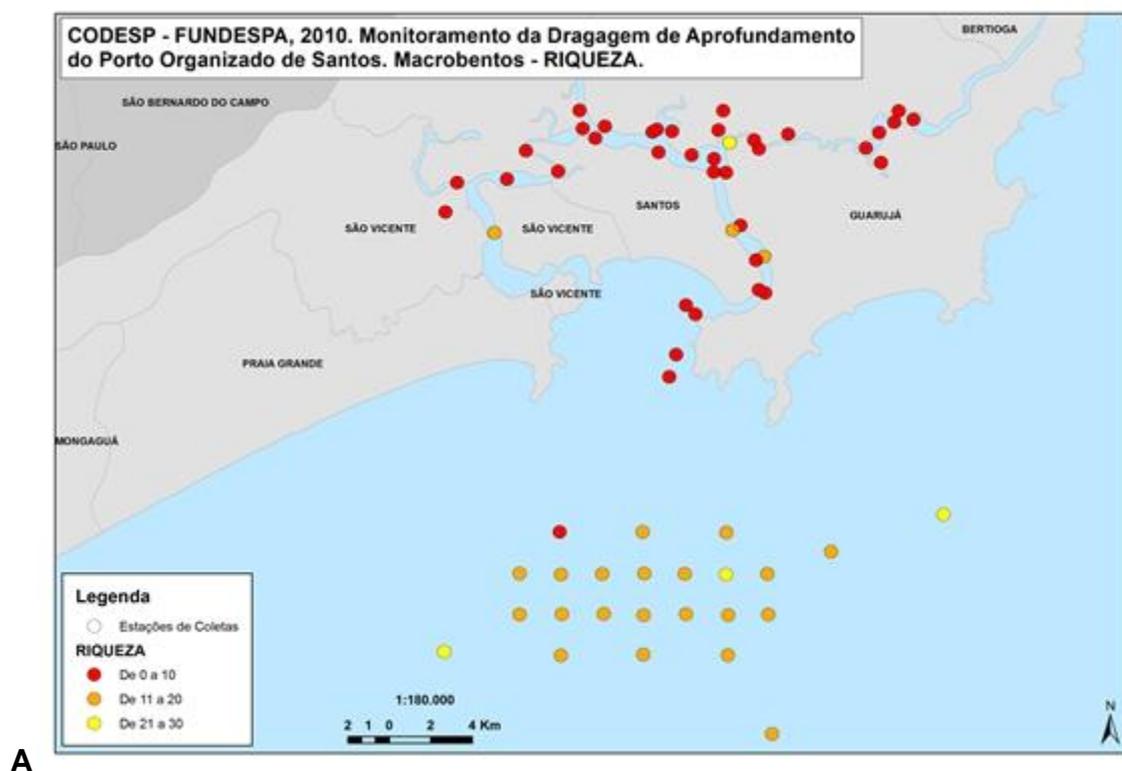
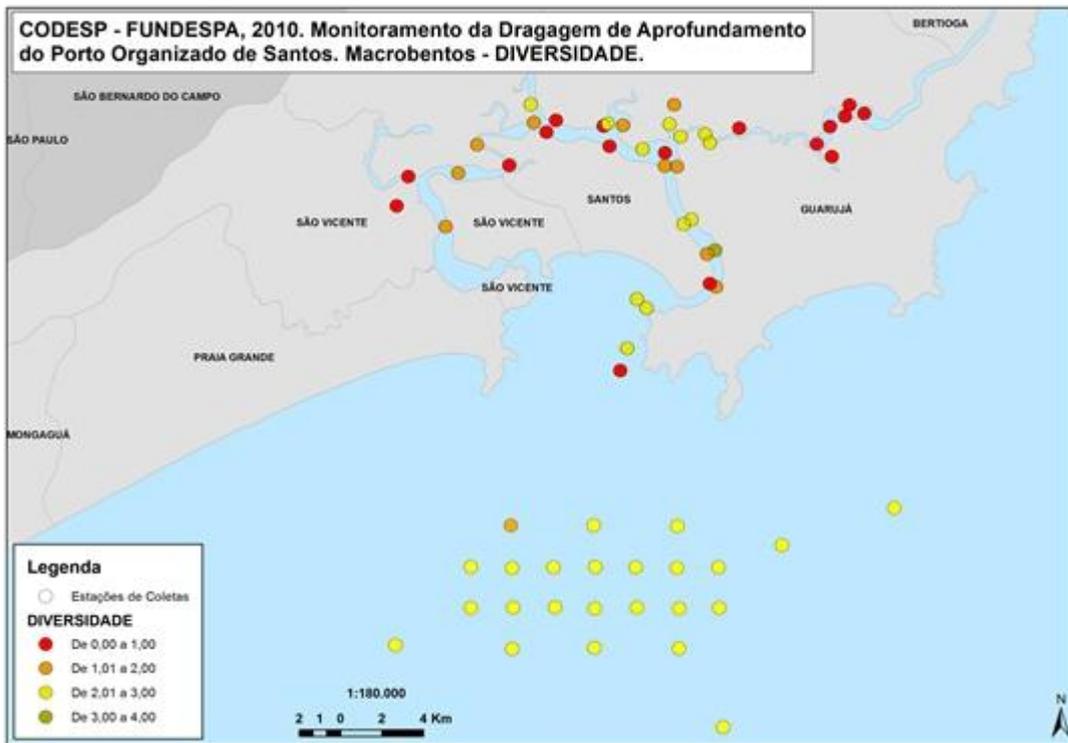


Figura 4.2.3.1-27: Escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) representando as distâncias entre as amostras, evidenciando a profundidade de coleta. O conjunto delimitado pela linha indica os pontos de coleta com 30% de similaridade na distância de Bray-Curtis. (Fonte: Codesp-Fundespa, 2010).

Nas **Figuras 4.2.3.1-28A-B** estão espacializados os resultados para riqueza e diversidade, indicando o grau de qualidade ecológica.

Os mapas das **Figuras 4.2.3.1-29 e 4.2.3.1-30**, permitem a visualização do conjunto dos dados previamente obtidos para a região, considerando riqueza e diversidade. Essa integração espacializada dos índices ecológicos auxiliam no entendimento da condição ambiental, além de permitir comparações ao longo do tempo, mostrando-se como excelente ferramenta de estudo.





B

Figura 4.2.3.1-28 A e B: Mapa representando o grau de qualidade ecológica das diversas estações amostradas no verão de 2010 (Codesp-Fundespa, 2010), considerando a riqueza (A) e a diversidade (B). Os tons de vermelho, laranja, amarelo, verde e azul representam um gradiente desde estações muito impactadas até estações em bom estado de conservação.

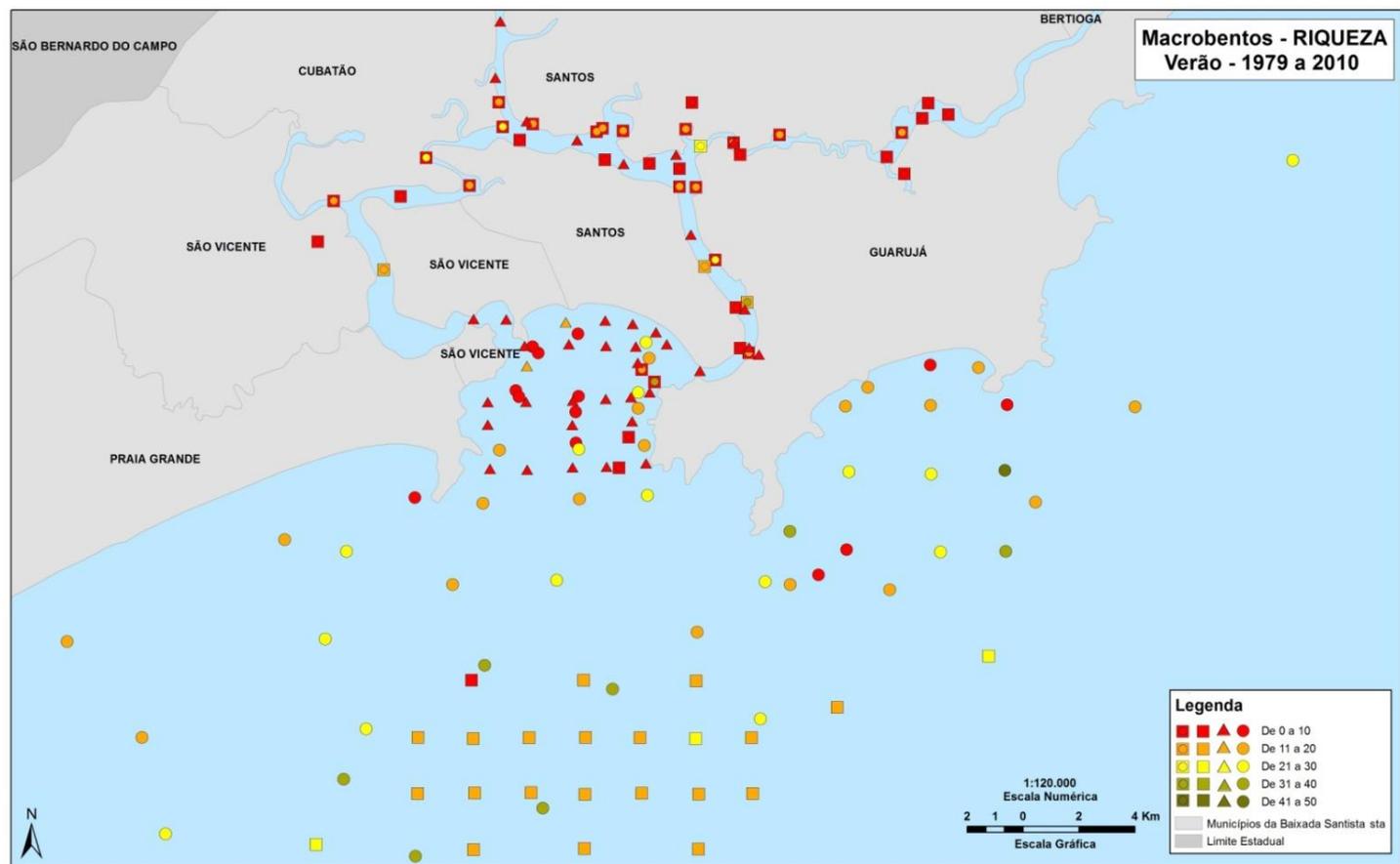


Figura X - Compilação de dados considerando estudos prévios sobre macrobentos.

- Monitoramento da Dragagem de Manutenção (CODESP, 2010 - DTA Engenharia).
Tese Doutorado (Heitor, 2002)
Tese Doutorado (Ferreira, 2008)
- △ Tese de Livre Docência (Tommasi, 1979)
- ◻ Dragagem de Aprofundamento do Porto.
Circulo interno - EIA (CODESP - FRF, 2008)
Quadrado externo - Monitoramento (CODESP - FUNDESPA, 2010)

Figura 4.2.3.1-29: Resultados referentes a riqueza para a Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado, no período de verão, correspondente as anos de 1979 a 2010.

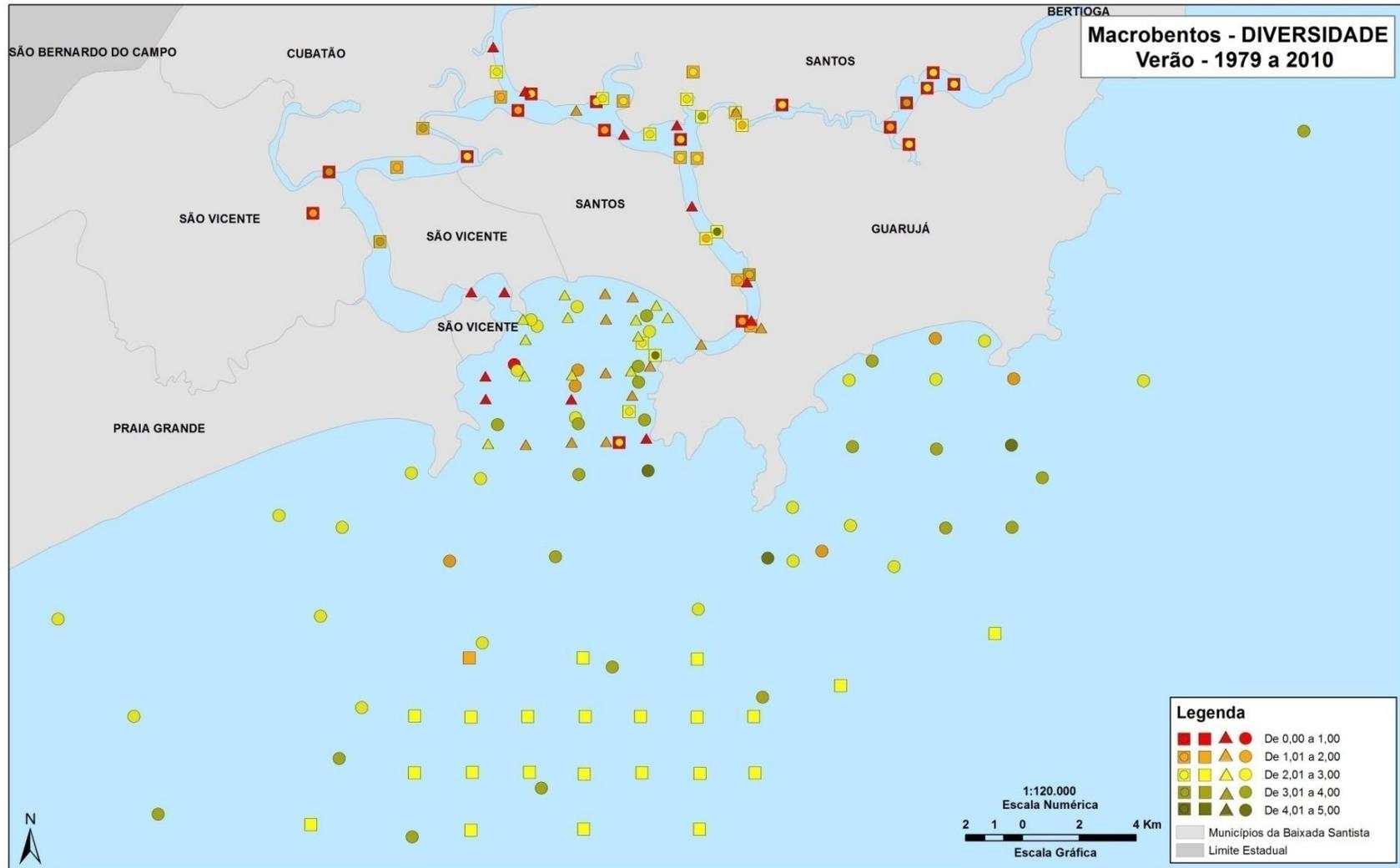


Figura 4.2.3.1-30: Resultados referentes a diversidade para a Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado, no período de verão, correspondente aos anos de 1979 a 2010.

4.2.3.1.1 Segunda Etapa – Resultados dos Dados Primários

Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado

A análise da composição e distribuição da comunidade bentônica se baseou em dados secundários, provenientes de estudos acadêmicos e Relatórios Técnicos. O estudo foi complementado com uma campanha de coleta realizada em 10 pontos, coincidentes com algumas das estações amostradas nos estudos dirigidos ao EIA e ao Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do Porto (Codesp-FRF, 2008; Codesp-Fundespa, 2010).

As coletas foram realizadas nos dias 29 e 30/03. Ventos fortes soprando ao longo da manhã na região da baía, chuva e ondulações significativas dificultaram as coletas nos três primeiros pontos. A embarcação utilizada nas coletas foi a Lancha “Pé de Pato” (**Figura 4.2.3.1.1-1**).



Figura 4.2.3.1.1-1: Lancha “Pé de Pato” utilizada para os trabalhos de coleta.

A **Tabela 4.2.3.1.1-1** e o mapa (**Figura 4.2.3.1.1-2**), apresentam a localização dos pontos de coleta amostrados.

Tabela 4.2.3.1.1-1: Pontos de coleta com suas respectivas coordenadas geográficas (UTM-SAD 69), data, hora de execução e profundidade (m).

COORDENADAS(UTM)			EXECUÇÃO		PROFUNDIDADE(m)
Fuso	Eastings (mE)	Northings (mN)	Data	Hora	
23	364.243	7.342.570	29/03/2011	09:53	14,5
23	364.587	7.343.656	29/03/2011	11:17	13,0
23	365.514	7.345.615	29/03/2011	12:20	9,0
23	368.576	7.346.812	29/03/2011	14:47	10,5
23	368.827	7.348.443	30/03/2011	08:34	16,0
23	367.688	7.349.946	30/03/2011	09:15	14,0
23	367.306	7.349.713	30/03/2011	09:50	15,0
23	366.399	7.352.544	30/03/2011	10:38	17,0
23	365.322	7.353.365	30/03/2011	11:22	7,0
23	360.677	7.354.199	30/03/2011	12:10	10,0



Figura 4.2.3.1.1-2: Mapa com a localização dos pontos de coleta de macrobentos.

Na **Tabela 4.2.3.1.1-2** indica-se a correspondência entre os pontos de coleta e a malha amostral realizada nos estudos: EIA-RIMA de Aprofundamento do Porto (Codesp-FRF, 2008) e no Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento (Codesp- Fundespa, 2010).

Tabela 4.2.3.1.1-2: Correspondência entre os Pontos de coleta, considerando os vários estudos que devem ser considerados para a Regularização Ambiental do Porto Organizado de Santos.

ESTAÇÕES COLETA ATUAL	EIA - APROFUNDAMENTO 2008	Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento, 2010
P01	1	1
P02	2	2
P03	3	3
P04	6	6
P05	7	7
P06	9	9
P07	10	10
P08	12	12
P09	14	14
P10	19	19

Metodologia de Coleta

Utilizou-se pegador tipo *Van Veen*, lastreado com 4 Kg e com capacidade de 7 litros. O peso do lastro conferiu ao pegador excelente performance, apresentando bom nível de enchimento.

Em cada estação foram realizados 3 lances para aquisição de 3 réplicas (A, B, C), totalizando 30 amostras. O material coletado pelo pegador foi disposto dentro de um recipiente de aço-inox, no convés da embarcação.

Os parâmetros físico-químicos (temperatura, pH e potencial redox) do sedimento coletado foram obtidos imediatamente através do analisador PH 1500 / Instrutherm (**Figura 4.2.3.1.1-3**).



Figura 4.2.3.1.1-3: Analizador PH 1500 utilizada para obtenção dos valores de temperatura, pH e ORP do sedimento.

As amostras foram embaladas em sacos plásticos resistentes (duplos), e marcadas com caneta de retroprojektor. As amostras também receberam anotações em etiquetas de papel vegetal escrito a lápis (n°2) entre um saco plástico e outro: Ex. *Est. 1 / Am. A*

Após esse procedimento as amostras foram mantidas em isopor com gelo, acondicionadas para o posterior peneiramento em terra, realizado no dia subsequente à coleta para garantir a integridade dos organismos.

Resultados físico-químicos obtidos *in situ*

A **Tabela 4.2.3.1.1-3** abaixo indica os valores de pH, temperatura e ORP obtidos em campo para o sedimento coletado.

Tabela 4.2.3.1.1-3: Resultados físico-químicos obtidos in situ para as amostras de sedimento.

ESTAÇÕES	PH	TEMPERATURA (°C)	ORP (mV)
P01	7,15	24,6	246
P02	7,34	25	124
P03	7,40	26,6	-107
P04	6,84	24	-
P05	6,58	25,8	-24
P06	7,29	24,3	-120
P07	7,05	25,4	-114
P08	6,53	25,1	-93
P09	7,11	25,3	-86
P10	6,77	23,9	-40

Triagem

O volume de sedimento coletado em cada réplica foi medido, utilizado balde transparente e graduado (**Figura 4.2.3.1.1-4**).



Figura 4.2.3.1.1-4: Imagem de balde graduado para exemplificação.

O peneiramento das amostras de sedimentos foi realizado utilizando um conjunto de peneiras com 2, 1 e 0,5 mm de malha. O material foi acondicionado em frascos de polipropileno de 500 ml devidamente identificados. Os organismos foram preservados em álcool 70% (**Figura 4.2.3.1.1-5**).



Figura 4.2.3.1.1-5: Lavagem do sedimento.

O material coletado nas 3 peneiras (2, 1 e 0,5 mm), foram preservados em conjunto. Cada frasco foi identificado na sua parte externa, na tampa e na etiqueta de papel vegetal inserida junto do material: **Ex.#1 Bentos / Am.:A**

Resultados das Medições

A **Tabela 4.2.3.1.1-4** abaixo indica os volumes de sedimento coletado em cada réplica.

Tabela 4.2.3.1.1-4 Resultados das medições de volume de sedimento coletado.

ESTAÇÕES	VOLUME (LITROS)		
	A	B	C
P01	5,0	5,0	6,0
P02	3,0	4,0	3,0
P03	4,5	6,0	6,0
P04	4,5	5,0	3,0
P05	5,5	6,5	6,5
P06	6,0	4,5	6,0
P07	6,5	5,5	6,5
P08	6,0	6,5	6,5
P09	6,0	6,0	6,0
P10	5,5	6,0	5,0

Entre os dias 3 e 4 de abril de 2011 foram realizadas coletas em 10 pontos do Canal Portuário. Os resultados são apresentados na **Tabela 4.2.3.1.1-5**.

Ao todo foram coletados 188 indivíduos pertencentes a 40 táxons (8 filós) (**Tabela 4.2.3.1.1-5**). As densidades por amostra variaram de 1 a 32 indivíduos, mas a partir da estação 7 as densidades caíram drasticamente e as réplicas das estações 8, 9 e 10 não foram representadas por nenhum indivíduo (**Figura 4.2.3.1.1-6**). A densidade média também foi relativamente baixa, sendo mais elevada nas primeiras estações de coleta diminuindo em direção às últimas (**Figura 4.2.3.1.1-7**). A maior densidade média foi encontrada na estação 1 ($20,7 \pm 9,87$) seguida pela estação 4 ($15,3 \pm 8,02$).

Tabela 4.2.3.1.1-5: Resultado da coleta de dados obtida no presente estudo (abril, 2011), de acordo com a ocorrência e abundância dos organismos, identificados em nível de espécie, quando possível.

ESTAÇÃO DE COLETA	#01			#02			#03			#04			#05			#06			#07			#08			#09			#10			TOTAL
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Réplica																															
Filo Nemertea		2	1				1				4						1														9
Filo Mollusca																															0
ClasseGastropoda Cuvier, 1797																															0
Gastropoda sp. 1											1																			1	
Gastropoda sp. 2													1																	1	
ClasseBivalvia Linnaeus, 1758																														0	
FamíliaArcidae Lamarck, 1809																														0	
<i>Anadarabraziliana</i> (Lamarck, 1819)								1																						1	
FamíliaTellinidaeBlainville, 1814																														0	
<i>Tellina gibber</i> von Ihering, 1907													1					1												2	
<i>Tellinanitens</i> C.B. Adams, 1845										1																				1	
<i>Tellinaversicolor</i> De Kay, 1843	1	3						1	2																					7	
FamíliaVeneridae Rafinesque, 1815																														0	
<i>Chionesubrostrata</i> (Lamarck, 1818)											1																			1	
FamíliaSolenidae Lamarck, 1809																														0	
<i>Solentehuelchus</i> d'Orbigny, 1843	1																													1	
FamíliaSolecurtidaed'Orbigny, 1846																														0	
<i>Tagelusplebeius</i> (Lightfoot, 1786)														2																2	
Filo Nematoda											1																			1	
Filo Annelida																														0	
ClassePolychaeta																														0	
FamíliaCapitellidaeGrube, 1862																														0	
<i>Notomastushemipodus</i> Hartman, 1945								1																						1	
FamíliaPolynoidaeMalmgren, 1867				1					1	1																				3	
FamíliaNereididae Johnston, 1865																														0	
<i>Neanthesbruaca</i> Lana &Sovierzoski, 1967									1																					1	

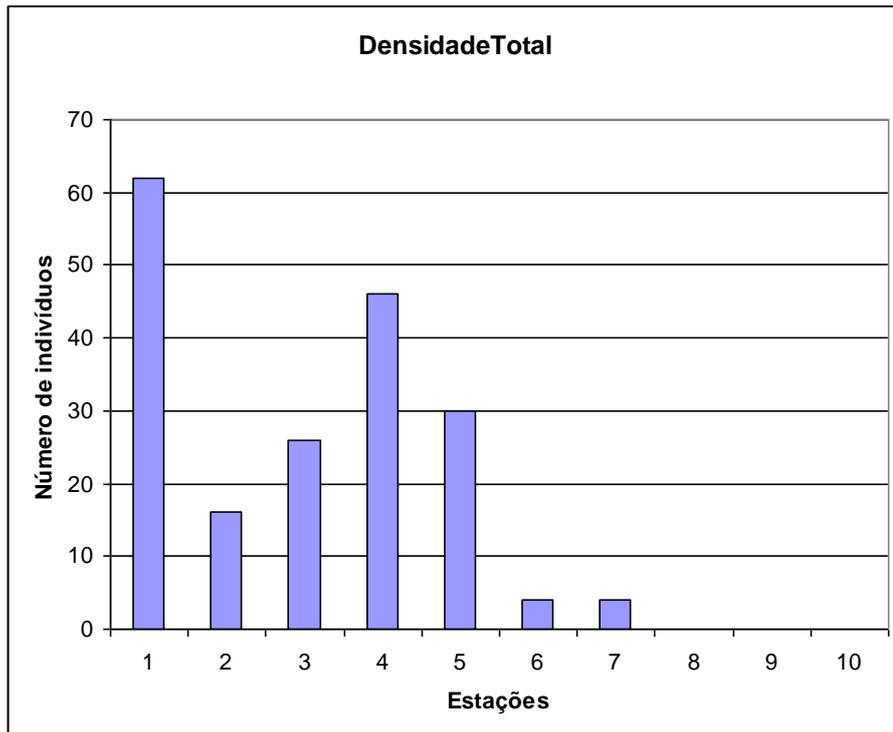


Figura 4.2.3.1.1-6: Densidade total de indivíduos por estação de coleta (abril/2011).

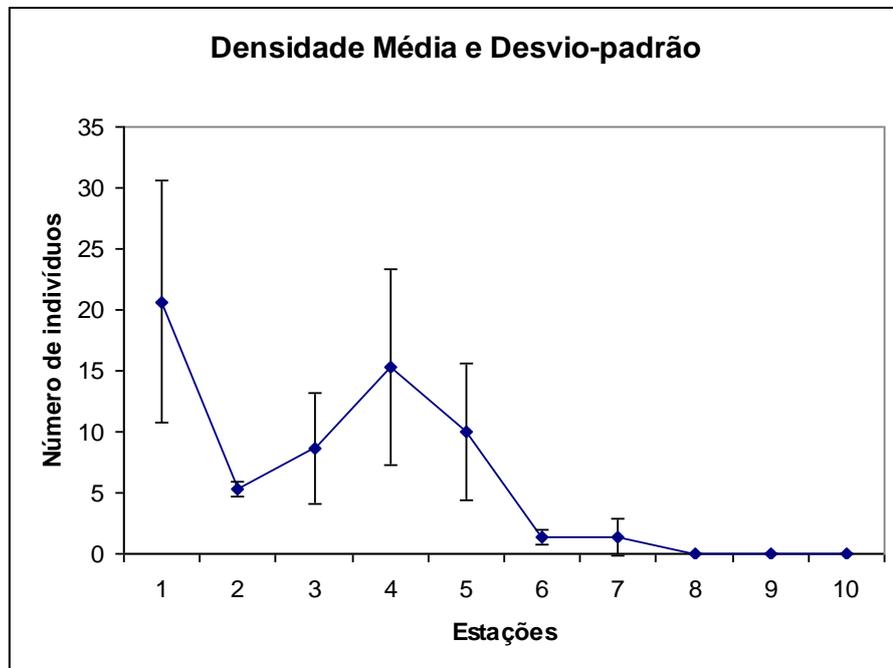


Figura 4.2.3.1.1-7: Densidade média e desvio-padrão por estação de coleta (abril/2011).

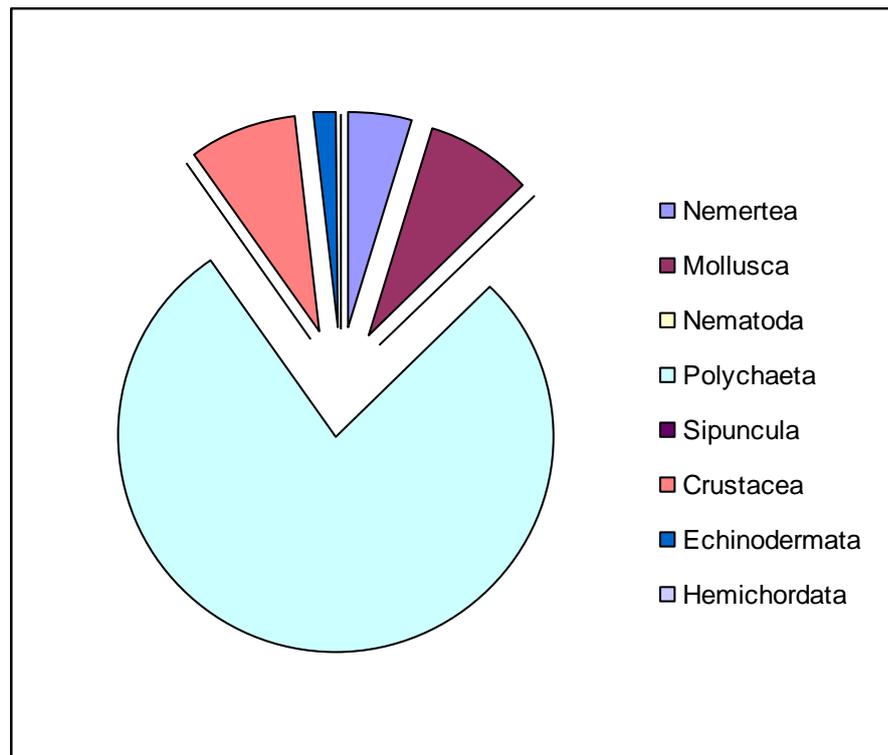


Figura 4.2.3.1.1-8: Contribuição total de indivíduos por grande grupo taxonômico (abril/2011).

Foram encontrados 8 filos de invertebrados marinhos: nemertíneos, moluscos (bivalves e gastrópodos), nemátodos, anelídeos (poliquetos), sipúnculos, artrópodes (crustáceos), equinodermatas e hemicordados. Na **Figura 4.2.3.1.1-8** pode-se observar que a macrofauna bêntica foi composta principalmente pelos poliquetos (77% do total de animais coletados), seguido pelos crustáceos (8%) e moluscos (8%). Os demais grupos representaram 7% da comunidade macrofaunística.

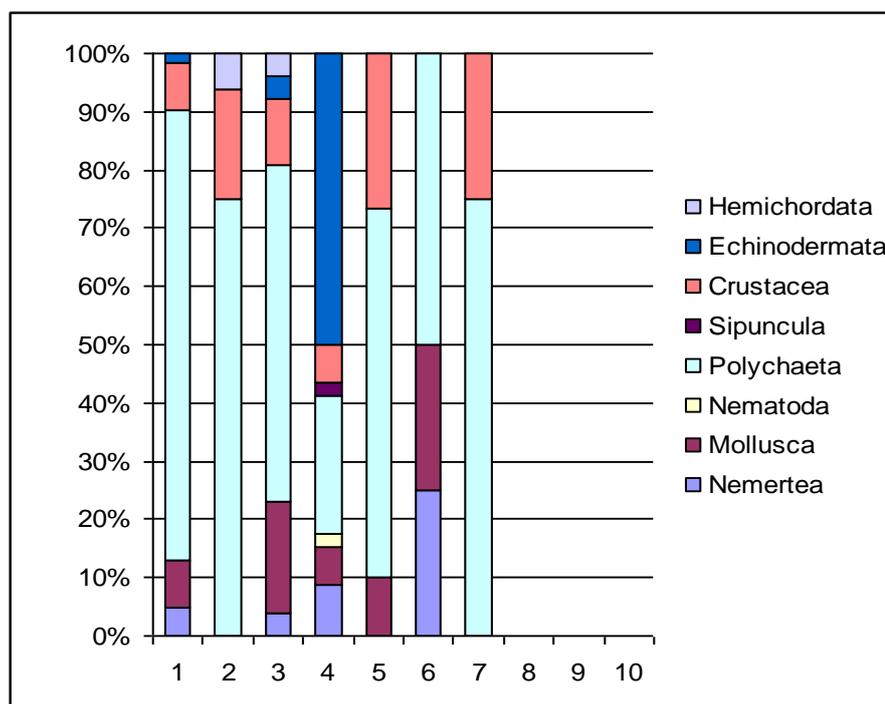


Figura 4.2.3.1.1-9: Frequência de táxons por estação (abril/2011).

Quando se analisa a frequência de ocorrência por táxon superior e estação de coleta, somente os poliquetas ocorreram em todas as estações de coleta, com exceção das estações 8, 9 e 10 onde não foi coletado nenhum organismo, somente conchas de moluscos vazias. Crustáceos só não ocorreram na estação 6 e moluscos nas estações 2 e 7; nesta última estação só foram encontrados poliquetas e crustáceos. Os equinodermos compreenderam metade da frequência dos táxons da estação 4.

Os táxons mais abundantes foram os poliquetas: lumbrinerídeo *Ninoe brasiliensis* com 33 inds, seguido pelo glicerídeo *Goniadacrudelis* (16 inds) e pelo onúfídeo *Kinbergonuphisdifficilis* (15 inds), o crustáceo *Ogyridesalphaerostris* (13 inds) e o ofiuróide *Amphiodiaatra* (24 inds). Somente essas 5 espécies contribuíram com 53,72% de toda a macrofauna bentônica.

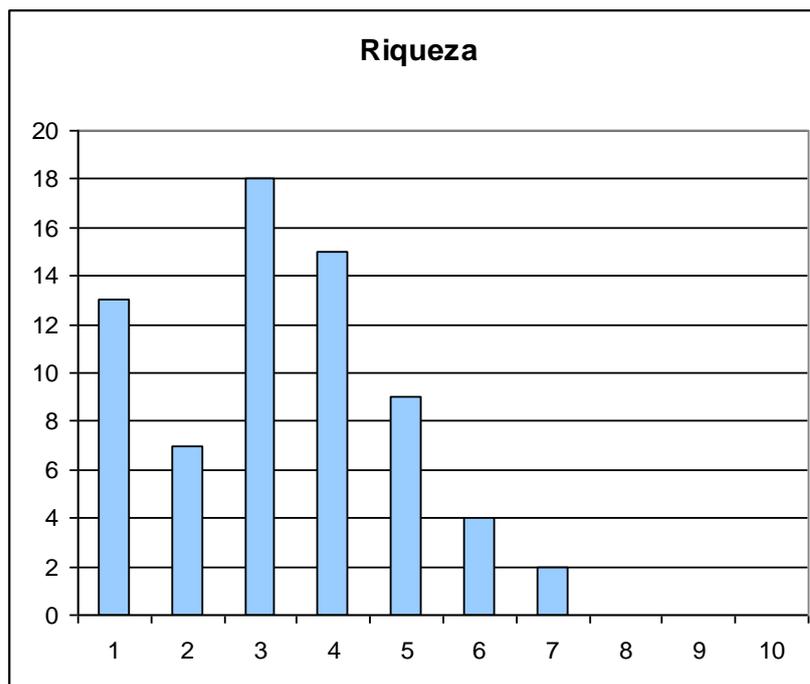


Figura 4.2.3.1.1-10: Contribuição total de indivíduos por grandes grupos taxonômicos (abril/2011).

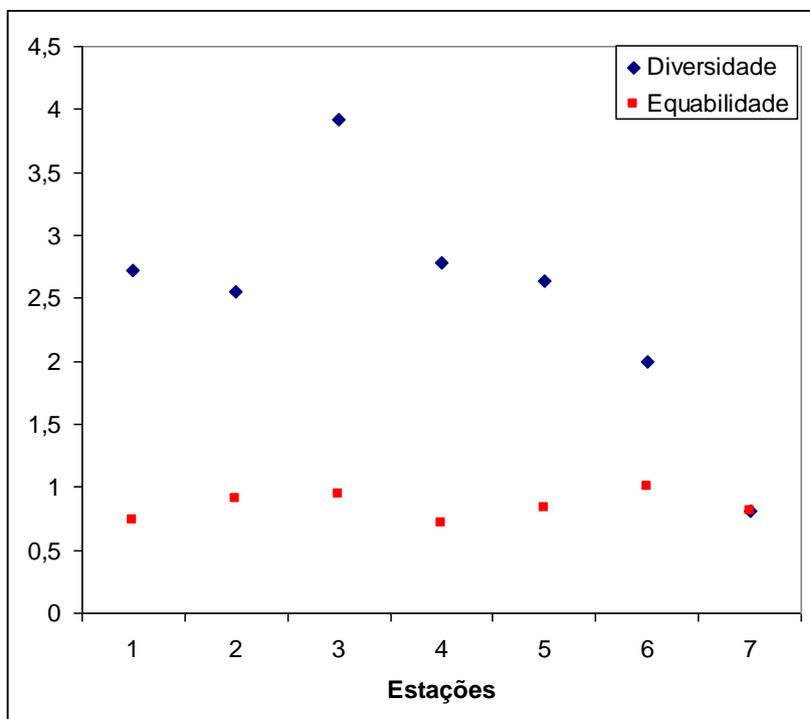


Figura 4.2.3.1.1-11: Diversidade (bits/inds) e Equabilidade por estação (abril/2011).

A maior riqueza foi encontrada na estação 3 (18 spp.), seguida pelas estações 4 (15 spp.) e 1 (13 spp.) (**Figura 4.2.3.1.1-10**). Nenhuma espécie foi encontrada nas estações 8-10. Em relação à diversidade, nenhuma estação teve valor superior a 4 bits/inds, sendo a diversidade máxima encontrada na estação 3 ($H' = 3,917$ bits/inds e equabilidade máxima possível de 0,939) e a menor, na estação 6 onde foram encontradas apenas 4 espécies com um indivíduo cada (**Figura 4.2.3.1.1-11**).

Dentre os táxons de poliquetas mais abundantes, destaca-se a espécie *Ninoe brasiliensis* (Lumbrineridae), principalmente na estação 1, contribuindo com 30% do total de poliquetas coletados (**Figura 4.2.3.1.1-12**). Outras duas espécies de poliqueta, o glicerídeo *Goniadacrudelis* e o onufídeo *Kinbergonuphisdifficilis*, foram responsáveis por 28% do total de poliquetas coletados.

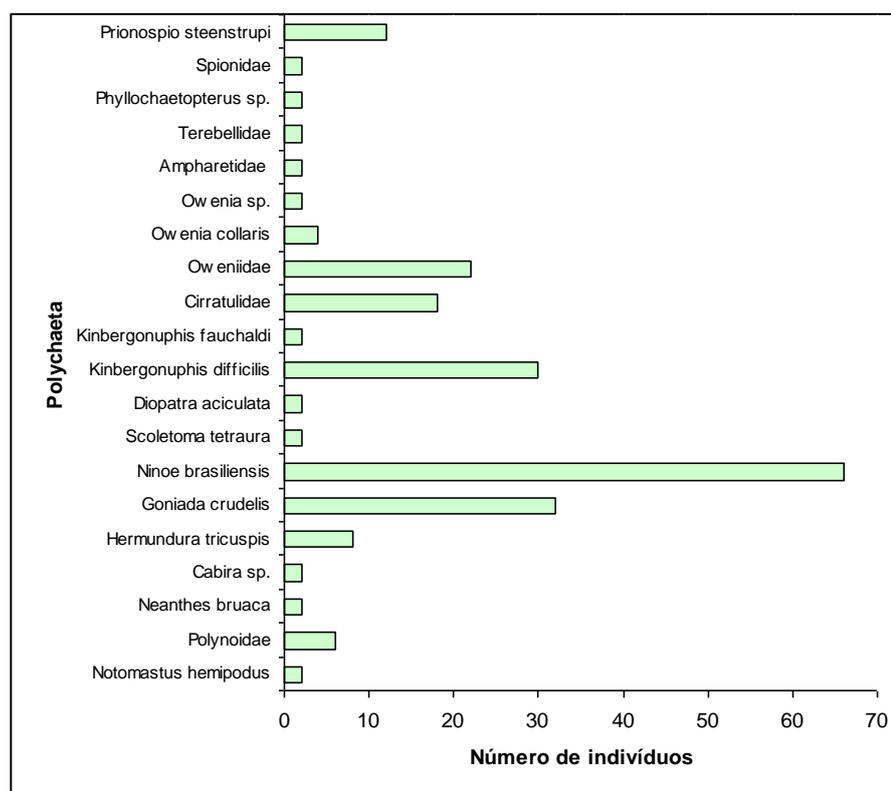


Figura 4.2.3.1.1-12: Número de indivíduos total de poliquetos por espécie (abril/2011).

Os resultados, avaliados à luz dos parâmetros físico-químicos, não diferem do que é esperado para regiões estuarinas. Os organismos coletados, principalmente os poliquetas, são plenamente adaptados a grandes variações de salinidade, pH, oxigênio dissolvido, etc, já que a área representa zona de transição. Variações moderadas nesses parâmetros não se refletem em efeitos importantes na diversidade da macrofauna bentônica.

Conclusões

Quando uma comunidade benthica está sob estresse devido à deteriorização das condições ambientais, há mudanças presumivelmente notáveis em seus parâmetros estruturais tais como diversidade, abundância, dominância, biomassa etc (Pearson & Rosenberg, 1978). Os Polychaeta compõem predominantemente as comunidades macrobênticas da região estuarina de Santos e entorno e são os organismos mais bem identificados em todos os trabalhos acadêmicos ou técnicos levantados, existentes para a região. Constam em nível de espécie em Tommasi (1979), Heitor (2002), Codesp-FRF (2008), Ferreira, 2008), Codesp-DTA Engenharia (2007-2010), Codesp-Fundespa (2010). O grupo Polychaeta é representativo em águas rasas, praias arenosas e mesmo em águas profundas, inclusive abaixo da quebra do talude. Portanto, modificações estruturais podem ser bem espelhadas unicamente pelas associações de Polychaeta.

As características da história de vida do grupo fazem com que os Polychaeta sejam bons candidatos para atuar como os bioindicadores ambientais da área. Sua pouca mobilidade garante uma exposição crônica a qualquer substância tóxica existente no ambiente, maior do que aquela sofrida por organismos mais móveis. Os filtradores epibênticos maximizam sua exposição aos contaminantes na coluna d'água já que processam grandes volumes de água durante a alimentação. Os depositívoros e espécies intersticiais, que se encontram em íntimo contato com o sedimento, são grandemente expostos a contaminantes tanto no sedimento quanto na água intersticial (Pearson & Rosenberg, 1978).

Uma breve listagem de indicadores positivos de estresse ambiental em comunidades costeiras e estuarinas em região tropical incluem os capitélideos *Capitellacapitata*, (Mendez *et al.* 1998; Belan, 2003; Rivero, 2005) e *Heteromastusfiliformis* (Ahnet *et al.*, 1995), os espionídeos *Paraprionospio pinnata* e *Polydora ligni* (Mendez *et al.*, 1998; Dixet *et al.*, 2005), os nereidídeos *Nereis diversicolor*, os dorvilídeos (Bailey-Brooket *et al.* 2000) e os cirratúlídeos (Rygg, 1985). Outras espécies de Polychaeta como os das famílias Lumbrineridae, Maldanidae (Belan, 2003) e Terebellidae (Olsgard *et al.*, 2003) tem sido usados como indicadores negativos da integridade ambiental, ou seja, suas ausências em uma comunidade indicam condições ambientais ruins. Para a região estuarina de Santos, os Polychaeta podem ser uma escolha recomendável para atuarem como espécies representativas na análise de integridade ambiental, utilizando a comunidade bêntica, tanto em termos de espécies como em abundância numérica.

De um modo geral, dentre os representantes da comunidade macrofaunística, o que se verifica neste estudo é um padrão de dominância dos anelídeos poliquetos em todas as estações de coleta. Muitas apresentam retrospecto de indicação de ambientes enriquecidos organicamente de pelo menos uma ou mais espécies. Uma espécie é considerada indicadora, com base em sua abundância e persistência em áreas impactadas. Mesmo com base num estudo pautado em diferentes pesquisas, não sazonal, como este, é possível inferir a presença de espécies indicadoras. Revisões sobre o tema apontam espécies ou agrupamento de espécies macrobênticas mais persistentes em ambientes impactados por enriquecimento orgânico (Pearson & Rosenberg, 1978). Algumas espécies de poliquetas cotadas por estes autores como dominantes em áreas poluídas foram encontradas neste estudo, indicativo de perturbação da área estudada. *Ninoe brasiliensis* é uma espécie carnívora que tem sido frequentemente e abundantemente encontrada na Baía de Santos (Heitor & Tommasi, 2001 e outros pesquisas anteriores mencionados neste estudo). Não há um estudo formal de que esta espécie seja considerada indicadora de poluição. No entanto, com base em sua frequência em programas de

monitoramento realizados na área, é bem possível que ela possa vir a ser cotada como tal.

Ressalta-se que quanto mais padronizados e mais frequentes forem os estudos, menor será o grau de incerteza quanto aos dados. Recomenda-se elaborar base georreferenciada para os dados e os índices ecológicos, a fim de realizar atualizações continuadas, sempre com o cuidado de adequar os dados à sazonalidade..

Outra questão que surge é se há perda de organismos durante a triagem em peneira. Além destas questões, os trabalhos analisados não indicam as prováveis causas ambientais que podem estar interferindo momentaneamente no ambiente como, por exemplo, coleta ocorrida logo após dragagem. É importante que informações sobre obras ocorrendo na área sejam sempre obtidas como complemento às coletas na região. A forma de tratamento estatístico dos dados significa outra provável fonte de interferência nos resultados. É necessário avaliar se a transformação dos dados absolutos para metro quadrado auxiliaria a minimizar as diferenças.

Recomenda-se realizar um debate entre os especialistas envolvidos nos estudos prévios, para utilizar suas *expertises* na definição da padronização amostral para a região. Se necessário, dirigir um estudo para avaliar a eficiência de diversas técnicas amostrais para o local, testando o emprego de pegadores mais pesados e/ou com áreas maiores de amostragem. O interessante e o ideal é seguir com um Monitoramento Ambiental da Biota Aquática da região, englobando as comunidades planctônicas, bentônicas de fundo inconsolidado e ictiofauna, para verificar, ao longo do tempo, se alterações significativas estão ocorrendo nas comunidades biológicas analisadas.

As amostragens bêmicas geralmente são realizadas, como nos estudos aqui considerados, por técnica não guiada pela visão, com eficiência e precisão menores dos que as de técnicas visuais. Os pegadores são amostradores pontuais, que descem verticalmente até o fundo e teoricamente têm maior

poder de penetração no sedimento. Consistem de duas caçambas que devem descer abertas e voltar fechadas. Pegadores eficientes devem ser pesados, para “morder” profundamente o sedimento, e ter o centro de gravidade deslocado para baixo, de modo a evitar oscilações laterais e assegurar a descida vertical do instrumento.

A eficiência do amostradorbêntico deve levar em conta alguns componentes, o desempenho ou performance, a eficiência de pegada e a eficiência de captura. O desempenho ou performance refere-se à capacidade que o aparelho tem de atuar consistente e corretamente de acordo com a textura do sedimento, profundidade e condições de tempo. Estas características se relacionam mais à confiabilidade do que propriamente à eficiência. Um pegador com confiabilidade ótima seria aquele que se enchesse completamente em cada pegada. Relacionados à confiabilidade de um pegador estariam a descida perfeitamente vertical, a chegada correta ao fundo, o peso e a própria natureza do substrato. O volume do sedimento coletado, conhecido o volume do pegador, permitirá a inferência da profundidade de penetração, mas não do formato da pegada.

Admitindo-se que o aparelho seja confiável, a eficiência da pegada pode ser expressa pela relação entre o volume coletado e o volume teórico, que é calculado multiplicando-se a área coberta pela penetração mais profunda do aparelho em questão.

A eficiência de captura se refere à capacidade que o pegador tem de coletar, de modo a fornecer um quadro preciso da densidade e distribuição da fauna. Esta eficiência pode ser definida como a relação entre o número de animais no volume coletado e o número presente em volume equivalente *in situ*. Uma causa da baixa eficiência de captura de muitos instrumentos, principalmente no que se refere à epifauna móvel (crustáceos), é o movimento turbulento ocasionado pelo aparelho durante a descida ou o arrasto.

Pode-se dizer que a seleção do instrumento mais adequado para uma amostragem bêntica em particular envolve: considerações de confiabilidade,

dependentes das especificações técnicas do próprio aparelho; performance de penetração; eficiência de captura; tipo de depósito; profundidade do local; condições de tempo prevaletentes; facilidade de manuseio; tamanho do barco e instrumental de apoio (guinchos, cabos, etc) disponível, além da experiência do operador.

Tanto o pegador van Veen quanto o PetitePonar possuem braços longos, com melhor sistema de alavancamento para fechar as caçambas e atenuar os movimentos laterais, mas apresentam como desvantagem a abertura prematura. Entretanto, três críticas podem ser feitas a todos os pegadores de fundo: a) não há regularidade de penetração no sedimento; b) nem sempre ocorre o desarme do aparelho no momento adequado; c) nem sempre é boa a retenção do material após a pegada de fundo.

Os pegadores van Veen e PetitePonar são comumente usados na coleta de sedimento não consolidado, sendo efetivos na maioria dos substratos bênticos. Mas são susceptíveis a perda de sedimentos mais finos durante a subida. Entretanto essa perda é pequena e os animais tendem a se proteger no interior do sedimento, mesmo dentro do pegador. devem possuir redes que cubram a sua abertura, com esta adequação há diminuição da perda de material durante a subida.

Existem ainda os pegadores do tipo box-corers, de peso elevado, formato retangular e divididos em câmaras contíguas, simulando engradados de bebida. Graças a seu grande peso, tendem a penetrar uniformemente no sedimento, perturbando muito pouco a estratificação não demonstraram diferenças significativas de captura da macrofauna (inf. Pessoal de Alexandra Rizzo).

A densidade, ou o tamanho de uma população de um determinado táxon em uma área específica, pode ser estimada em valores absolutos ou relativos. Absoluto quando o valor é expresso em número de indivíduos pelo volume original coletado em cada ponto. Relativo quando o número de indivíduos é extrapolado e padronizado, geralmente, para a maior área ou volume

amostrados; este último usualmente um número fracionado. A diferença quanto à densidade pode estar relacionada ao uso de valores absolutos por parte de pesquisadores e de relativos por outros.

4.2.3.2 Comunidade Plantônica

4.2.3.2.1 Introdução

O plâncton é constituído por organismos pelágicos cujo poder de deslocamento é insuficiente para vencer a dinâmica das massas de água e correntes no ambiente aquático. É possível classificar o plâncton de diversas maneiras. Com base no modo de alimentação, por exemplo, podemos classificar os organismos em: 1- autótrofos, ou seja, capazes de sintetizar o próprio alimento; este conjunto de organismos inclui o grupo dos fotossintéticos, que apresentam clorofila, e quimiossintéticos, que sintetizam seu alimento a partir de substrato inorgânico e utilizando a energia de ligações químicas desses substratos; 2- em heterótrofos, organismos que necessitam alimentar-se de matéria orgânica produzida pelos autótrofos; estes organismos são constituídos fundamentalmente pelo zooplâncton; e 3- mixotróficos, organismos que podem realizar fotossíntese (possuem pigmentos fotossintéticos) em determinadas condições, mas que, em condições especiais, podem sobreviver como heterótrofos. Outra classificação possível é com base no ciclo de vida (Lalli & Parsons, 1997).

O organismo que passa todo o seu ciclo de vida no plâncton é denominado holoplâncton, já os organismos que passam apenas parte de sua vida no plâncton (em geral fases larvais) são denominados meroplâncton. Uma terceira classificação utilizada, distinta do modo de alimentação e ciclo de vida, é aquela com base no tamanho. Essa classificação decorreu naturalmente do tipo de equipamento de coleta utilizado ao longo do desenvolvimento dos estudos sobre o plâncton. Assim, os primeiros estudos basearam-se em coletas realizadas com rede. Verificou-se, pela prática, que a menor malha de rede adequada deve ter 20um de malha. Esse tipo de malha captura predominantemente organismos do fitoplâncton ou pequenos organismos do zooplâncton. Além disso, verificou-se que, utilizando-se malha de 200um, era possível coletar predominantemente organismos do zooplâncton. Com o desenvolvimento do microscópio invertido, foi possível estudar organismos de amostras integrais de água, após sedimentação em câmaras especiais para

efeito de concentração (método de Utermohl). Assim, foi possível estudar organismos menores que 20 μm . Entretanto, o limite de detecção do microscópio ótico situa-se em torno de 2 μm . Organismos menores que 2 μm exigem outros tipos de microscopia para sua análise. Esta divisão criada pela técnica gerou a classificação dimensional proposta por Sieburth (1978). De acordo com essa classificação, os componentes do plâncton podem ser divididos em várias categorias, onde se destacam como constituintes o picoplâncton (0,2-2,0 μm), formado por bactérias heterótrofas e autótrofas; o nanoplâncton (2,0 a 20 μm), formado por organismos fitoplanctônicos e pequenos protozoários; o microplâncton (20 a 200 μm), com predomínio de fitoplâncton e pequenos organismos do zooplâncton e o macroplâncton (200 μm a 2 cm), ambos compostos por organismos fitoplanctônicos e zooplanctônicos, porém a fração macroplânctônica é dominado principalmente por organismos zooplanctônicos.

Esta classificação com base no tamanho demonstrou ser extremamente útil em termos ecológicos, pois as diferentes frações apresentam distintos papéis na rede trófica, quer como parte da rede trófica tradicional quer como parte da denominada alça microbiana, além de um distinto grau de atividade metabólica, quer seja em termos de produtividade (consumo de CO_2), quer seja em termos de processos de consumo de O_2 .

O fitoplâncton é constituído por organismos autótrofos e mixotróficos, que antigamente eram classificados como Monera (cianobactérias e proclorófitas) e *Plantae* (demais táxons), e nas classificações mais modernas pertencem aos domínios Bacteria (cianobactérias e proclorófitas), e Eukaria, Reino Protista (Van Den Hoek et al., 1998). Em ambientes estuarinos e baías, os autótrofos são representados por microfítobentos, epífitas, macroalgas e comunidade fitoplanctônica. A importância relativa de cada uma destas comunidades é controlada por fatores físicos, químicos, geomorfológicos e geológicos. Segundo Correl (1978), à medida que a profundidade da coluna de água aumenta nos ambientes costeiros, a importância da produtividade primária por parte da comunidade fitoplanctônica também aumenta. Processos que

promovem o desenvolvimento e a manutenção do fitoplâncton na zona eufótica, e conseqüentemente do zooplâncton e dos seus consumidores diretos, como a entrada de nutrientes, contribuem para o aumento da produtividade local.

O zooplâncton é constituído por uma comunidade altamente diversificada de organismos, que inclui desde protistas microscópicos até organismos visíveis a olho nu, como sifomedusas, quetognatos e eufausiáceos. Estes organismos desempenham um papel fundamental na rede trófica pelágica, quer como consumidores, presas ou competidores, bem como na reciclagem de compostos orgânicos e inorgânicos. O recrutamento de inúmeras espécies de peixes depende da disponibilidade dos organismos do microzooplâncton para servirem de alimento para as larvas. Como os organismos do zooplâncton são transportados passivamente pelas correntes marinhas, sua distribuição espacial está estreitamente relacionada às massas de água.

No entanto, a sobrevivência, o crescimento e a reprodução dos organismos zooplancônicos não dependem apenas dos parâmetros físicos e químicos das águas, sendo que todos os fatores biológicos e ecológicos que afetam o metabolismo do zooplâncton, como a disponibilidade e qualidade do alimento, a predação e os diversos tipos de simbiose são igualmente importantes (Boltovskoy, 1967, Dadon & Boltvskoy, 1982). Assim, as espécies que possuem exigências ecológicas semelhantes formam associações adaptadas tanto aos gradientes físicos e químicos do ambiente como ao seu estado trófico correspondente (Margalef, 1967). Portanto, o estudo das associações de organismos do zooplâncton é essencial no entendimento do funcionamento do ecossistema.

O conhecimento sobre a ocorrência, distribuição e abundância de organismos planctônicos em áreas costeiras é um pré-requisito para qualquer plano de manejo que vise o conhecimento das implicações causadas pela entrada de poluentes, pois estes organismos respondem rapidamente às modificações ambientais através de alterações na biomassa e na composição de espécies. Outros aspectos importantes e de relevância para a saúde pública são: a

ocorrência de espécies de microalgas nocivas e, em áreas portuárias, a introdução de espécies exóticas através de água de lastro. Além disso, o aumento exagerado da produtividade primária pode indicar eutrofização (Nixon, 1992), que leva à ocorrência de florações algais, tóxicas ou não.

Neste sentido, o presente relatório parcial apresenta uma revisão geral sobre os estudos realizados no sistema estuarino de Santos e litoral paulista (dados primários), dentro de um contexto nacional, sobre os temas eutrofização, comunidade fitoplanctônica, florações algais nocivas e estudos taxonômicos e ecológicos sobre o zooplâncton.

4.2.3.2.2 Revisão da Literatura

Estudos sobre Eutrofização na Baixada Santista

A região da Baixada Santista estudada no presente trabalho, compreende as zonas litorâneas dos municípios Cubatão, Guarujá, Santos, São Vicente e Praia Grande, se estendendo de Bertioga à Peruíbe. Esta área engloba o sistema estuarino de Santos e São Vicente e sofre intensos despejos de efluentes domésticos (via emissários submarinos e estuários), industriais (principalmente na região de São Vicente-Santos, via estuários e tributários na região da USIMINAS) e de resíduos provenientes da atividade portuária no Estuário de Santos, onde se localiza um dos maiores portos da América Latina, o Porto Organizado de Santos. Nesta região, poucos trabalhos foram realizados para a identificação de fontes de eutrofização (CETESB 1978; FUNDESPA, 1998, CETESB, 2001).

A maior parte dos esforços realizados para a identificação de fontes de eutrofização na Baixada Santista se concentrou na região da Baía de Santos e em menor escala nos estuários de São Vicente, Santos e Bertioga. Essa região apresenta-se mais eutrofizada do que as demais regiões circunvizinhas da Baixada Santista (FUNDESPA, 1998). Essas regiões adjacentes dos estuários de São Vicente e Santos e Baía de Santos são ocupadas por grandes centros urbanos e industriais. Toda esta ocupação urbana e industrial implica em despejos de efluentes por todo o complexo estuarino.

Apesar da Baía de Santos e estuários adjacentes (São Vicente, Santos e Bertioga) representarem as regiões mais estudadas da Baixada Santista, estudos continuados enfocando as relações entre a comunidade fitoplanctônica e as variações nos parâmetros físicos e químicos nesta são raros.

Dos primeiros trabalhos publicados durante a década de 70 até hoje sobre a Baía de Santos e adjacências, pode-se citar alguns estudos que englobaram os aspectos listados acima. Dentre eles cita-se Giancesella-Galvão (1978, 1982), que efetuou medidas de produção primária e do índice fotossintético máximo (Pb max) a cada dois meses, durante o ano de 1976 na Baía de Santos. Os valores das taxas de produção primária obtidos por esta autora apresentaram um máximo de 488,4 mgC/m³ h¹ e estão entre os mais elevados para ambientes marinhos tropicais. Os valores de clorofila-a foram altos (valor máximo de 55,32 mg/ m³), quando comparados a regiões costeiras ou oceânicas, porém, estão dentro do esperado para regiões eutrofizadas.

O efeito dos nutrientes sobre as populações fitoplanctônicas foi estudado em 1975 através de bioensaios com águas provenientes da Baía de Santos pela Cetesb (1978), como parte de um levantamento das condições ambientais pré-construção do emissário submarino de esgotos na Baía de Santos. Além dos estudos envolvendo fitobioensaios, foram realizadas análises de clorofila e produção primária. Os valores de clorofila-a, no Estuário de Santos chegaram a 50,6 mg/m³ em fevereiro, sendo que nas demais épocas do ano estes valores estiveram entre 2 e 5 mg/m³ (exceto em dezembro 1976, onde foi obtido um valor máximo de 102 mg/m³, na maré baixa). Na Baía de Santos os valores mais elevados se situaram junto às praias (40 mg/m³). Os resultados dos bioensaios feitos pela Cetesb (1978) mostraram o efeito altamente bioestimulante de todas as amostras de água coletadas. Os experimentos demonstraram a capacidade das águas da região em manter altos níveis de biomassa fitoplanctônica e constataram um alto grau de eutrofização do ambiente, já antes da construção do emissário submarino de esgotos.

Aspectos hidrológicos e a poluição no Estuário de Santos são discutidos em Tommasi (1979,1982). Este autor relaciona o aumento da biomassa

fitoplanctônica ao grande volume de nutrientes originários de efluentes domésticos, municipais e industriais e também classifica esta área como eutrofizada, com grande capacidade para estimular o aumento de biomassa algal.

Pereira (1985) efetuou medidas mensais de nutrientes dissolvidos nos estuários de São Vicente, Santos e Baía de Santos. As amostragens foram realizadas em 1974, antes da construção do emissário submarino. As concentrações máximas obtidas por este autor foram registradas no estuário de Santos, na região próxima ao Canal da Usiminas.

Com o objetivo de avaliar a produção primária microfitobentônica da zona entre - marés da Praia da Enseada (Guarujá), Ponta da Praia (Santos) e Vicente de Carvalho (Guarujá), relacionando-a a dias contínuos de chuva e de sol, Sousa (1983, 1985) e Sousa et al. (1998), observaram a extrema relação da produtividade do microfitobentos com os dias chuvosos (mais baixa devido abundância de material em suspensão na água, impedindo a entrada de luz) e os dias de sol (mais alta devido a maior entrada de luz no sistema. Estes autores sugerem que no Sistema Estuarino de Santos, a produção primária por parte do microfitobentos, representa uma contribuição significativa para a produtividade primária total da área.

Sousa & David (1996) e David (1997) estudaram a variação de pigmentos fotossintéticos do microfitobentos na Praia de Aparecida, em Santos, durante a maré baixa. Estes autores sugerem, com base na circulação da Baía de Santos e estuários (Harari, 1996), que a alta concentração de feopigmentos (valores superiores a 70 % da clorofila-a total) é oriunda dos estuários.

A variação da biomassa fitoplanctônica frente às variações físicas e químicas na região do Canal de Bertiooga foi estudada por Giancesella et al. (2000, 2005) que observaram o caráter eutrófico natural desta região, ainda pouco impactada no trecho estudado. A baixa biomassa fitoplanctônica, em função da grande disponibilidade de nutrientes no canal, foi interpretada como decorrente do baixo tempo de retenção e da instabilidade hidrodinâmica no Canal de

Bertioga, conforme observações das condições físicas fornecidas por Miranda et al. (1998).

Em 1998, a pedido da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), a Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas (Fundespa) realizou uma rede de amostragem englobando a região da Baixada Santista (Guarujá, Santos e Praia Grande) e o Canal de São Sebastião (20 estações no Canal). Os relatórios apresentados por esta fundação (Fundespa, 1998), abordando tanto aspectos físicos e químicos quanto biológicos, dentre eles biomassa fitoplanctônica e produção primária, também apontam a Baía de Santos como uma região com alto grau de eutrofização (as concentrações de clorofila-a atingiram valores da ordem de 50 mg/m³).

Já na década atual, Braga et al. (2000), analisaram nutrientes e coliformes fecais nos 6 canais que deságuam na Baía de Santos e observaram que a contaminação existente é alta, além das altas concentrações de compostos nitrogenados e fosfatados, concluindo que estes constituem uma fonte significativa de eutrofização para a Baía de Santos. Os estudos de Sartor et al. (2000), corroboraram essa constatação.

Frazão (2001), em um estudo sobre as condições tróficas dos ecossistemas costeiros de Ubatuba, Praia Grande e Santos, destaca a Baía de Santos como a região mais eutrofizada dentre as áreas estudadas. Esta autora observou valores de produtividade primária extremamente altos para a região (5620 mg C/ m³ h, junto à entrada do Estuário de Santos).

Em 2001, a Cetesb publicou um trabalho polêmico, relatando a alta concentração de metais pesados no sedimento e na biota dos estuários de Santos e São Vicente. Os meios de comunicação divulgaram que estes estuários se encontravam em estado de calamidade pública. Entretanto, quando se comparam os resultados das medidas recentes com as concentrações destes compostos na coluna de água na década de 70 e início de 80, verifica-se que o estuário sofreu uma redução de cerca de 90% referente à concentração de metais pesados, carga orgânica, fluoretos, fenóis e

resíduos sedimentáveis, em relação ao estudo realizado pela mesma agência em 1984, quando teve início o programa de monitoramento ambiental na região de Cubatão. O relatório de 2001 atribuiu a diminuição de emissão das fontes industriais no Complexo Estuarino de São Vicente - Santos à ação deste programa.

Entretanto, conforme se verifica nos dados apresentados em Fundespa (1998), Frazão (2001), Moser (2002) e Moser *et al.* (2004, 2005), em relação às concentrações de nutrientes e biomassa, constata-se que os níveis de eutrofização na Baía de Santos continuam semelhantes àqueles observados nos estudos realizados por Pereira (1985), Giancesella-Galvão (1978) e Cetesb (1978), antes da construção do emissário submarino. Os trabalhos de Moser (2002) e Moser *et al.* (2004, 2005), especificamente, indicam que o Complexo Estuarino de São Vicente-Santos é, atualmente, a principal fonte de eutrofização para a região. Tal fato é confirmado no estudo de Ancona (2007). O parque industrial instalado na área, as atividades portuárias e a vocação turística da região, demandam a urgência de trabalhos que avaliem de modo continuado as condições de qualidade das águas, na Baía de Santos e no interior dos estuários, através da identificação, quantificação e controle das fontes de poluição hídrica.

Neste sentido, os projetos ECOSAN e ECOMANAGE, o primeiro coordenado pelo Instituto Oceanográfico da USP (Fapesp) e o segundo pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa (CE), em conjunto com o Instituto Oceanográfico da USP e Universidade Santa Cecília, são ações importantes que quantificaram a contribuição do sistema estuarino de Santos para a eutrofização da plataforma adjacente e a modelagem do efeito das diferentes fontes de eutrofização para o sistema estuarino de Santos através de estudos numéricos computacionais, respectivamente. Os resultados mais recentes desses estudos encontram-se publicados em Belchior *et al.* (2008), Neves *et al.* (2008) e Masuda *et al.* (no prelo), descreve eventos de florações algais nocivas relacionados ao aumento nas concentrações de nutrientes no canal estuarino de Santos.

Portanto, considerando-se a importância ambiental do sistema estuarino de Santos e São Vicente no seu sentido ecológico, social e econômico, bem como o grau de contaminação a que este tem sido submetido, tornam-se importantes estudos que possam efetivamente contribuir para um direcionamento das ações de controle da poluição hídrica na região.

I. Florações Algas Nocivas e o Processo de Eutrofização

Problemas relativos às microalgas tóxicas têm sido trabalhados e discutidos por muitas categorias de pesquisadores: ecologistas, taxonomistas, toxicologistas, por pessoas envolvidas em monitoramento dos efeitos nocivos de algas tóxicas, por políticos, jornalistas, etc. A questão tem tomado um vulto tão grande por suas conseqüências sociais, de saúde pública e econômicas que o IOC - *Internacional Oceanographic Commission*, da Unesco, criou um Centro específico para estudar esse assunto, o *Centre on Harmful Algae*, em Copenhagen.

A produção de toxinas por algumas espécies de microalgas, como certos dinoflagelados e cianobactérias, está relacionada à competição por recursos. Como estes organismos não são competidores eficientes, eles utilizam a estratégia de alelopatia para melhorar seu desempenho na competição (Tillmann 2003). Em Hallegraef (2003), são listadas algumas enfermidades produzidas pelas toxinas no homem e na biota bem como os organismos causadores.

- Toxinas DSP - (“*Diarrhetic Shellfish Poisoning*”) ácido ocadaico e dinophysistoxina-1. Produz sintomas gastrointestinais; a exposição crônica leva a formação de tumores no trato digestivo. Exemplos de organismos que produzem a toxina: *Prorocentrum minimum*, *Dynophysis acuminata*.
- Toxinas ASP – (“*Amnesic Shellfish Poisoning*”) Ácido domóico, sintomas gastrointestinais e neurológicos: alucinações, confusão, diminui a reação à dor e perda de memória. Exemplo de organismos produtores: *Pseudonitzschia seriata*, *P. delicatissima*.

- Toxinas PSP – “*Paralytic Shellfish Poisoning*”- Saxitoxina, sintomas gastrointestinais, sensação de dormência nos lábios e membros, dores de cabeça, paralisia de membros, morte por parada respiratória. Exemplo de organismos produtores: *Alexandrium tamarensis*.
- Toxinas NSP – “*Neurotoxic Shellfish Poisoning*”- Brevetoxina, sintomas gastrointestinais, dificuldade de respirar e parada respiratória. Exemplo de organismos produtores: *Gymnodinium catenatum*.

A bioacumulação e biomagnificação das toxinas na trama trófica foi estudada através de experimentos com cianotoxinas (Engström-Öst et al. 2002; Lehtiniemi et al. 2002), brevetoxinas (Tester et al. 2000), toxinas DSP (Maneiro et al. 2000; Kozlowsky-Suzuki et al. 2006) e as toxinas PSP (Frangópulos et al. 2000; Turner et al. 2000; Guisande et al. 2002; Teegarden et al. 2003), a bioacumulação destas toxinas foi comprovada em organismos zooplânctônicos (Engström-Öst et al. 2002), em peixes juvenis (Tester et al. 2000) e em predadores de topo (Durbin et al. 2002).

Atualmente a comunidade científica se esforça para compreender os padrões e mecanismos relacionados à dinâmica das populações fitoplanctônicas. Como exemplos deste esforço tem-se os programas ligados à Unesco, *Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms - GEOHAB* e *IOC Harmful Algal Bloom* (Unesco, 2001; Unesco, 1991).

O papel da eutrofização costeira na proliferação do fitoplâncton nocivo e no aumento das florações tem sido bastante estudado (Cembella et al., 1984; Dahl et al., 1989; Anderson, 1997; Carlsson et al., 1999), embora ainda não satisfatoriamente no Brasil. Segundo Hallegraeff (2003), a frequência de florações fitoplanctônicas aumentou desde a década de 70. Entretanto, os estudos no Brasil mais recentes são com ênfase para a região sudeste (Owen et al., 1992; Giancesella-Galvão et al., 1995, entre outros) e especificamente para o sistema estuarino de Santos (i.e. CETESB, 2004; Masuda, 2006), porém ainda são poucos os trabalhos que consideram relações entre a ocorrência dos

episódios de eutrofização e as variações sazonais de variáveis e parâmetros oceanográficos.

O desenvolvimento do fitoplâncton está associado às condições hidrodinâmicas e químicas do ambiente, tanto em escalas de tempo curtas quanto em variações sazonais. A capacidade de resposta dos organismos à variabilidade desses parâmetros nessas diferentes escalas temporais é uma ferramenta que permite compreender a dinâmica das populações fitoplanctônicas e avaliar a evolução da composição específica dessas comunidades. Respostas dos organismos em curtas escalas de tempo podem ser avaliadas com base em coletas em escala horária, compreendendo um ou vários ciclos de maré consecutivos, enquanto que as respostas em longas escalas de tempo exigem a realização de estudos sazonais.

Na década de 70 a região da Baixada Santista apresentou um crescimento urbano superior ao do Estado de São Paulo apoiado nos setores secundários e terciários. Devido a este processo de urbanização, ocorreu o que Vaz-Cid & Cid (1998) denominaram de “estrangulamento do espaço físico”. Esta situação fez com que a parcela da população que não tinha recursos para ocupar espaços urbanos nas Ilhas de São Vicente e Santo Amaro se estabelecesse em áreas impróprias, tais como morros e encostas da Serra do Mar (Cubatão), áreas de manguezais (Santos, São Vicente e Guarujá) e áreas sujeitas à ação de marés (Santos e São Vicente), com efeitos negativos sobre a qualidade de vida e impactando o ambiente. No intenso processo de industrialização e urbanização que caracterizou a Baixada Santista, o município de Santos sempre marcou o espaço regional como principal pólo econômico, comercial e turístico, a despeito do suporte industrial proporcionado por Cubatão e das atividades portuárias.

O crescimento populacional da baixada santista entre 2004 e 2005 alcançou a marca de 2,5 % ao ano, com 1.399.838 habitantes em 2005 (IBGE, 2006). Entre os anos de 2004 e 2005 a cidade de Santos apresentou o maior crescimento demográfico, representando 30,5 % do total de habitantes da baixada santista. Outro aspecto relevante na região é o aumento periódico e

sazonal (respectivamente, feriados prolongados e período de férias de verão e inverno) da população. Toda esta ocupação urbana e industrial acarreta em intensos despejos de efluentes por todo complexo estuarino de Santos (Moser, 2002).

II. Florações Algas Nocivas em Ambientes Marinhos Costeiros no Brasil

Em nível nacional, a Base de Dados Tropical – BDT (www.bdt.fat.org.br/workshop/costa) inclui para as águas marinhas brasileiras uma riqueza de 1.364 espécies do fitoplâncton marinho, que representam 12 categorias taxonômicas. Apesar desta diversidade, não existem muitas descrições de florações algais nocivas no Brasil. Este fato pode estar relacionado à falta de monitoramento continuado e escassez de divulgação em revistas de ampla distribuição (Proença & Rörig, 1995).

Segundo Odebrecht *et al.* (2002), os estudos sobre florações algais nocivas no país se dividem em duas fases: (1) fase descritiva e (2) fase descritivo-experimental. A primeira se preocupa em registrar eventos de florações algais desde o princípio do século XX até hoje e a segunda teve início em 1995, decorrente de projeto iniciado em 1991, com os programas internacionais ligados à Comissão Oceanográfica Intergovernamental (IOC-Unesco). Esta fase envolve tanto o isolamento e experimentos com fitotoxinas como os estudos sobre as condições oceanográficas favoráveis ao surgimento de tais populações.

O primeiro registro histórico de um episódio de maré vermelha no Brasil foi descrito para a Baía de Guanabara (RJ) no início do século XX, por Faria (1914 apud. Odebrecht *et al.*, 2002). Neste estudo o autor relata mortandade de peixes associando-a a floração do dinoflagelado *Glenodinium trochoideum* (= *Scrippsiella trochoidea*), sugerindo que a causa da morte estava associada à produção de toxinas por este dinoflagelado. Atualmente se sabe que este organismo não produz toxinas e provavelmente os peixes morreram por depleção do oxigênio.

Para a região nordeste do país existem poucos registros de florações de algas nocivas em comparação às regiões sul e sudeste (Odebrecht *et al.*, 2002). Tal fato não implica em que a primeira tenha menor incidência de florações, podendo refletir apenas um monitoramento menos intensivo. Florações de *Oscillatoria (Trichodesmium) erythrae* são comuns na costa nordeste e foram registradas na década de 60 e 90 (Satô *et al.*, 1963-64; Carvalho *et al.*, 1999). A síndrome conhecida como “febre de Tamandaré” ou “Tingui” foi associada com a presença desta cianobactéria. A toxina produzida por esta espécie (“*trichamide*”) foi isolada e não é excretada pelas células saudáveis, sendo liberada apenas quando há lise celular. No litoral de São Paulo uma floração de *Oscillatoria (Trichodesmium) erythraeum* de cerca de 30 km de extensão foi descrita por Giancesella-Galvão *et al.* (1995).

No final da década de 70 e início da década de 80, Giancesella-Galvão (1978) observou a dominância da diatomácea *Skeletonema costatum* na Baía de Santos (SP). Apesar desta espécie não produzir toxina, ela é descrita em Hallegraeff (2003) como nociva, e Zavala-Camin & Yamanaka (1980) reportam a ocorrência de acúmulos de diatomáceas em praias dissipativas no litoral de São Paulo. A ocorrência de manchas de diatomáceas em praias dissipativas é comum e faz parte da ecologia trófica deste ecossistema, pois serve de alimento para o zooplâncton, juvenis de tainha e outros peixes (Talbot *et al.*, 1990).

Alguns trabalhos na década de 90 já foram classificados como pertencentes à fase descritivo-experimental dos estudos de florações algais nocivas, como o realizado por Zenebon & Pregnotatto (1992) em Santa Catarina, onde estes autores descrevem a floração de *Dynophysis spp* e analisam a contaminação por toxina DSP (veneno diarréico de moluscos), além dos trabalhos realizados por Proença *et al.* (1998a e b, 1999a e b) e Proença & Rörig (1995), em estudos voltados para a análise de toxinas que resultaram em contaminação de moluscos em Santa Catarina.

A partir de 2000 há um incremento dos estudos descritivo-experimentais, principalmente no sul do país, com maior vocação para a maricultura. As

toxinas encontradas até o momento na região costeira do Brasil incluem ácido ocadáico, saxitoxinas e congêneres (NeoSTX, GTX1-4, C1, C2) e ácido domóico, provenientes de várias microalgas como *Dynophysis acuminata*, *Ostreopsis ovata*, *Alexandrium tamarense*, *Gymnodinium catenatum* e *Pseudonitzschia spp* (Proença *et al.*, 2001; Proença & Mafra, 2005). Entretanto, estudos voltados á interpretação das condições oceanográficas responsáveis pela ocorrência de florações ainda são incipientes no Brasil.

Segundo Villac *et al.* (2008), o conhecimento histórico sobre a biodiversidade de fitoplâncton do litoral paulista privilegiou o estudo da classe das diatomáceas que, de fato, apresenta maior diversidade em termos mundiais. Porém estudos realizados na região da baixada santista (i.e. Moser, 2002; Cetesb, 2004; Masuda, 2006; Masuda *et al.*, no prelo) destacam a ocorrência e o aumento da comunidade de dinoflagelados quando comparado a estudos pretéritos, sendo um fato preocupante, pois grande número de espécies desse grupo que produzem toxinas e são poucos estudados. Além disso, outros problemas são observados nessa região, através dos estudos de Giancesella-Galvão (1978) e Moser *et al.* (2004) verifica-se o aumento progressivo do processo de eutrofização, o que pode gerar possíveis impactos na saúde pública e na economia.

Giancesella relata observações pessoais de florações de *Trichodesmium (Oscillatoria) erythraeum* ao largo da costa de Santos em setembro de 2005 e março de 2006, durante a realização de cruzeiros oceanográficos do projeto ECOSAN, que persistiram por mais de 20 dias em cada ocasião. A incidência dessas florações parece estar aumentando, posto que na própria página da Cetesb, (www.CETESB.gov.br/Água/praias/algas.asp), em 15/11/2006, é mencionado que “recentemente foram verificadas florações da cianobactéria *Trichodesmium* e da diatomácea *Hemiaulus sp.* em toda a costa do litoral paulista, e da diatomácea *Anaulus sp* na região de Santos”.

Os autores Moser *et al.* (no prelo) destacam a ocorrência de *Dinophysis acuminata* no sistema estuarino de Santos após diminuição da salinidade no

sistema em setembro de 2007. A densidade desse dinoflagelado esteve acima do reportado por Mafra-Júnior *et al.* (2006), considerando o risco de DSP.

Portanto, para o litoral de São Paulo, o monitoramento da ocorrência de espécies nocivas e estudos sobre as prováveis implicações para a saúde pública e economia desta região costeira são essenciais.

III. Zooplâncton dos Ambientes Marinhos Costeiros no Brasil

O zooplâncton nas águas costeiras da região sudeste, particularmente do estado de São Paulo começou a ser estudado mais intensivamente na década de 50, principalmente sob o enfoque taxonômico e de distribuição de espécies. Muitos dos estudos publicados nessa época, ou na década seguinte, são considerados ainda hoje como referências-chave para determinados grupos taxonômicos, como por exemplo, os trabalhos de Björneberg (1963), sobre copépodos e os de Forneris (1965), sobre apendiculárias. Entre 1958 e 1961, diversos trabalhos foram realizados enfocando as regiões costeiras de Santos e Cananéia até profundidades de no máximo 50m (i.e. Vannucci, 1962 - amostras coletadas entre 1958 e 1961). Assim, datam dessa época a identificação dos gêneros *Penilia* e *Evadne* como indicadores de águas costeiras. Não havia, entretanto, preocupação com os aspectos da distribuição temporal desses gêneros, posto que os trabalhos eram realizados a partir de campanhas oceanográficas que priorizavam a extensão espacial e não a frequência temporal.

Os grupos zooplânctônicos mais abundantes e freqüentes têm sido justamente os mais estudados da costa sul brasileira. São eles os copépoda, cladóceras, eufausiácea, hidrozóia (meduzas e sifonóforos), quetognata, tunicata e pterópoda.

A maioria dos registros do meroplâncton da costa brasileira não tem um bom detalhamento taxonômico, portanto, qualquer listagem de espécies seria extremamente incompleta no presente estágio de nosso conhecimento (Lopes *et al.*, 2006). Alguns grupos holoplânctônicos freqüentes e abundantes na plataforma continental do sul do Brasil, como os acantária e ostrácodea, não

foram ainda adequadamente estudados do ponto de vista taxonômico na região. Embora existam informações detalhadas sobre esses grupos para a bacia oceânica do Atlântico Sul como um todo (Angel, 1999; Boltvskoy, 1999), não é possível determinar com exatidão quais das espécies listadas nos trabalhos de revisão disponíveis ocorrem nas áreas costeiras de interesse para estudos de impacto ambiental.

De acordo com Lopes *et al.* (2006), os valores de biomassa total de zooplâncton geralmente acompanham os de densidade e são mais elevados nas regiões costeiras, principalmente em áreas adjacentes a baías, enseadas e desembocaduras de estuários, como Baía de Guanabara, Ubatuba, São Sebastião, Cananéia, Baía de Paranaguá e estuário da lagoa dos Patos (Vannucci & Almeida-Prado, 1959; Moreira, 1976 a b; Bjornberg, 1981; Montú *et al.*, 1997; entre outros).

Na maioria dos casos, os valores mais elevados de biomassa estão relacionados com a Água Costeira (AC), diminuindo em relação às outras massas de água, independentemente da época do ano (Navas_Pereira, 1973; Hubold & Gurgel, 1978; Hubold, 1980a, b; Bonecker *et al.* 1990). Diferentes autores relacionam os máximos de biomassa com a AC em locais tão distintos como na área entre Santos e Rio de Janeiro (Vannucci & Almeida Prado, 1959; Vannucci, 1962; Moreira, 1976 a; Bjornberg, 1981). Entretanto, desde os estudos pioneiros sobre a biomassa zooplanctônica na costa sul brasileira, tem sido reconhecida a existência de máximos sobre a plataforma intermediária e próximo ao talude (Jacobi *et al.*, 1966), sugerindo a existência de processos de ascensão de águas profundas ricas em nutrientes naquelas regiões (ressurgência).

Matsuura (1978) e Matsuura *et al.* (1980) observaram núcleos de biomassa ($> 3,0 \text{ ml/m}^3$) ao largo de Santos e de Ubatuba, provavelmente associados à intrusão da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) durante o verão sobre a plataforma continental ou na região do talude, conforme observado anteriormente por Jacobi *et al.* (1966).

A variabilidade sazonal da biomassa zooplanctônica na costa sul é expressiva. No inverno de 1995, foram encontrados os maiores valores de biomassa nas regiões ocupadas pela AC, com dois núcleos de biomassa na altura de Macaé e São Sebastião. No verão, ocorrem núcleos relacionados com a ressurgência da ACAS, entre Ubatuba e Cananéia, por mistura de AC e ACAS, a partir dos 25m de profundidade (Vega-Pérez, 1993).

Há uma grande carência de dados sobre aspectos funcionais da comunidade zooplanctônica, não somente na costa sul do Brasil, mas em todas as regiões tropicais e sub-tropicais do Atlântico Sudoeste (Bradini *et al.*, 1997). Os principais estudos disponíveis são mencionados a seguir:

As variações na taxa metabólica e na taxa de sobrevivência do copépode harpacticóide *Euterpina acutrifons*, em resposta às variações de temperatura e salinidade, foram analisadas detalhadamente em exemplares coletados ao largo de Santos e no canal de São Sebastião (Moreira *et al.*, 1982a). Um fenômeno interessante focado nesses e em outros trabalhos foi a ocorrência de machos dimórficos nas duas populações. Stancyk e Moreira (1988) sugeriram que os machos maiores seriam resultantes de fêmeas potenciais que mudam de sexo, possivelmente em resposta a alterações ambientais não especificadas.

Estudos sobre a tolerância de medusas e larvas pelágicas de decápodes em relação às mudanças de salinidade e temperatura também foram realizados com animais coletados no canal de São Sebastião e em outros locais próximos (Moreira *et al.*, 1979, 1982 b. c).

A ecologia trófica do zooplâncton passou a ser abordada no final da década de 80 em pesquisas efetuadas no litoral norte de São Paulo. Vega-Perez & Liang (1992) e Liang & Vega-Pérez (1995) analisaram os hábitos alimentares de quetognatos coletados ao largo de Ubatuba, sob o ponto de vista qualitativo. Copépodes como *Paracalanus ocaea*, *Corycaeus* e náuplios de diversas espécies foram as presas dominantes no trato digestivo dos quetognatos, que apresentaram maior atividade alimentar durante o período noturno. Na região

ao largo de São Sebastião, o conteúdo do trato digestivo dos quetognatos foi também dominado por copépodes plactônicos (Liang, 1998). Por meio de experimentos de laboratório essa autora verificou que indivíduos de *Sagitta friderici* consumiram de 25 a 30% de seu peso corporal ao dia, sob uma dieta baseada em copépodes. No entanto, o impacto da atividade alimentar dos quetognatos sobre as populações locais de copépodes é pequeno durante o verão, variando em torno de 0,5% a 1% (Liang, 1998).

Outro estudo realizado por Vega-Pérez *et al.* (1996), determinou as taxas de ingestão de náuplios de artêmia por decápodes holoplanctônicos (*Lucifer faxoni*)

Fernandes (1994) estudou a atividade alimentar de microflagelados heterótrofos nas águas costeiras de Ubatuba, baseando-se em experimentos realizados em laboratório com organismos isolados do ambiente local. Considerando as densidades numéricas “*in situ*” de bactérias heterotróficas e de seus consumidores, estimou-se que a atividade alimentar dos microflagelados exerce um impacto de 1 a 16% do estoque de bactérias na coluna de água.

Esses resultados mostram a importância dos microflagelados no ecossistema costeiro da região.

Informações sobre o comportamento alimentar de organismos zooplanctônicos que ocorrem na costa paranaense, ao sul de Cananéia, mostram que o impacto do forrageio dos copépodes dominantes representa geralmente menos de 2% do estoque total de clorofila-a /dia (Lopes *et al.*, 1997).

Pouco sabe-se a respeito da influência da poluição sobre a comunidade zooplanctônica na costa sul. Existe alguma informação referente às populações de *Acartia tonsa*, morfologicamente afetadas por poluição crônica no rio Grande do Sul. O derramamento de ácido sulfúrico do Navio NT Bahamas nas águas do estuário da Lagoa dos Patos (RS) e na costa adjacente teve efeito imediato sobre os organismos zooplanctônicos na área de influência direta, provocando lesões no corpo dos animais como ruptura da carapaça e extrusão

de tecidos nos microcrustáceos, além de prolapsos intestinais e claras evidências de perda de ovos e embriões nos cladóceros (Montú & Gloeden, 1998).

IV. Diagnósticos e Estudos de Impacto Ambiental Realizados no Canal Estuarino de Santos, São Vicente, Bertioga, Largo do Canéu e Baía de Santos

A seguir apresentamos um resumo dos diagnósticos e estudos de impacto ambiental realizados entre 2003 e 2010, destacando o gradiente de espécies fito e zooplanctônicas observado em cada estudo, assim como as espécies indicadoras.

V. Estudo de Impacto Ambiental- EMBRAPORT (2003)

Nesse estudo as amostragens foram realizadas em 5 estações nos rios Diana e Sandi e na área do empreendimento de dragagem, no largo do Canéu, em dois períodos: fevereiro e setembro de 2003. Para a determinação da densidade e composição do fitoplâncton foram coletadas amostras de 100 ml de água de subsuperfície, fixadas a bordo com formol neutralizado a uma concentração final de 4%. As contagens e identificações dos organismos do fitoplâncton (> 20 um microfítoplâncton e < 20 um nanofítoplâncton) foram efetuadas em microscópio invertido em microaquários de 5 ou 10 mL.

Para a determinação da densidade e composição do zooplâncton foram efetuados arrastos (com fluxômetro, da marca *General Oceanics* – modelo mecânico 2030R) de subsuperfície com rede de 0,40 m de diâmetro de boca e 200 µm de abertura de malha. As amostras foram fixadas em solução de formol a 10%, neutralizado, e no laboratório alíquotas foram fracionadas a partir da utilização de um subamostrador Motoda.

Dentre os principais resultados obtidos através da análise da comunidade fitoplanctônica estão: a diferenças entre as comunidades observadas nos meses de janeiro e setembro; a relação da distribuição das espécies com um

gradiente de salinidade; a ocorrência de espécies bentônicas e ticopelágicas e de espécies potencialmente nocivas.

Em janeiro foram observados os maiores valores de densidade tanto do microfitoplâncton quanto da nanofitoplâncton, também foram maiores os valores de diversidade. Os autores indicam que os resultados relativamente baixos de diversidade observados durante todo o período amostral (em torno de 1,06 bits ind⁻¹) apontam para certo grau de impacto na área de estudo. A densidade de cianobactérias filamentosas é maior nas estações mais internas, assim como a ocorrência da cianobactéria *Merismopedia*, indicando a influência de águas menos salinas. A ocorrência de diatomáceas penadas com rafe, “tipo *Navicula*”, indicam ressuspensão e podem estar relacionadas ao assoreamento da região. A elevada densidade de *Skeletonema costatum* e *Thalassiosira nitzschioides* pode estar associada à baixa penetração de luz na coluna de água, assim como à hidrodinâmica (Moser *et al.*, no prelo). A ocorrência de espécies de *Goniaulax spp* e *Prorocentrum spp*, potenciais produtoras de toxinas e formadoras de florações algais nocivas (FANs), reforça a necessidade de monitoramento constante da área.

Quanto ao Zooplâncton, os resultados mostram diferenças entre os períodos amostrais. A ocorrência de táxons marinhos, como *Oikopleura dioica*, indica a influência de águas da baía na porção interna do estuário (influência da cunha salina). Nesse estudo foram observados 48 táxons, com dominância de *Copepoda* (notadamente *Acartia tonsa* e *Oithona sp*), como geralmente ocorre na região. Em setembro ocorreu um menor número de táxons e maior abundância. Baixos valores de densidade de larvas de Brachyura, Gastropoda e Bivalvia e de ovos e larvas de peixes e do número de táxons observados podem indicar que o local encontra-se sob a ação de fatores de degradação ambiental.

Nesse estudo destacou-se que no processo de dragagem, poderiam ocorrer impactos, tendo como consequência o aumento de turbidez, diminuindo a disponibilidade de luz na coluna de água. Entretanto, o rápido ciclo de vida dos organismos fitoplanctônicos (duração de semanas), possibilitaria a reversão do

impacto, desde que respeitado o limite de tempo para restabelecimento da população.

VI. Estudo de impacto ambiental de aprofundamento do porto-CODESP-Fundação Ricardo Franco (2008)

As coletas foram realizadas em 40 estações amostrais distribuídas nos canais estuarinos de Santos, São Vicente, Bertioga e baía de Santos. As amostras para análise do fitoplâncton foram coletadas com garrafa de *Van Dorn* junto à superfície e em arrastos verticais com rede de malha de 20 um. Essas amostras foram fixadas com formol neutralizado a uma concentração final de 2% e 4%, respectivamente. Quanto às amostras qualitativas de microfitoplâncton, estas foram analisadas em microscópio biológico (marca Nikon). A contagem foi realizada em câmaras de Nageotte; os organismos foram contados em faixas aleatórias até que a curva estabelecida entre novas faixas de contagem e novos táxons encontrados se estabilizasse. A comunidade fitoplanctônica foi dividida em nano e microfitoplâncton. A análise foi realizada em microscópio invertido em microaquário de 5 e 10 mL. O zooplâncton foi coletado em arrastos verticais, com rede com malha de 200 um e fixado com formol a uma concentração final de 10%.

Quanto à comunidade fitoplanctônica, os principais resultados indicaram: o aumento da contribuição de dinoflagelados na região (**Figura 4.2.3.2.2-1**), quando comparada a dados da década de 70; a contribuição de táxons ticopelágicos e bentônicos e de cistos de dinoflagelados associados à ressuspensão de sedimentos; ocorrência de espécies potencialmente tóxicas; e a distribuição das espécies associada a um gradiente de salinidade na região.

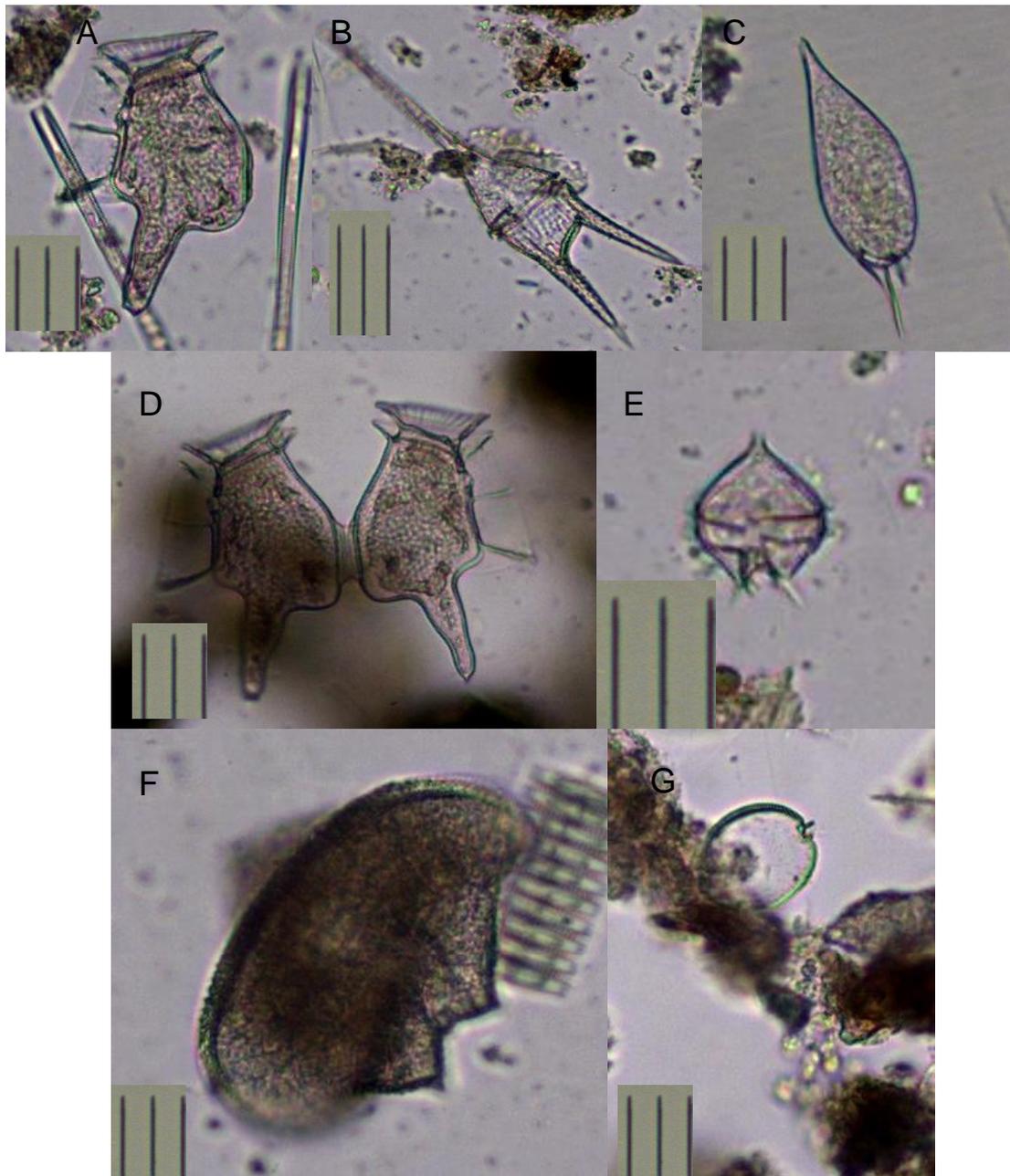


Figura 4.2.3.2.2-1: A- *Dinophysis caudata*- célula solitária; B- *Neoceratium hircus*; C- *Podolampas* sp; D- *Dinophysis caudata*- células em divisão; E- *Protoperidinium parviverter*; F- *Protoperidinium* cf. *pentagonum*; G- *Prorocentrum*. Escala = 20 μ m.

Durante as amostragens verificou-se um padrão de dominância dos dinoflagelados atecados no nanofitoplâncton e de diatomáceas penadas e cêntricas no microfitoplâncton (**Figura 4.2.3.2.2-2**). Os dados de microfitoplâncton, coletados com rede, corroboram este padrão de dominância dos grandes grupos taxonômicos. O aumento de táxons de dinoflagelados foi notável quando comparado a outros estudos da década de 90. Algumas espécies encontradas neste levantamento possuem cistos que se acumulam no sedimento e podem ser ressuspensos.

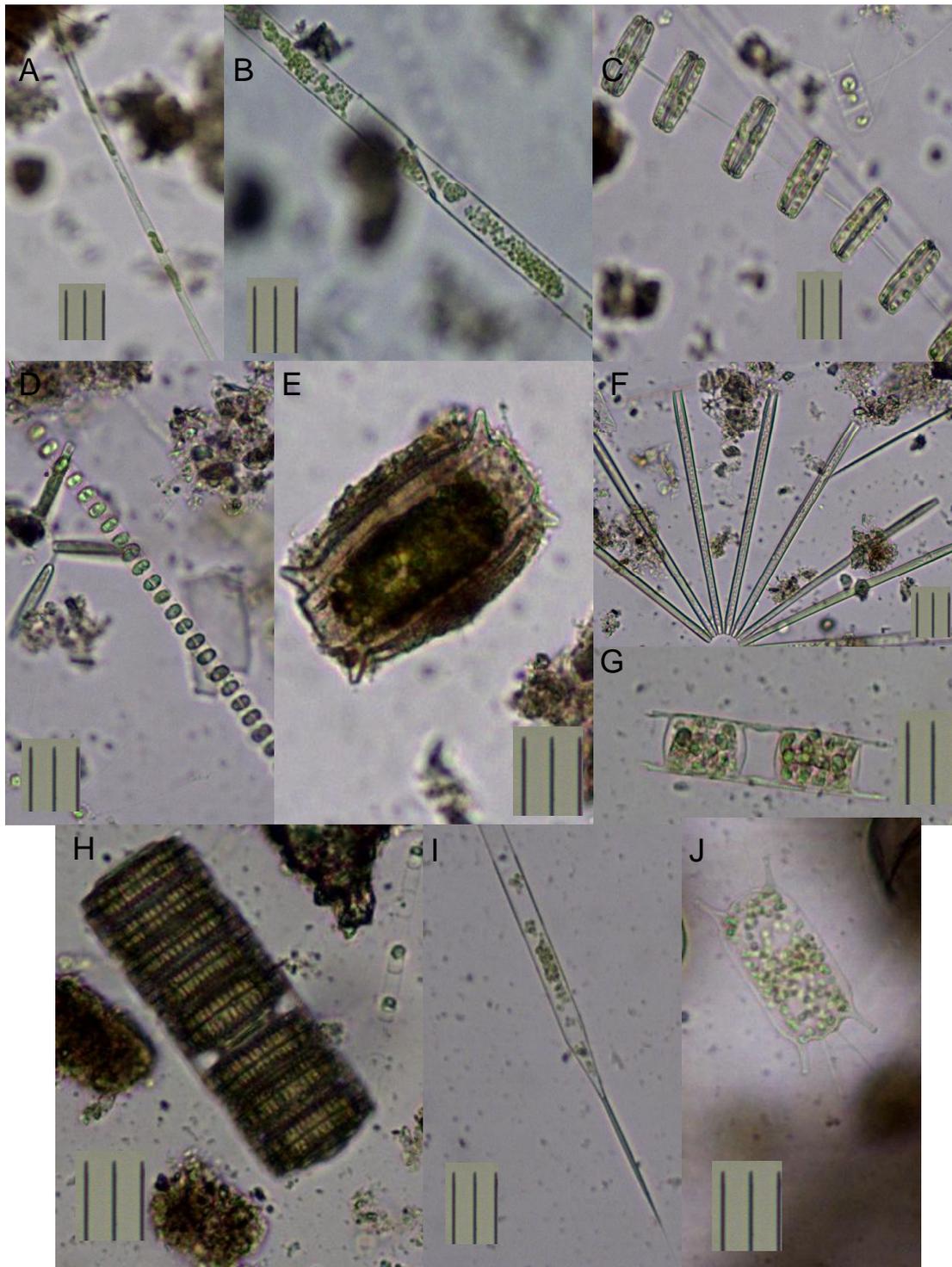


Figura 4.2.3.2.2-2 A- Complexo *Pseudonitzschia seriata*- *Pseudonitzschia* sp1; B- *Rhizosolenia*; C- *Thalassiosira rotula*; D- *Skeletonema* cf. *costatum*; E- *Odontella*; F- *Hemiaulus* cf. *hauckii*; G- *Thalassionema frauenfeldii*; H- *Paralia sulcata*; I- *Rhizosolenia setigera*; J- *Odontella sinensis*. Escala = 20 um.

Algumas espécies fitoplanctônicas observadas na região são relatadas na literatura como potencialmente nocivas; algumas pela depleção de oxigênio e entupimento de brânquias de peixes durante as florações e outras pelo potencial risco de produção de toxinas. Dentre as espécies fitoplanctônicas formadoras de florações, não produtoras de toxinas, merecem destaque as diatomáceas *Skeletonema costatum* e as espécies de *Thalassiosira*. Dentre aquelas potencialmente produtoras de toxinas a ocorrência de *Prorocentrum minimum* é preocupante e os fatores ambientais que levam ao desenvolvimento deste organismo no Canal do Porto devem ser monitorados. Também deve ser vigiada a possível presença do gênero de diatomáceas penadas *Pseudonitzschia*, algumas das espécies produzem ácido domóico, que pode causar mortandade massiva de aves marinhas e mamíferos marinhos.

Associadas aos menores valores de salinidade das porções mais internas da área de estudo, Largo do Canéu-Canal de Piaçaguera, ocorreram cianofíceas filamentosas com predomínio de *Planktothrix (Oscil.) cf. agardhii*, espécie de água doce, mas que pode eventualmente ser encontrada em ambientes estuarinos. A confirmação da espécie como *Planktothrix agardhii*, espécie potencialmente tóxica produtora de microcistinas, entretanto, carece de confirmação completa por parte de especialistas em genética molecular.

Nesse estudo foram observados eventos de florações de *Asterionellopsis glacialis* e *Skeletonema costatum*. Florações de *A. glacialis* geralmente ocorrem na Baía de Santos após passagens de frentes frias, devido à ressuspensão de auxósporos (Moser *et al.*, no prelo), processo mais comum no inverno, com a maior frequência de passagem das frentes. A ocorrência de florações de *Skeletonema costatum* é comum na região de estudo, pois as frentes atuam ao longo de todo o ano, mais concentradas no inverno (e.g. Giancesella, 1978; Frazão, 2001; Moser, 2002).

Diferindo do estudo realizado em 2003 pela EMBRAPORT (2003), os valores de Riqueza, Diversidade e Equidade demonstram, de modo geral, que o ambiente encontra-se em boas condições de equilíbrio dinâmico. Entretanto, deve-se levar em conta que no relatório da Embraport (2003) foi considerada

apenas a área do Largo do Canéu e os rios Sândi e Diana, em geral, como áreas mais impactadas (Moser, 2002).

Considerando os organismos zooplanctônicos, nesse estudo os autores destacam a ocorrência de grupos indicadores de eutrofização, como algumas larvas de Annelida, que são indicadores positivos da presença de detritos orgânicos.

As maiores densidades de zooplâncton foram observadas no canal de Bertioga, que é considerada a região menos poluída. Nessa região, foi detectada a maior contribuição de larvas dos filos *Annelida* e *Echinodermata*, organismos bentônicos. Nas demais regiões analisadas houve dominância da Subclasse *Copépoda*, que é comum em ambientes aquáticos marinhos. Nesse estudo a distribuição espacial das espécies esteve relacionada mais à abundância de alimento do que à variação de salinidade.

Como no relatório da Embraport (2003), a importante contribuição do gênero *Oikopleura* (subfilo *Urochordata*) em todo o canal de navegação e nas proximidades do canal de Piaçaguera indica que a influência marinha atinge essa região. Embora a presença de apendiculárias (subfilo *Urochordata*) geralmente esteja relacionada com a boa qualidade da água, as baixas densidades de organismos e a correlação positiva com os fitoflagelados e as clorófitas podem indicar que a presença desses organismos pode estar relacionada mais com a abundância de alimento que com a qualidade da água. Não obstante, em oposição ao filo *Annelida*, esse grupo do zooplâncton poderá ser usado como indicador negativo de poluição.

Como alertado no relatório da Embraport (2003), a ocorrência de espécies potencialmente nocivas do fitoplâncton deve ser monitorada, para evitar riscos para a saúde pública. Além disso, nesse relatório os autores alertam sobre o sedimento como uma fonte de cistos de dinoflagelados potencialmente tóxicos. Corroborando os resultados observados em Embraport (2003), a maior densidade de larvas no Canal de Bertioga em relação às outras áreas, pode ser considerada como um indicativo de que os impactos antrópicos (e.g.

poluição, navegação e dragagem) já afetam a ocorrência desses organismos nos canais de Santos e São Vicente e que a recolonização do fundo pelas larvas presentes no plâncton pode estar comprometida.

VII. Estudo de Impacto Ambiental - Santos-Brasil - DTA-Engenharia (2009)

Nesse estudo as amostragens foram realizadas em 25 estações localizadas no Largo do Canéu e adjacências, portanto, a área de estudo é vizinha àquela abordada no relatório da Embraport (2003). As amostras de água foram coletadas com o auxílio de garrafa *Van Dorn* junto à superfície. Alíquotas de 100 mL foram retiradas para análise quali-quantitativa do fitoplâncton (fitoplâncton total). Para auxiliar na análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica foram realizados arrastos verticais com uma rede com malha de 20 µm, para concentrar os organismos microfitoplanctônicos. Esses organismos foram fixados imediatamente após a coleta, em formol neutralizado, a concentrações finais de 0,4 %, para as amostras de fitoplâncton total, e 4% para as amostras de rede.

Para o estudo do zooplâncton foram considerados dados pretéritos relativos ao número de organismos referentes a cada táxon ou à somatória de grupos taxonômicos e a densidade numérica (organismos m⁻³). A densidade numérica do zooplâncton foi avaliada quanto à descrição prévia de heterogeneidades na distribuição quantitativa dos organismos. Aqui irão ser apresentadas apenas as principais conclusões sobre esses organismos na região, já que os estudos utilizados para comparação também estão sendo citados no presente relatório.

Considerando a comunidade fitoplanctônica, o relatório da Santos Brasil- DTA Engenharia (2009) apresenta como principais resultados: a ocorrência de um gradiente de espécies associado à salinidade; a ocorrência de espécies bentônicas ou ticipelágicas associadas à ressuspensão e ao assoreamento da área; e a ocorrência de espécies potencialmente nocivas.

Associada às menores salinidades e ao aumento da turbidez, houve a ocorrência de *Closteriopsis cf. longissima*, adaptada à baixas intensidades

luminosas. A dominância desse organismo se refletiu nos menores valores de diversidade e equitatividade na área (em torno de 1,02). Dentre os dinoflagelados foram observados alguns organismos potencialmente nocivos, como *Dinophysis spp*, *Prorocentrum minimum* (ambos potenciais produtores de toxinas DSP) e dentre as diatomáceas *Pseudonitzschia spp* (potencial produtora de ácido domóico, toxina ASP), em baixas densidades, todos já relatados como frequentes em estudos pretéritos (e.g. Frazão, 2001; Villac et al., 2008).

Quanto aos dados circunstanciados de comunidade mesozooplanctônica, o relatório da Santos Brasil- DTA engenharia (2009) destaca que a variação está associada às distintas condições hidrográficas observadas na área, como as contribuições da descarga de água doce dos tributários e mistura pela maré. As distintas contribuições dessas águas podem alterar a comunidade zooplanctônica e conseqüentemente a transferência de energia na teia trófica. O predomínio de *Oikopleura dioica*, como observado nos outros estudos (Emraport, 2003; Codesp - Fundação Ricardo Franco, 2008), indicam a influência das águas mais salinas da baía na região. Embora os organismos observados na região sejam típicos de áreas costeiras do sudeste e sul do Brasil, e tenham sido reportados para a baía de Santos e para o canal estuarino de Santos em outros estudos (Emraport, 2003; Codesp - Fundação Ricardo Franco, 2008), os baixos índices de diversidade (em torno de 2) são provavelmente resultantes de impactos antrópicos na região. Além disso, a concentração de larvas na região é reportada como baixa, considerando a avaliação contida no relatório da Emraport (2003), citado anteriormente.

Nesse relatório (Santos Brasil- DTA Engenharia, 2009) são destacados alguns impactos que podem decorrer da atividade de dragagem, como o aumento de turbidez e a conseqüente diminuição de disponibilidade de luz que dificultam o desenvolvimento do fitoplâncton e acarretam danos para o aparato de filtração dos organismos zooplanctônicos. Esses impactos podem ocorrer devido às mudanças na disponibilidade de luz e aumento do material particulado em suspensão na coluna de água, podendo ser reversíveis para o plâncton.

Entretanto, como se trata de sedimento com diferentes tipos e concentrações elevadas de contaminantes, o cuidado deve ser maior, pois muitos poluentes podem bioacumular e sofrer biomagnificação na rede trófica, causando malefícios diretos ao ambiente e à saúde pública. Apesar da baixa densidade e frequência de organismos fitoplanctônicos potencialmente nocivos, a proposição de um monitoramento e estudo de cistos e auxósporos no sedimento é de fundamental importância para prevenção e remediação de eventos de florações algais nocivas na região.

VIII. Estudo de Impacto Ambiental- Codesp-Fundespa (2010)

Nesse estudo, a avaliação da comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica foi realizada em duas campanhas, janeiro e julho de 2010, em 50 pontos de coleta, abrangendo desde a baía de Santos até o interior dos canais de Bertioga, Santos, São Vicente e Piaçaguera, como no diagnóstico realizado em 2008 (Codesp-Fundação Ricardo Franco, 2008- EIA de aprofundamento).

Considerando a comunidade fitoplanctônica, como nos outros estudos de impacto ambiental realizados na região, também são destacados como principais resultados o gradiente de espécies associado à salinidade, e a ocorrência de espécies ticopelágicas, bentônicas e potencialmente nocivas.

No verão a abundância do fitoplâncton obedeceu a um gradiente halino, com gêneros característicos de ambientes lacustres como *Desmosdemium*, *Scenesdesmus*, *Ankitrodesmus* e *Pediastrum*, registrados nas áreas mais internas do canal de Santos. Já no inverno, os maiores fluxos de corrente aliados à variação de salinidade condicionaram o desenvolvimento de distintas comunidades. Em regiões de baixa salinidade e águas mais calmas, como no Largo do Canéu, foram registradas espécies características de ambientes lacustres como os citados anteriormente; salinidades baixas com processos de turbulências obtiveram predomínio das diatomáceas estuarinas como *Thalassiosira spp* e *Skeletonema costatum*. Florações de *Thalassiosira spp* e *Skeletonema costatum* são comuns na região e essas espécies são geralmente observadas ao longo de todo o ano (Ancona, 2007) e associadas às condições

que predominam nesse sistema estuarino (Moser *et al.*, no prelo) que pode ser classificado entre bem misturado e parcialmente misturado.

Espécies bentônicas e ticopelágicas foram encontradas na coluna de água, indicando processos de ressuspensão de fundo, ocasionados por aumento de fluxo de corrente em quase todo o canal. A causa pode estar relacionada às condições de inverno como entrada de frentes e ventos.

Quanto à ocorrência de espécies tóxicas ou potencialmente tóxicas, com a diminuição da descarga de água doce de origem continental no inverno, houve a diminuição dos gêneros de *Cyanobacteria*: *Synechocystis*, *Anabaena*, *Cylindropermopsis raciborskii*, *Planktothrix agardii*; e dentro do grupo das *Bacillariophyta* as consideradas potencialmente tóxicas foram do grupo *Pseudonitzschia*. Apesar das melhores condições ambientais geralmente observadas no canal de Bertioga, o dinoflagelado *Karenia mikomotoi* formou *bloom* no verão ($1,8 \times 10^6$ céls/L) e esteve presente no inverno. A espécie *Alexandrium tamarense* não foi registrada nas amostras de verão, e no inverno ocorreu na maioria dos pontos no interior do estuário sendo mais abundante também no canal de Bertioga

Quanto à comunidade zooplânctônica também foi observada uma comunidade típica de ambiente estuarino, como destacado nos outros estudos anteriormente citados (EMBRAPORT, 2003; Codesp-Fundação Ricardo Franco, 2008 e Santos Brasil – DTA Engenharia, 2009), dominada por espécies de copépodes marinhos e, secundariamente, por espécies *oligohalinas*. Estas últimas tiveram importância para a composição e a densidade do zooplâncton durante o verão, período de maior pluviosidade, quando o aporte de água continental no estuário é mais intenso.

Nesse relatório, em contraposição ao proposto no estudo realizado em 2008 (Codesp-Fundação Ricardo Franco, 2008), os autores destacam que ainda não se pode afirmar que exista uma base científica concreta para a utilização de larvas de anelídeos poliquetas como organismos indicadores de poluição e de indivíduos do subfilo *Urochordata* (ou seja, *Larvacea*) como bioindicador de boa

qualidade ambiental. O diagnóstico da qualidade ambiental deve ser baseado na análise conjunta da comunidade zooplanctônica e das variáveis ambientais. Além disso, os autores atribuem a diminuição da densidade de larvas no inverno às variações sazonais.

IX. Comparação entre os dados levantados nos estudos realizados em Codesp-Fundação Ricardo Franco (2008) e Codesp-Fundespa (2010)

Densidade, Diversidade e Equitatividade

Fitoplâncton

Considerando a densidade e composição de organismos fitoplanctônicos, as campanhas realizadas em novembro/2006 (Codesp-Fundação Ricardo Franco, 2008) e em janeiro/2010 e Julho/2010 (Codesp-Fundespa, 2010) geralmente apresentaram predominância de diatomáceas na fração microfitoplanctônica. As maiores densidades foram observadas em janeiro/2010 (da ordem de 107 cel.L-1), com valores semelhantes no mês de julho/2010, nessas campanhas foi possível observar o aumento da densidade do fitoplâncton no canal de Bertioga, com maiores densidades de *Thalassiosira spp* e *Skeletonema costatum* em Julho/2010 e dinoflagelados da ordem *Gymnodiniales*, em dezembro de 2006 (**Figura 4.2.3.2.2-1**). Os estudos destacam a ocorrência de espécies de dinoflagelados potencialmente nocivos, como *Karenia mikimotoi* e *Alexandrium tamarense*, notadamente no canal de Bertioga (Codesp-Fundespa, 2010) e de *Prorocentrum minimum* (Codesp-Fundação Ricardo Franco, 2008), entre outros. Em janeiro (Codesp-Fundespa, 2010), os dinoflagelados também foram abundantes no Canal de Bertioga, enquanto as cianobactérias e espécies de microalgas de água doce foram abundantes no Largo do Canéu (**Figura 4.2.3.2.2-1**).

Os valores de diversidade e equitatividade do Largo do Canéu e Canal de São Vicente da campanha de janeiro de 2010 foram inferiores aos observados nas demais campanhas (**Tabela 4.2.3.2.2-1**). Em geral os maiores valores de diversidade foram observados na baía de Santos e os menores no canal de

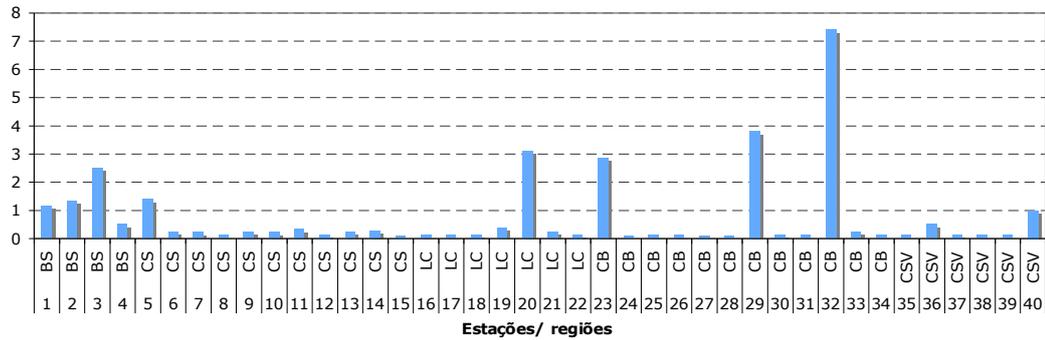
Bertioga. Os maiores valores de diversidade em Santos podem estar relacionados à maior influência marinha e hidrodinamismo, enquanto os menores valores de diversidade no Canal de Bertioga associados com mais baixo hidrodinamismo e mistura com águas oceânicas estiveram ligados ao grupo de dinoflagelados (grupo dominante), os quais foram observados até as imediações do Largo do Candinho, ainda sob a influência das águas do canal estuarino de Santos e em uma área bastante assoreada.

Tabela 4.2.3.2.2-1: Valores médios de riqueza e equitatividade para as estações da Baía de Santos, Canal de Santos, Largo do Canéu, Canal de Bertioga e Canal de São Vicente.

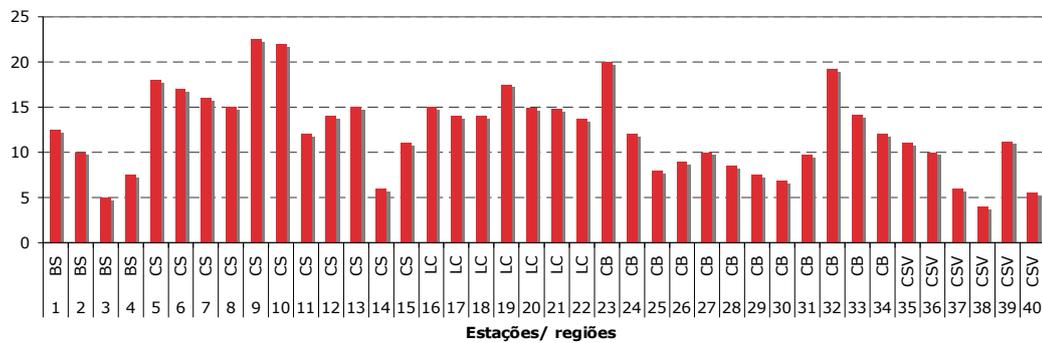
	CODESP-Fundação Ricardo Franco (2008)	CODESP-FUNDESPA (2010)	
DIVERSIDADE/EQUITATIVIDADE	DEZEMBRO	JANEIRO	JULHO
Baía de Santos	2.3/ 0.82	3.0/0.50	2.25/ 0.65
Canal de Santos	1.8/ 0.7	2.6/ 0.55	2.26/ 0.72
Largo do Canéu	2.0/ 0.68	2.47/ 0.48	1.60/ 0.57
Canal de Bertioga	1.25/ 0.51	1.70/0.35	1.42/ 0.42
Canal de São Vicente	2.2/ 0.67	2.52 0.55	1.50/ 0.61

Quanto à distribuição espacial, **Figuras 4.2.3.2.2-2 e 4.2.3.2.2-3**, e temporal, **Figura 4.2.3.2.2-4**, as variações sazonais foram mais marcantes do que as espaciais, entretanto a comunidade do canal de Bertioga, Largo do Canéu e das estações mais internas dos canais de Santos e São Vicente são distintas entre si e determinadas pela hidrodinâmica local (descarga de água doce, influência das águas da baía de Santos), onde se diferem da comunidade observada nas estações da baía e da boca dos canais (**Figuras 4.2.3.2.2-2 e 4.2.3.2.2-3**).

Fitoplâncton total



Fitoplâncton total



Fitoplâncton total

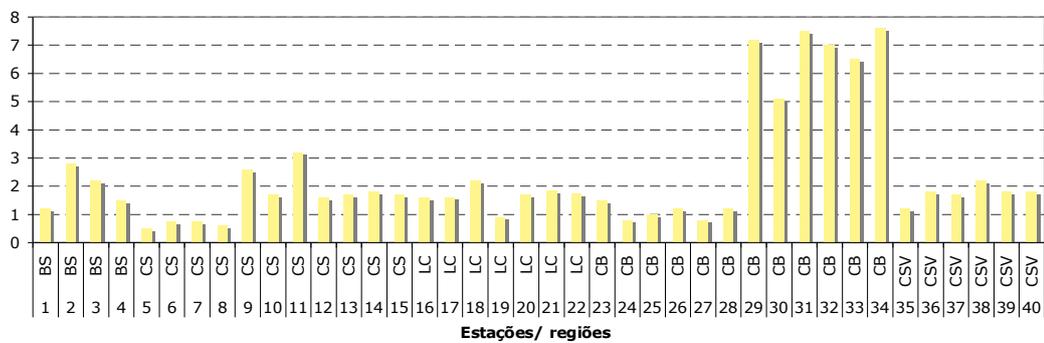


Figura 4.2.3.2.2-2: Densidade (cel L-1) de organismos fitoplânctônicos em novembro/2006; janeiro/2010 e Julho/2010, individualizadas pelo local de amostragem: BS- Baía de Santos; CS- Canal de Santos; LC- Largo do Canéu; CSV- Canal de São Vicente- Fonte de dados- Codesp-Fundação Ricardo Franco (2008); Codesp-Fundespa (2010).

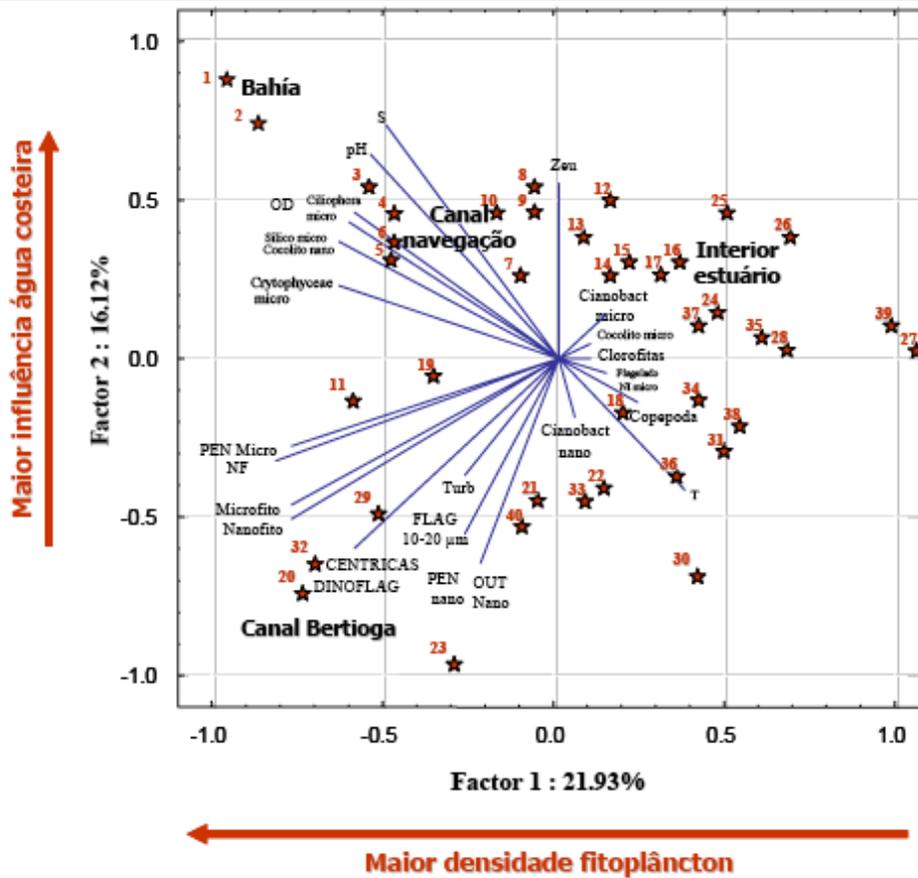


Figura 4.2.3.2.2-3: Análise de componentes principais aplicadas aos dados de novembro /2006, considerando variáveis ambientais, fitoplâncton quantitativo e copepoda. Fonte: Codesp-Fundação Ricardo Franco (2008).

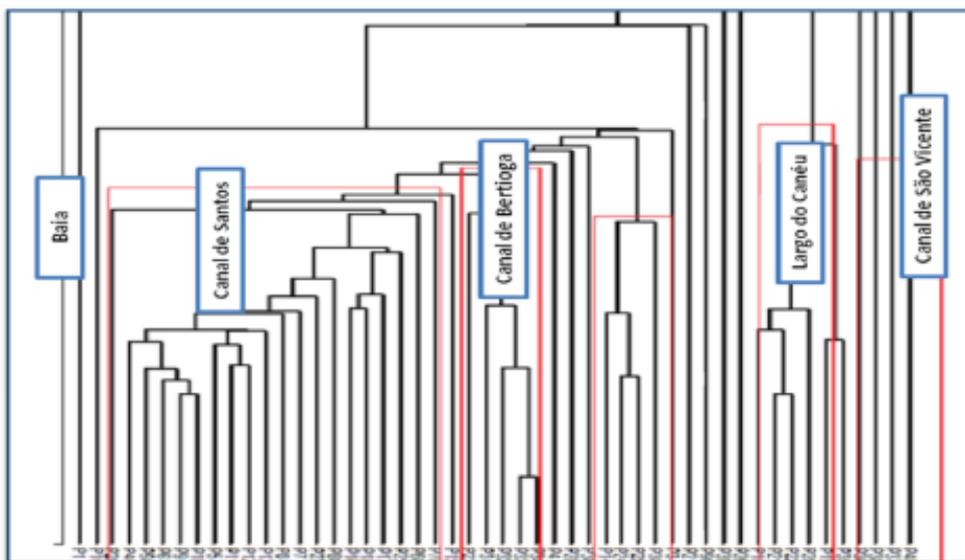


Figura 4.2.3.2.2-4: Análise de agrupamento aplicada aos dados de janeiro/2010 mostrando a distinção entre os locais amostrados- Fonte: CODESP-FUNDESPA (2010).

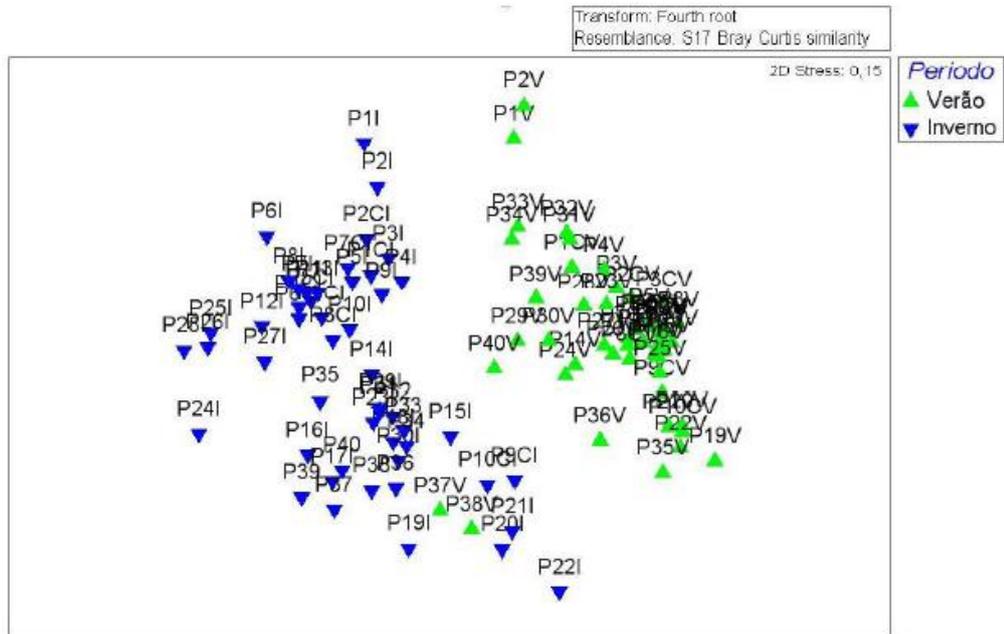


Figura 4.2.3.2.2-5: ANOSIM aplicada aos dados de janeiro e julho/2010 mostrando as diferenças sazonais entre as campanhas amostrais. Fonte: Codesp-Fundespa (2010).

4.2.3.2.3 Metodologia Aplicada

A análise da composição e distribuição da comunidade planctônica se baseou tanto em dados secundários, provenientes de estudos acadêmicos e Relatórios Técnicos (Embraport, 2003; Codesp-FRF, 2008; BTP, 2009; Codesp-Fundespa, 2010), quanto em uma coleta realizada na região durante o final do mês de março de 2011, nos mesmos pontos de coleta de macrobentos (**Figura 4.2.3.2.3-1**), coincidentes com amostragens realizadas para os estudos dirigidos ao EIA e ao Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do Porto (Codesp-FRF, 2008 e Codesp-Fundespa, 2010).



Figura 4.2.3.2.3-1: Pontos de coleta de plâncton.

I. Metodologia de Coleta

Fitoplâncton - Qualitativo (rede)

Para o estudo qualitativo da comunidade fitoplanctônica foram realizados arrastos verticais iniciados a 1m acima do fundo, com rede de malha de 20 μ m com cabo graduado. As amostras (1 em cada ponto) foram armazenadas em frascos plásticos de 300 ml e fixadas com formol neutralizado a uma concentração final de 4%. Elas foram identificadas com informações na parte externa do frasco, indicando tipo da amostra e número do ponto de coleta.

Fitoplâncton - Quantitativo (garrafa)

Para o estudo quantitativo do fitoplâncton, foram realizadas coletas junto à superfície (1m abaixo da superfície), em meia profundidade (ponto médio entre a superfície e o fundo) e a 1 m acima do fundo, em todas as estações.

A amostragem de água, nas três profundidades, foi realizada com garrafa Van Dorn, capacidade de 5 litros e lastreada com 4 kg de chumbada, o que garante melhor direcionamento dentro da coluna d'água (**Figura 4.2.3.2.3-2**).



Figura 4.2.3.2.3-2: Garrafa Van Dorn com capacidade de 5 litros e 4 Kg de lastro.

Para a análise quantitativa do fitoplâncton (Fitoplâncton Total), foi preservada uma alíquota de 80 ml de água, em frascos *snap-cap*. Os organismos foram fixados imediatamente após a coleta, em formol neutralizado a uma concentração final de 0,4%. O material coletado foi acondicionado em local abrigado do sol (caixa térmica). As amostras foram identificadas com as seguintes informações na parte externa do frasco, na tampa e na etiqueta de papel vegetal inserida interiormente no frasco: Número do ponto de coleta: Ex.Est.1; Tipo da amostra, profundidade e equipamento de coleta: Ex.Fito / Sup / Garr. A **Figura 4.2.3.2.3-3** exemplifica o processo de fixação dos organismos.



Figura 4.2.3.2.3-3: Preservação do fitoplâncton.

Zooplâncton – Qualitativo e Quantitativo (Rede)

A comunidade zooplânctonica foi amostrada a partir de um arrasto vertical, iniciado a 1 m acima do fundo, com rede de malha de 200 μm . Para determinação do volume de água filtrada, utilizou-se um fluxômetro (*General Oceanics* – modelo mecânico 2030R), acoplado na boca superior da rede (**Figura 4.2.3.2.3-4**).

As amostras foram armazenadas em frascos de polietileno com capacidade de 300 ml, e fixadas imediatamente com formol neutralizado a uma concentração final de 4%. As mesmas foram identificadas com informações na parte externa do frasco, indicando o tipo da amostra e número do ponto de coleta: Ex. Zoo 1. O material coletado foi acondicionado em caixa térmica.



Figura 4.2.3.2.3-4: Rede de 200 μ m (Zooplâncton) com fluxômetro acoplado.

Dados Físico-Químicos

Utilizando o analisador PH 1500 (Instrutherm) foram obtidos os parâmetros físico-químicos *in situ* (temperatura, pH e oxigênio dissolvido) da água coletada pela garrafa *Van Dorn* nas diferentes profundidades (**Figura 4.2.3.2.3-5**).



Figura 4.2.3.2.3-5: Analisador PH 1500 utilizado para obtenção dos valores de temperatura, pH e oxigênio dissolvido da água coletada pela garrafa Van Dorn.

Os parâmetros para salinidade foram obtidos em laboratório, a partir de amostras de água coletadas para esse fim em frascos de 300 mL. Foram coletadas amostras nas três profundidades, em cada um dos 10 pontos.

Análise e Identificação de Fitoplâncton

As amostras quali-quantitativas de fitoplâncton total foram analisadas em microscópio invertido (marca Carl Zeiss, Jena) segundo o método de Uthermöhl (1958). Foram sedimentados entre 2 mL e 5 mL (câmaras Hydrobios), dependendo da quantidade de organismos, de cada amostra. As

amostras foram coradas com rosa de bengala. Um mínimo de 400 células para o nanoplâncton e 200 células para o microfitoplâncton foram contadas, o que permite 95% de chance de computar um táxon que represente 1-2% da comunidade (Shaw, 1964), e identificadas ao menor nível taxonômico possível.

Quanto às amostras qualitativas de microfitoplâncton, estas foram analisadas em microscópio invertido (marca Carl Zeiss, Jena), sedimentadas em câmaras de 1 mL e 2 mL. A contagem foi realizada em campos aleatórios, tantos quantos foram necessários para que a curva estabelecida entre novos campos de contagem versus novos táxons encontrados se estabilizasse. Os resultados foram representados como tabelas, com indicações da presença das espécies nas estações amostrais e abundância. A identificação dos organismos fitoplanctônicos utilizou como referência os trabalhos de Cupp (1943); Dodge (1982); Tomas (1997) e Tenenbaum *et al.* (2004).

Aos dados quali-quantitativos foram aplicados os índices de diversidade de Shannon; equitatividade de Pielou e riqueza específica (descritos em Margalef, 1982).

Análise e Identificação de Zooplâncton

As amostras quali-quantitativas de zooplâncton foram analisadas em um microscópio estereoscópico Zeiss (modelo Stemi SV6) e microscópio Zeiss (modelo AxioSkop 20). Em laboratório, as amostras de zooplâncton foram fracionadas (1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32,...) em alíquotas iguais das amostras totais, obtidas através de um subamostrador tipo Motoda. A contagem e identificação dos organismos foram realizadas por meio de observações visuais sob microscópio estereoscópico binocular, utilizando, como referência, os trabalhos clássicos, sobretudo: Boltovskoy (1981, 1999) e Nishida (1985).

Aos dados quali-quantitativos foram aplicados os índices de diversidade de Shannon; equitatividade de Pielou e riqueza específica (descritos em Margalef, 1982).

Análises estatísticas

A fim de explorar a variação da estrutura da comunidade fitoplanctônica na área amostral foram aplicados aos dados de riqueza, diversidade e equitatividade, análises de agrupamento em modo Q, e a variação dos grupos formados foi representada sob a forma de diagramas “box-plot”.

O mesmo tratamento foi aplicado aos dados de abundância de mesozooplâncton, para as espécies de copepoda.

4.2.3.2.4 Bioindicadores

Plâncton

Algumas espécies fitoplanctônicas registradas nas coletas são descritas na literatura como potencialmente nocivas pela formação de florações algais, algumas pela depleção de oxigênio e entupimento de brânquias de peixes e outras pelo potencial de produção de toxinas. Dentre as não produtoras de toxinas, merecem destaque as diatomáceas *Skeletonema cf. costatum* e *Thalassiosira. spp.* Dentre as reconhecidamente tóxicas, foram registradas e merecem atenção especial, os dinoflagelados do gênero *Prorocentrum*, *Dinophysis* e *Alexandrium spp.*, a cianobactéria *Trichodesmium sp.* A presença e densidade da diatomácea *Pseudonitzschia spp.*, deve ser monitorada, pois algumas espécies deste gênero produzem ácido domóico, que pode causar mortandade massiva de aves e mamíferos marinhos.

Tabela 4.2.3.2.4-1: Listagem de espécies- Análise qualitativa do fitoplâncton (abundância relativa%).

Abundância relativa %	Estações de Coleta									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diatomáceas										
Cêntricas										
<i>Actinoptychus senarius</i>	2.64	1.27	0.81	0.93	0.16	1.40	0.00	0.19	0.20	1.19
<i>Cerataulina pelagica</i>	1.06	0.42	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.95
<i>Chaetoceros affinis</i>	1.06	1.27	1.21	0.93	0.00	0.00	1.65	1.71	1.39	1.66
<i>Chaetoceros cf. curvisetus</i>	4.23	2.54	2.43	0.00	11.2	7	5.12	14.2	12.3	11.5
<i>Chaetoceros cf. subtilis</i>	1.59	0.85	0.81	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
<i>Chaetoceros decipiens</i>	2.65	2.12	2.83	2.09	3.49	1.16	4.32	3.43	3.18	1.43
<i>Chaetoceros dydimus</i>	0.00	0.00	0.41	0.46	0.63	0.00	0.00	0.76	0.40	0.24
<i>Chaetoceros sp1</i>	0.53	0.85	0.41	0.46	0.00	0.00	0.21	0.57	0.60	0.00
<i>Chaetoceros teres</i>	1.06	1.69	0.41	0.00	2.22	0.47	0.00	0.19	0.20	1.19
<i>Chaetoceros tortissimus</i>	1.59	0.00	1.62	1.39	0.00	0.00	5.97	0.00	0.40	0.00
<i>Coscinodiscus cf. granii</i>	0.00	0.00	0.00	0.93	0.16	0.00	0.41	0.19	0.00	0.71
<i>cf. Coscinodiscus</i>	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.41	0.38	0.20	0.48
<i>Cyclotella litoralis</i>	1.59	0.42	0.81	0.00	1.27	1.40	1.44	1.52	0.99	0.95
<i>Cyclotella striata</i>	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
<i>Cyclotella stylum</i>	0.00	0.42	0.00	0.93	0.00	0.00	0.41	0.19	0.20	0.48
<i>Cymatosira cf. belgica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Cymatosira cf. lorenziana</i>	1.06	0.85	0.00	0.93	0.63	0.00	0.00	0.95	0.00	1.19
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	0.00	0.00	0.81	0.00	1.90	0.47	0.00	2.29	1.59	1.43
<i>Dytilum brightwellii</i>	2.12	1.69	1.62	1.39	0.16	0.23	0.00	0.00	0.00	0.48
<i>Guinardia flaccida</i>	1.59	1.27	1.21	0.93	0.48	0.00	0.00	0.76	0.80	0.48

<i>Guinardia striata</i>	2.12	0.85	1.62	1.39	1.27	1.40	0.00	1.33	0.60	0.00
<i>Hemiaulus hauckii</i>	0.53	0.42	0.00	0.46	0.00	0.47	0.41	0.19	0.40	0.71
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	0.53	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hemiaulus cf. sinensis</i>	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0.00	0.42	0.81	0.23	0.63	0.00	0.00	0.00	0.99	1.19
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.47	0.00	1.14	0.40	0.95
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0.53	0.85	0.00	1.16	0.00	0.00	0.41	0.19	0.00	1.19
<i>Odontella aurita</i>	2.12	1.27	0.00	0.46	0.16	0.93	0.41	0.19	0.00	1.43
<i>Odontella longicuris</i>	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
<i>Odontella mobiliensis</i>	3.17	2.54	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
<i>Odontella regia</i>	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Odontella cf. rombus</i>	0.00	0.42	1.62	0.93	0.00	0.93	0.41	0.19	0.20	0.95
<i>Odontella sinensis</i>	0.00	0.85	0.41	0.00	0.16	0.23	0.62	0.76	0.20	0.00
<i>Odontella tridens</i>	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paralia sulcata</i>	0.00	1.27	0.00	1.86	0.32	3.26	2.47	2.86	2.39	0.48
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0.00	0.42	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	0.00	0.85	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.38	0.00	0.48
<i>Rhizosolenia setigera</i>	1.06	0.85	0.00	0.93	0.00	0.00	0.21	0.19	0.20	0.24
<i>Skeletonema cf. costatum</i>	15.8 7	14.4 1	15.3 8	17.1 7	18.2 5	34.6 5	13.5 8	11.2 4	13.7 2	14.4 9
<i>Thalassiosira cf. nordenskiöldii</i>	0.00	2.54	1.62	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Abundância relativa %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Thalassiosira cf. punctigera</i>	0.53	0.42	0.81	0.46	0.63	0.47	1.03	0.76	0.40	0.95
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	0.53	1.69	0.00	1.39	3.97	2.33	0.41	0.38	1.59	0.95
<i>Thalassiosira rotula</i>	0.53	0.85	0.82	0.00	0.00	0.00	0.62	0.76	0.00	0.00
Cêntrica NI	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.40	0.24
Penadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Amphora cf. coffaeformis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	3.17	5.08	4.45	6.90	4.92	1.16	9.26	8.00	8.75	7.12
<i>Bacteriastrum elongatum</i>	0.53	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.20	0.24
<i>cf. Banquitsia sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.19	0.00	0.00
<i>cf. Tropidoneis sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.19	0.20	0.24
<i>Delphineis sp1</i>	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.41	0.19	0.40	0.00
<i>Licmophora sp.</i>	0.00	0.42	0.41	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Complexo "Pseudonitzschia seriata"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudonitzschia sp1</i>	2.17	2.12	1.21	1.39	1.59	0.00	0.82	0.95	2.39	1.66
<i>Pseudonitzschia sp2</i>	0.00	0.00	1.62	0.93	1.11	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
Complexo <i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pseudonitzschia "delicatissima" sp1</i>	1.59	0.85	2.43	1.39	1.27	0.00	0.62	0.38	0.40	0.71
Complexo <i>Cylindrotheca closterium</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>cf. Cylindrotheca sp1</i>	0.53	0.00	0.41	0.00	0.32	0.70	0.00	1.52	0.99	0.24
Complexo <i>Gyrosigma/Pleurosigma</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gyrosigma sp.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
<i>Gyrosigma/Pleurosigma sp1</i>	1.06	0.85	0.41	0.46	0.32	0.23	0.21	0.38	0.00	1.43
<i>Fragillariopsis doliolus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	4.92	5.12	3.09	2.29	2.19	0.00
<i>Meuniera membranacea</i>	2.17	1.69	1.21	0.46	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43

Naviculaceae sp1	0.53	0.42	0.81	0.46	0.16	0.00	0.00	0.38	0.80	0.71
Naviculaceae sp2	0.00	0.42	0.41	0.00	1.43	0.00	0.00	0.38	0.00	0.48
Naviculaceae sp3	0.53	0.42	0.00	0.23	0.16	0.00	0.00	0.00	0.80	0.48
cf. <i>Raphoneis</i> sp1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.19	0.20	0.00
<i>Surirella</i>	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.23	0.00	0.19	0.20	0.24
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	4.76	5.51	4.86	4.64	6.19	3.02	12.3 5	11.2 4	5.77	7.60
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	7.94	8.90	9.72	14.3 8	14.2 9	26.9 8	18.5 2	17.5 2	22.2 7	16.6 3
Dinoflagelados tecados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cf. <i>Alexandrium tamarensis</i>	0.00	0.42	0.81	0.46	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Alexandrium</i> cf. <i>fraterculus</i>	1.06	0.85	1.21	0.70	0.00	0.00	0.41	0.57	0.40	0.00
<i>Neoceratium furca</i>	1.59	0.85	0.81	0.93	0.16	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Neoceratium</i> cf. <i>fuscus</i>	0.53	0.42	0.41	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Neoceratium pentagonum</i>	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Neoceratium tripos</i>	0.00	1.27	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Neoceratium hircus</i>	2.12	2.12	1.62	2.32	0.32	0.23	0.41	0.19	0.20	0.00
<i>Neoceratium</i> sp.	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis acuminata</i>	0.00	0.00	0.41	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis caudata</i>	1.59	1.27	1.61	1.39	0.48	0.47	0.00	0.38	0.20	0.00
<i>Dinophysis</i> sp.	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cf. <i>Gonyaulax spinifera</i>	2.65	1.27	1.61	1.39	0.00	0.00	0.21	0.38	0.00	0.00
<i>Podolampas palmipes</i>	0.00	0.42	0.00	0.46	0.00	0.00	0.21	0.19	0.20	0.00
Abundância relativa %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Prorocentrum</i> cf. <i>mexicanum</i>	0.00	0.85	0.81	0.46	0.16	0.23	0.00	0.38	0.40	0.00
<i>Prorocentrum gracile</i>	1.59	1.69	2.02	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Prorocentrum micans</i>	1.06	0.42	0.81	1.62	0.16	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Prorocentrum</i> cf. <i>rostratum</i>	3.17	1.69	1.62	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Prorocentrum minimum</i>	0.00	0.42	0.00	0.93	0.63	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
<i>Protoperidinium divergens</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.19	0.60	0.00
<i>Protoperidinium oblongum</i>	0.53	0.00	0.81	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
<i>Protoperidinium parviverter</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.41	0.38	0.00	0.00
<i>Protoperidinium</i> cf. <i>pentagonum</i>	0.53	0.00	0.41	0.46	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Protoperidinium simulum</i>	0.00	0.42	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.19	0.20	0.00
<i>Protoperidinium steinii</i>	1.59	1.69	1.21	1.39	0.48	0.70	0.00	0.19	0.00	0.00
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0.00	0.00	0.41	1.39	0.16	0.00	0.00	0.38	0.40	0.48
Dinoflagelados atecados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gymnodiniales sp1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	0.19	0.80	0.00
Gymnodiniales sp2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.38	0.00	0.24
cf. <i>Karenia mikimotoi</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00
cf. <i>Gymnodinium catenatum</i>	0.00	0.00	1.62	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gyrodinium lachryma</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.23	0.00	0.38	1.39	0.00
<i>Pyrocystis lunula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0.00	0.00	0.81	0.70	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorophyta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.76	1.19	0.00
<i>Pediastrum</i> sp.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Pediastrum</i> sp.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Scenedesmus</i> sp.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
<i>Scenedesmus</i> sp.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24

Cianobactérias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>cf. Planktothrix agardhii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.38	0.20	1.19
<i>Oscillatoriales N.I.</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.23	0.00	0.19	0.40	1.66
<i>Trichodesmium spp</i>	0.00	0.00	0.00	0.23	0.32	0.23	0.41	0.38	0.20	2.85
Euglenófitas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Euglena sp.</i>	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cocolitoforídeos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>cf. Calyptrophaera sp.</i>	0.53	1.69	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silicoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dictyocha fibula</i>	1.59	1.69	1.62	1.39	0.16	0.00	0.00	0.19	0.00	0.71
Outros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tintinídeos	3.17	2.12	2.83	2.32	1.90	2.56	2.06	2.86	2.39	2.38
Ciliados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myrionecta rubra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.20	0.24
Ebrietas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ebria</i>	0.53	1.69	1.62	0.93	0.48	0.23	0.62	0.19	0.20	0.48

Quanto ao zooplâncton, a análise realizada destacou a ocorrência de 56 táxons, com predominância de copépodos (35 táxons), e outros táxons holoplanctônicos Sagittidae (3 táxons), *Oikopleuridae* (4 táxons) e *Hidromedusae* (1). As espécies de copepoda mostraram a divisão do estuário em 3 setores: costeiro, intermediário e interno, indicando a variação de salinidade.

Considerando o meroplâncton, os grupos mais representativos foram *Echinodermata*, *Brachyura* (Crustaceae) e *Cirripedia* (Crustaceae). Apesar de frequente, as larvas de *Polychaeta* não foram abundantes, principalmente nas estações mais internas, como observado também no Estudo de Impacto Ambiental de Codesp-Fundespa (2010). Apesar das densidades comparativamente mais baixas, a contribuição do meroplâncton foi importante para a comunidade mesozooplanctônica no presente estudo.

As maiores densidades de larvas de *Brachyura* na porção intermediária do canal (estações 5 e 6) também foi observada em Codesp-Fundespa (2010), no verão, assim como a maior densidade de larvas de cirripédia na porção interna (estação 9). Em Codesp-Fundespa (2010) fica clara a variação sazonal na distribuição dessas larvas, com aumento da densidade de meroplâncton no inverno, ao longo dos setores do canal estuarino de Santos. Em Codesp-

Fundespa (2010) há uma diferença na distribuição espacial das larvas de *Brachyura* entre amostragens realizadas no verão e no inverno, com advecção dessas larvas para porções mais externas do estuário no verão, provavelmente relacionado à maior descarga de água doce no sistema e atuação da maré. Em estuários, a variação com a maré é outro fator importante, que deve ser contemplado em monitoramentos futuros. A presença dessas larvas está associada à função de berçário de espécies desse sistema, e, portanto deve ser monitorada, considerando tanto a variação em escala sazonal quanto em relação aos ciclos de maré.

Tabela 4.2.3.2.4-2: Listagem de espécies- Análise qualitativa quantitativa do mesozooplâncton (ind m-3).

	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	# 9	# 10
Taxon	ind/m³									
Reino Animalia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filo Cnidaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Hydrozoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydromedusae	6	0	17	6	0	4	3	0	0	0
Filo Annelida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	14	28	12	16	3	4	3	0	0	2
Filo Mollusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Gastropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Classe Bivalvia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	0	0	6	0	0	4	3	0	0	2
Filo Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subfilo Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Malacostraca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordem Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subordem Gammaridea ou Hyperiidea	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0
Ordem Isopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isopoda parasita não identificado	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2
Classe Branchiopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordem Ctenopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fam. Sididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Penilia avirostris</i>	2	4	0	0	0	0	0	0	0	2
Ordem Decapoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Subordem Pleocyemata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraordem Brachyura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	4	4	0	6	3	14	7	8	3	7
Família Porcellanidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Maxillopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subclasse Copepoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Náuplio	2	12	7	6	0	4	0	8	1	0
Ordem Calanoida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Paracalanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paracalanus</i> spp. copepodito	8	33	1	13	69	14	55	72	1	26
<i>Paracalanus quasimodo/indicus</i>	60	22 8	42	91	12 1	14 1	15 9	32 8	21	122
<i>Paracalanus aculeatus</i>	4	4	1	0	10	0	7	4	3	0
<i>Parvocalanus crassirostris</i> copepodito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	8	16	6	6	23	21	55	72	28	71
<i>Acrocalanus</i> sp.	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Família Calocalanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calocalanus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Família Eucalanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subeucalanus pileatus</i>	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Clausocalanidae	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Clausocalanus furcatus</i>	0	0	0	6	20	0	0	0	0	0
Família Centropagidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centropages velificatus</i>	12	4	12	0	7	0	3	0	0	0
Família Pseudodiaptomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudodiaptomus</i> spp. copepodito	2	0	0	3	0	0	3	44	0	5
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	0	8	1	9	36	7	7	24	0	26
Família Temoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Temora</i> spp. copepodito	4	4	7	0	0	0	0	4	0	0
<i>Temora turbinata</i>	30	53	23	6	49	0	7	18 4	4	12
<i>Temora</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Temora stilyfera</i>	0	8	3	0	3	0	0	0	0	0
Família Pontellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Labidocera fluviatilis</i>	4	4	0	3	0	0	0	4	0	0
Família Acartiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acartia</i> spp. copepodito	15 1	16 7	36	26 9	52	74	93	92	29	53
<i>Acartia tonsa</i>	54	10 2	6	26 3	49	78	24	60	40	78
<i>Acartia lilljeborgi</i>	14 9	13 0	16	38	19 3	42	73	16	0	0
Ordem Cyclopoida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Oithonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oithona</i> spp. copepodito	0	0	0	0	3	4	7	0	7	0

<i>Oithona plumifera</i>	4	4	1	3	0	4	3	4	0	2
<i>Oithona hebes</i>	12	41	15	63	26	71	90	88	40	72
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	0	0	0	3	0	4	0	0	0	4
<i>Oithona simplex</i>	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oithona</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordem Harpacticoida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copepodito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Euterpinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euterpina acutifrons</i> copepodito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euterpina acutifrons</i>	8	8	6	9	3	7	3	0	0	0
Família Oncaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oncaea</i> spp.	6	4	1	3	0	0	7	4	0	0
Família Corycaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corycaeus</i> spp. copepodito	6	12	19	6	0	0	0	0	0	0
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	22	45	30	0	3	0	3	4	1	0
<i>Corycaeus amazonicus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Farranula gracilis</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Família Clausidiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemicyclops</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Subclasse Thecostraca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraclasse Cirripedia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Náuplio	6	8	38	13	0	18	10	4	32	11
Larva cypris	0	0	3	3	0	11	3	4	0	2
Filo Echinodermata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	6	8	44	0	0	0	0	0	0	0
Filo Chaetognata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Sagitoiidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordem Aphragmophora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Sagittidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagitta tenuis</i>	22	4	1	13	13	11	7	0	1	11
<i>Sagitta friderici</i>	4	4	0	0	0	0	0	12	0	0
<i>Sagitta enflata</i>	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Filo Chordata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subfilo Tunicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe Larvacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordem Copelata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Oikopleuridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oikopleura (Vexillaria) dioica</i>	0	0	44	47	0	0	0	0	0	0
<i>Oikopleura (Coecaria) longicauda</i>	18	28	13	6	79	10 3	97	19 2	1	28
<i>Oikopleura (Vexillaria) rufenses</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Oikopleura</i> sp.	2	8	9	6	0	39	7	11 6	0	19
Classe Ascidiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Subfilo Vertebrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superclasse Pisces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva	0	0	1	3	3	4	3	0	1	0
Ovo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

4.2.3.2.5 Resultados

Fitoplâncton

Como reportado na literatura para a região (e.g. Schmiegelow et al., 2003) houve predomínio de organismos nanoplânctônicos (< 20 µm). Entretanto, as densidades desses organismos foram extremamente elevadas (da ordem de 10⁹ cel L⁻¹) entre as estações 1 e 4 como observado na **Figura 4.2.3.2.5-1**. As maiores densidades médias foram observadas na superfície e junto ao fundo, nessas últimas houve aumento na densidade de diatomáceas penadas com rafe, provavelmente devido à ressuspensão de sedimento. Quanto ao microfitoplâncton, as densidades médias observadas nas 3 profundidades foram semelhantes (**Figura 4.2.3.2.5-1**).

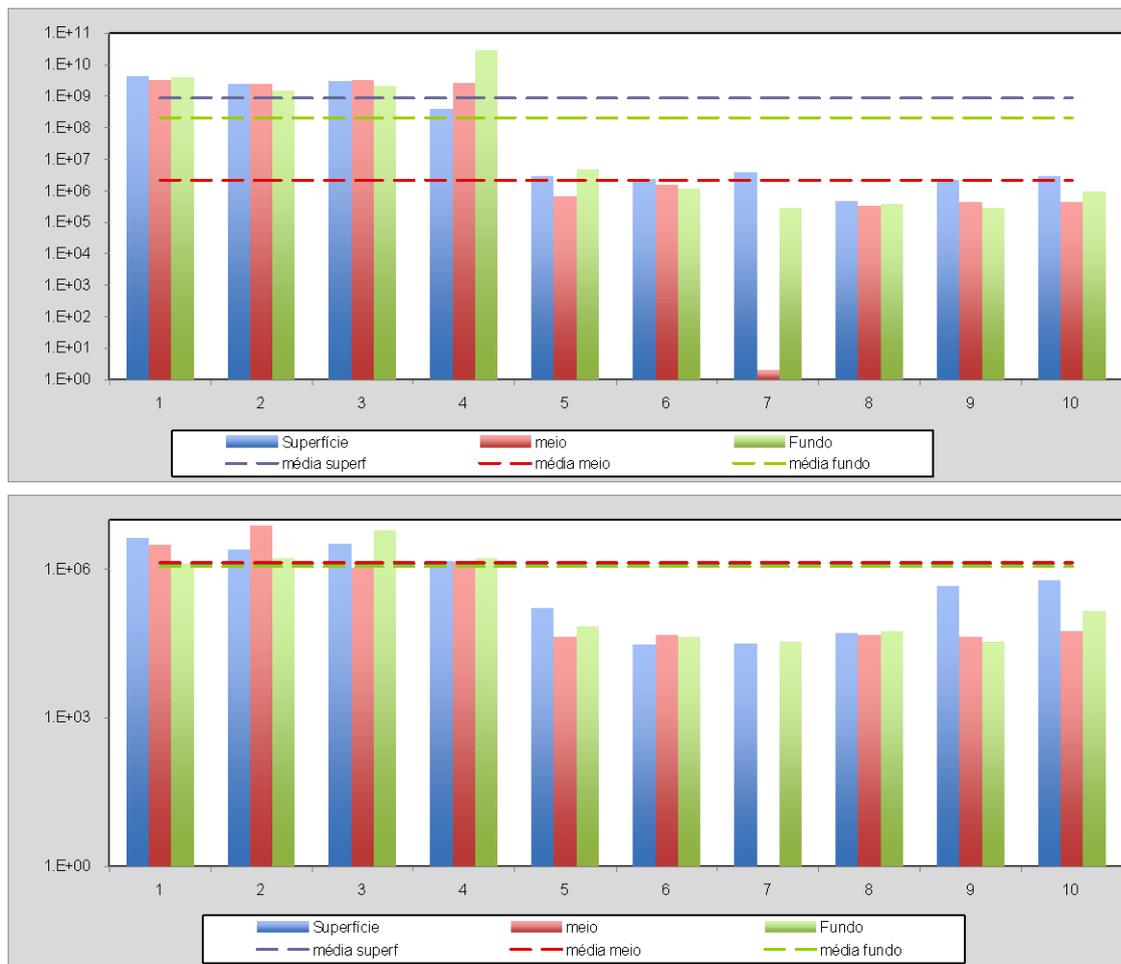


Figura 4.2.3.2.5-1: Variação espacial da densidade de organismos fitoplanctônicos (cel L-1), e variação espacial do microfitoplâncton (cel L-1, organismos maiores do que 20 um). As barras representam os valores de densidade e as linhas a média da densidade para cada estrato da coluna de água.

A comunidade fitoplanctônica foi dominada pelo nanofitoplâncton (**Figura 4.2.3.2.5-2**). A proporção de organismos microfitoplanctônicos aumentou entre as estações 5 e 10, as maiores contribuições foram observadas junto à superfície nas estações 8, 9 e 10.

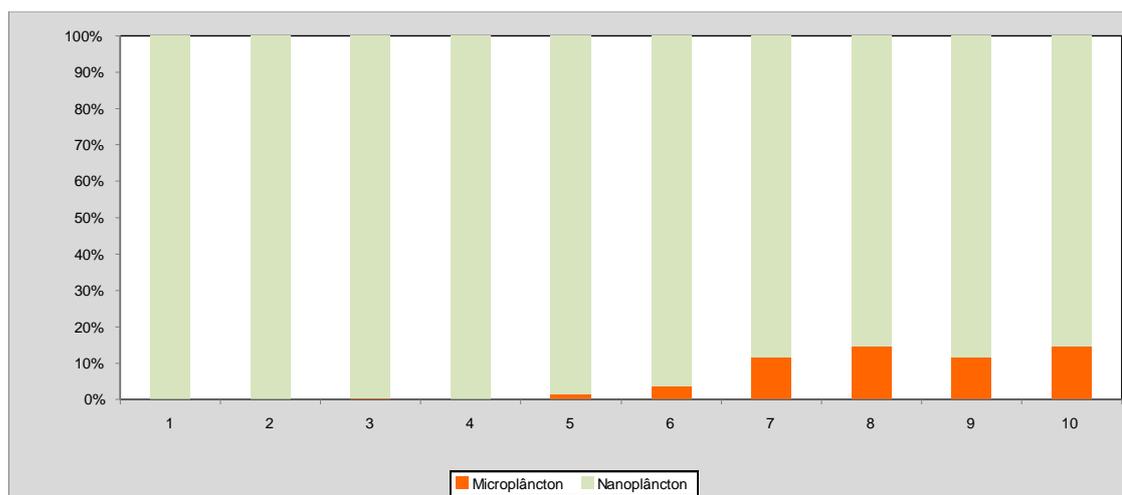
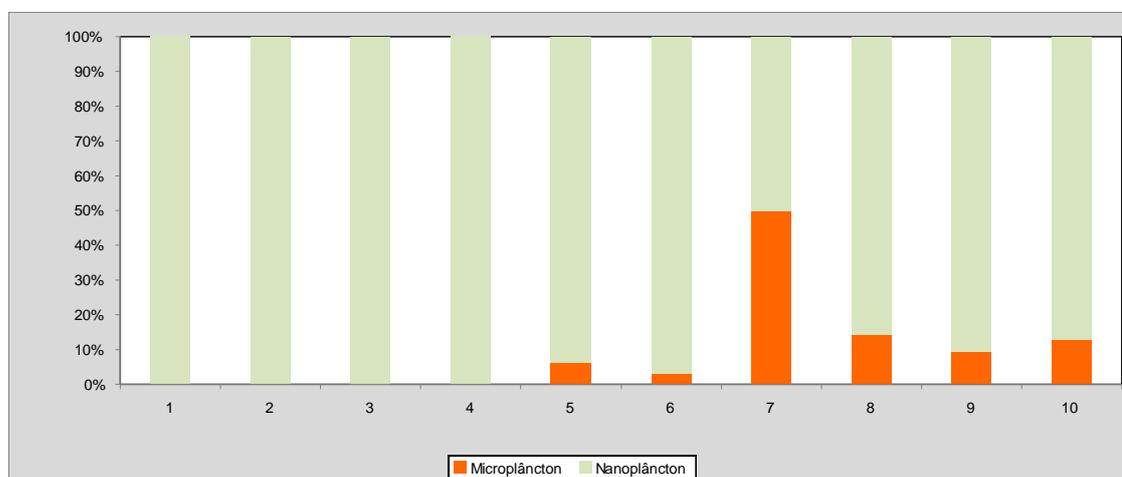
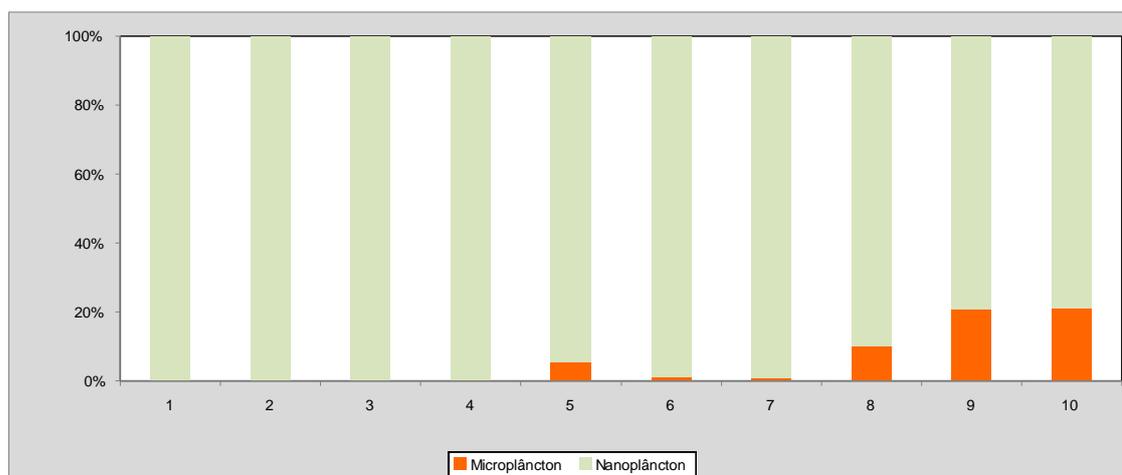


Figura 4.2.3.2.5-2: Variação espacial da abundância (%) de organismos nano e microfítotoplanctônicos, junto à superfície (1o gráfico), meia água (2o gráfico), fundo (3o gráfico).

Dentre os organismos microfitoplanctônicos houve predomínio de diatomáceas e dinoflagelados (**Figura 4.2.3.2.5-3**). As diatomáceas com células pequenas (< 20 um) formadoras de cadeia foram predominantes, como *Skeletonema cf. costatum*, *Chaetoceros spp*, assim como àquelas com formato alongado, como *Thalassionema nitzschioides* e *Thalassionema frauenfeldii*. Tanto células pequenas quanto alongadas são adaptações para aumentar a relação superfície/volume e assim otimizar a absorção de nutrientes e a utilização da radiação fotossinteticamente ativa. Na estação 6, notadamente, a contribuição de dinoflagelados superou a de diatomáceas, nessa estação, ocorreram: *Prorocentrum minimum*, *Prorocentrum gracilie* e *Alexandrium spp*, esse último, com espécies potencialmente tóxicas.

Nas estações 8 e 9, junto à superfície, houve um incremento na comunidade de cocolitoforídeos, cianobactérias filamentosas, da ordem Oscillatoriales, e ciliados; os dinoflagelados e diatomáceas também foram representativos nessas estações (**Figura 4.2.3.2.5-3**).

Quanto à estrutura da comunidade microfitoplanctônica, os valores de diversidade, riqueza e equitatividade foram semelhantes aos observados nos estudos de impacto ambiental realizados por Codesp - Fundação Ricardo Franco (2008) e Codesp-Fundespa (2010). Houve uma tendência de aumento da diversidade e riqueza em um gradiente vertical e também desde a estação 1 para a estação 10. Entretanto, a equitatividade foi maior junto ao fundo, assim como nas estações 8, 9 e 10 (**Figura 4.2.3.2.5-4**).

A análise de agrupamento aplicada aos dados de diversidade, riqueza e equitatividade destacou principalmente o gradiente observado entre as estações, com o grupo 1 formado principalmente pelas estações de 6 a 10, e o grupo 2 representado pelas estações de 1 a 5 (**Figura 4.2.3.2.5-5**), com menores valores de diversidade e riqueza e maior variação de equitatividade, dado à eventos de abundancia de *Skeletonema cf. costatum* (**Figura 4.2.3.2.5-6**).



Figura 4.2.3.2.5-3: Variação espacial da abundância (%) de organismos microfitoplanctônicos, diatomáceas (DIAT), dinoflagelados (DINO), cocolitos (COCOLITO), cianobactérias (CIANO), ciliados (CILIADOS), flagelados (FLAGS) junto à superfície (1o gráfico), meia água (2o gráfico), fundo (3o gráfico).

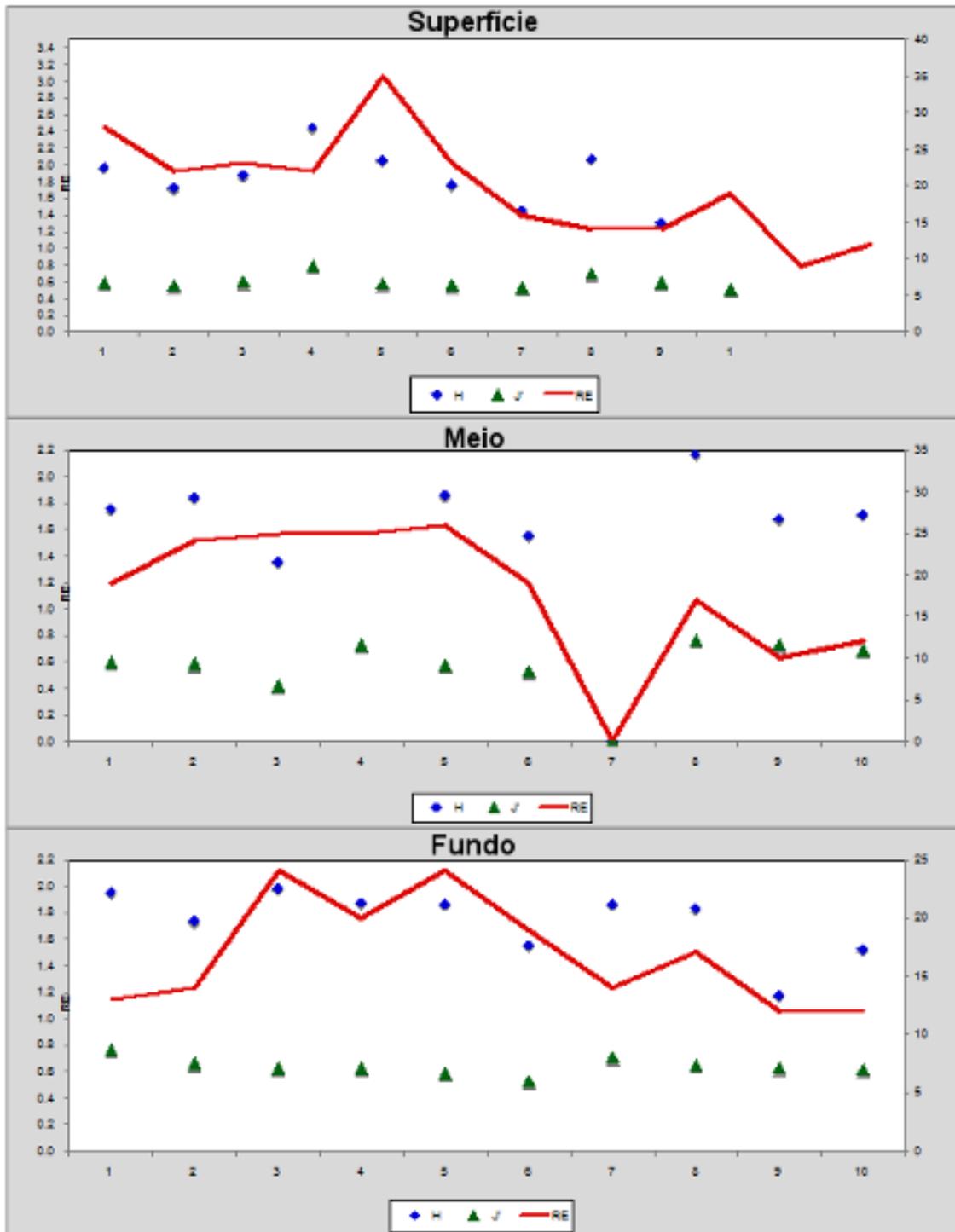


Figura 4.2.3.2.5-4: Variação espacial da diversidade, equitatividade e riqueza específica de organismos microfítocoplânctônicos, junto à superfície (1º gráfico), meia água (2º gráfico), fundo (3º gráfico).

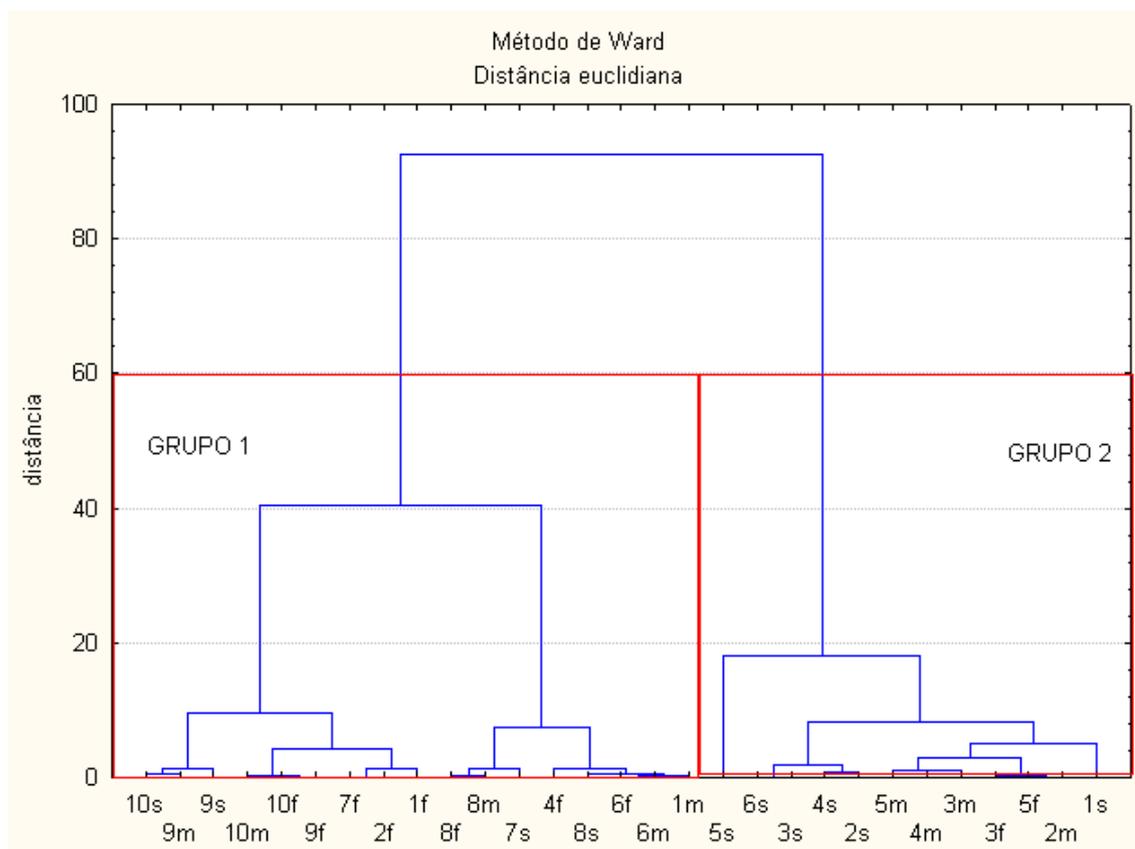


Figura 4.2.3.2.5-5: Análise de agrupamento aplicada aos dados de diversidade, equitatividade e riqueza específica de organismos microfitoplanctônicos.

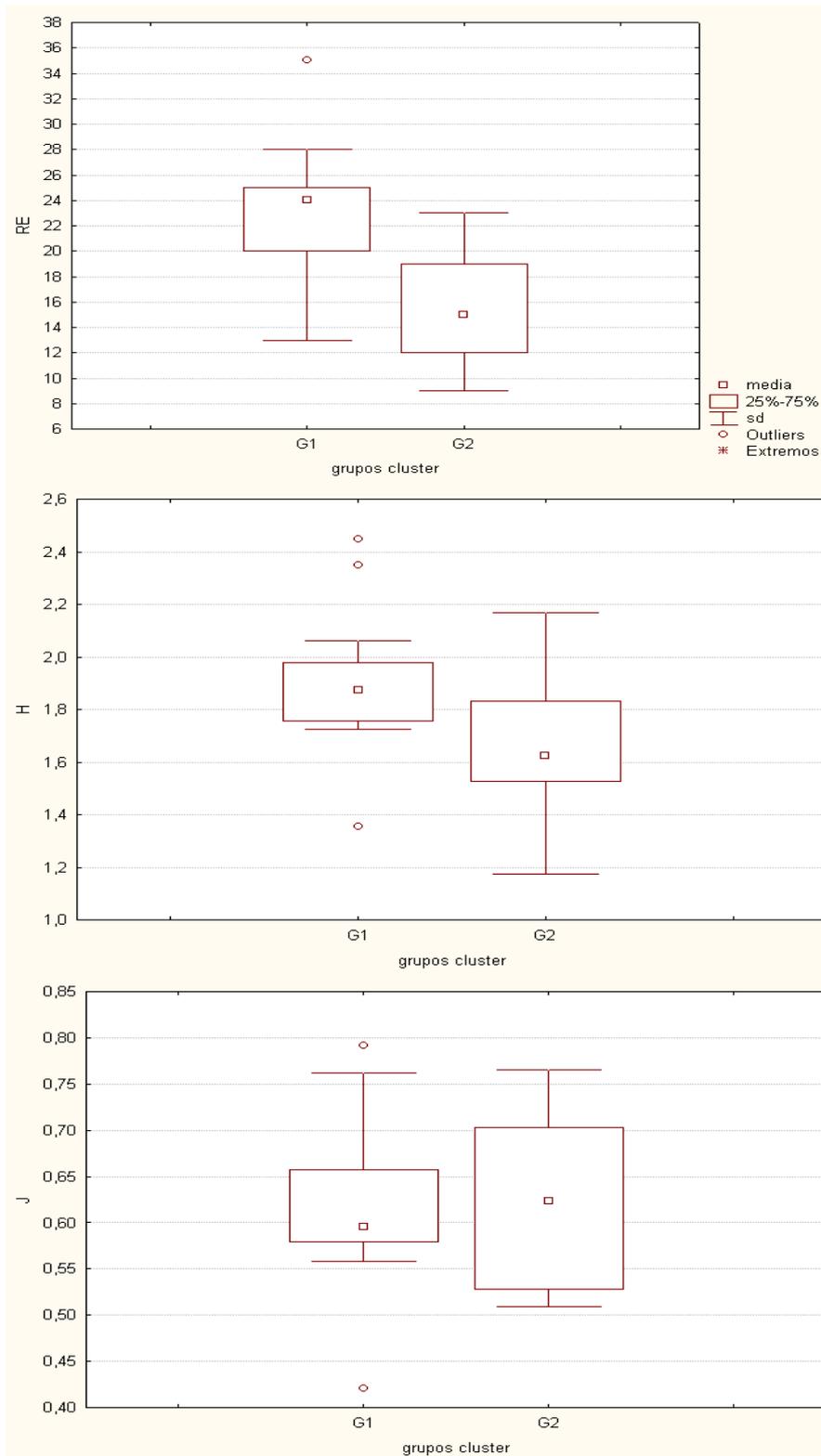


Figura 4.2.3.2.5-6: Diagrama box-plot representado os grupos 1 e 2 individualizados pela análise de agrupamento aplicada aos dados de riqueza (diagrama 1), diversidade (diagrama 2) e equitatividade (diagrama 3) de organismos microfitorplancônicos.

Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica observada foi típica de ambiente estuarino, dominada por espécies de copépodes marinhos e, secundariamente, por espécies oligohalinas (**Figura 4.2.3.2.5-7**). A contribuição de outros táxons holoplanctônicos foi maior entre as estações 6 a 8, enquanto a contribuição do meroplâncton foi mais notável entre as estações 1 e 4.

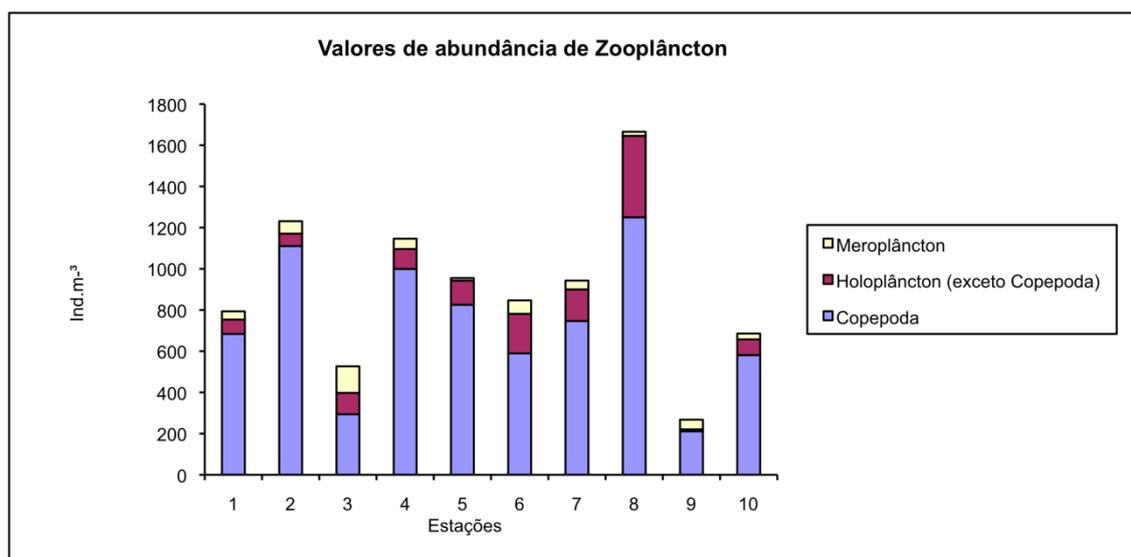


Figura 4.2.3.2.5-7: Densidade de organismos zooplanctônicos (mesozooplâncton) nas estações amostrais (1 a 10).

Copépodes dos gêneros *Acartia*, *Paracalanus*, *Parvocalanus*, *Temora*, *Pseudodiaptomus* e *Oithona* foram dominantes (**Figura 4.2.3.2.5-8**). Considerando a composição da comunidade de copépodes ao longo de um gradiente halino, entre as estações 1 e 7 houve maior ocorrência de copépodes marinhos, e nas estações 8 a 10 houve o aumento da contribuição de espécies oligohalinas. Estas últimas tiveram importância para a composição e a densidade do zooplâncton notadamente, onde o aporte de água continental no estuário é mais intenso (**Figura 4.2.3.2.5-8**, **Figura 4.2.3.2.5-9**, **Figura 4.2.3.2.5-10**). Espécies estuarino-marinhas que suportam maiores variações de salinidade, como *Acartia lilljeborgi* (excetuando estações 8 e 9), *Pseudodiaptomus acutus* e *Oithona hebes* ocorreram em toda a extensão da área amostral. *Oithona simplex*, espécie marinho-eurihalina, ocorreu em baixas densidades, e sua contribuição foi notável apenas na estação 4. Nas estações

7, 8 e 10 foi notável a ocorrência de copepoditos do gênero *Pseudodiaptomus*, algumas espécies comumente observadas na região, como *Pseudodiaptomus richardi*, são representativas nos setores oligohalinos (Codesp-Fundespa, 2010).

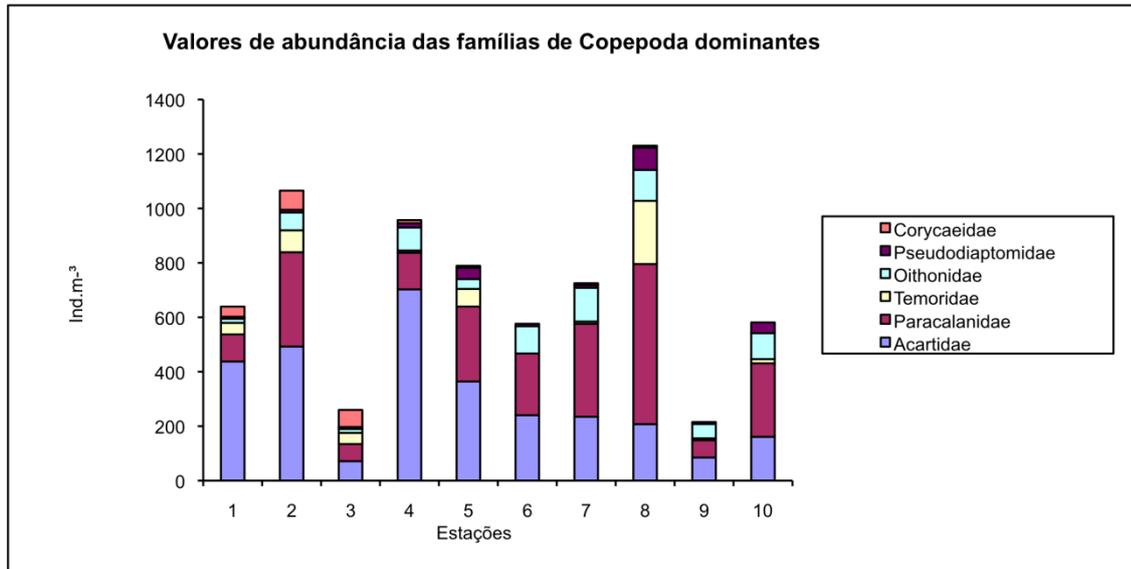


Figura 4.2.3.2.5-8: Densidade das famílias de copépodes observadas nas estações amostrais (1 a 10).

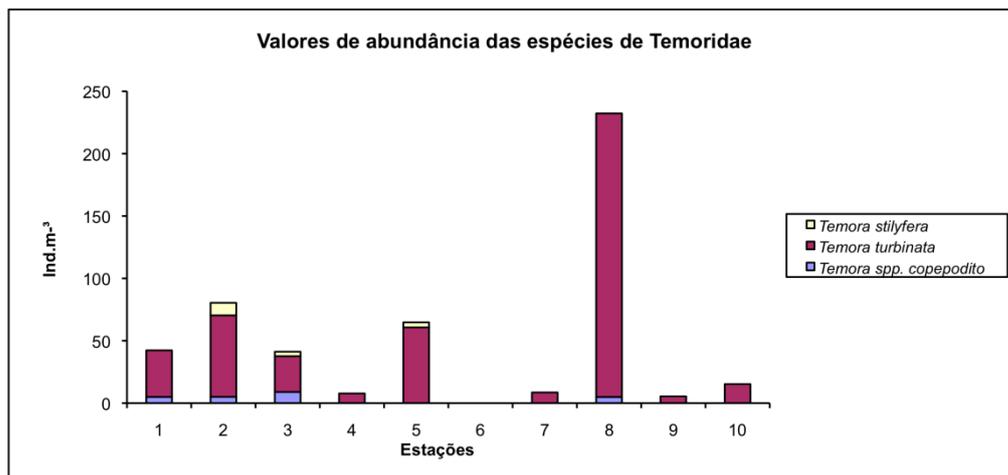
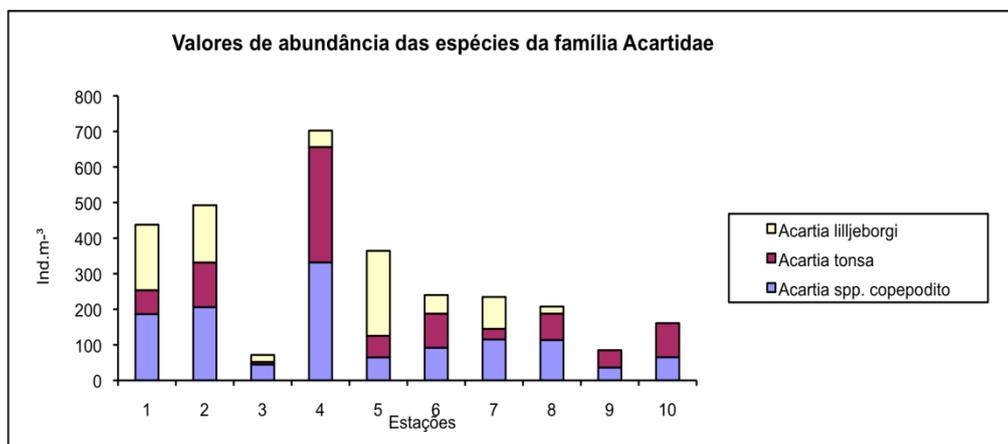
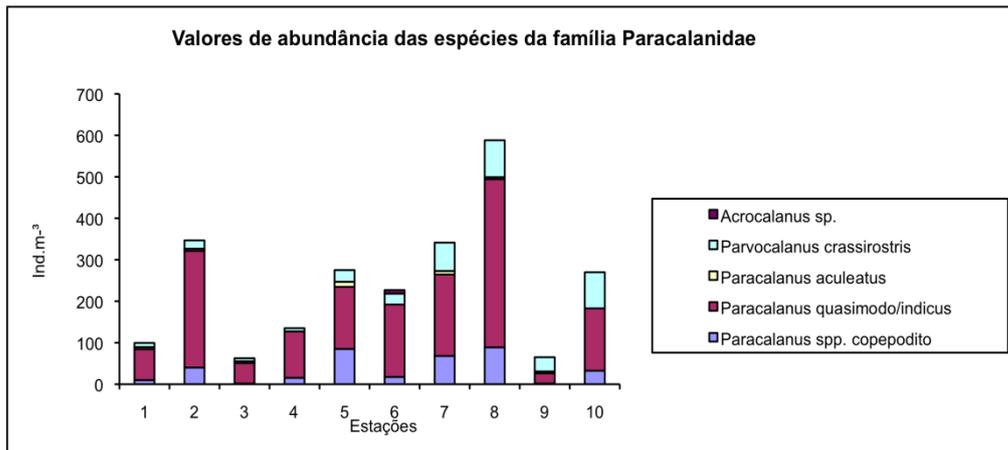


Figura 4.2.3.2.5-9: Densidade de espécies das famílias de copépodes *Paracalanidae* (gráfico 1), *Acartidae* (gráfico 2) e *Temoridae* (gráfico 3) observadas nas estações amostrais (1 a 10).

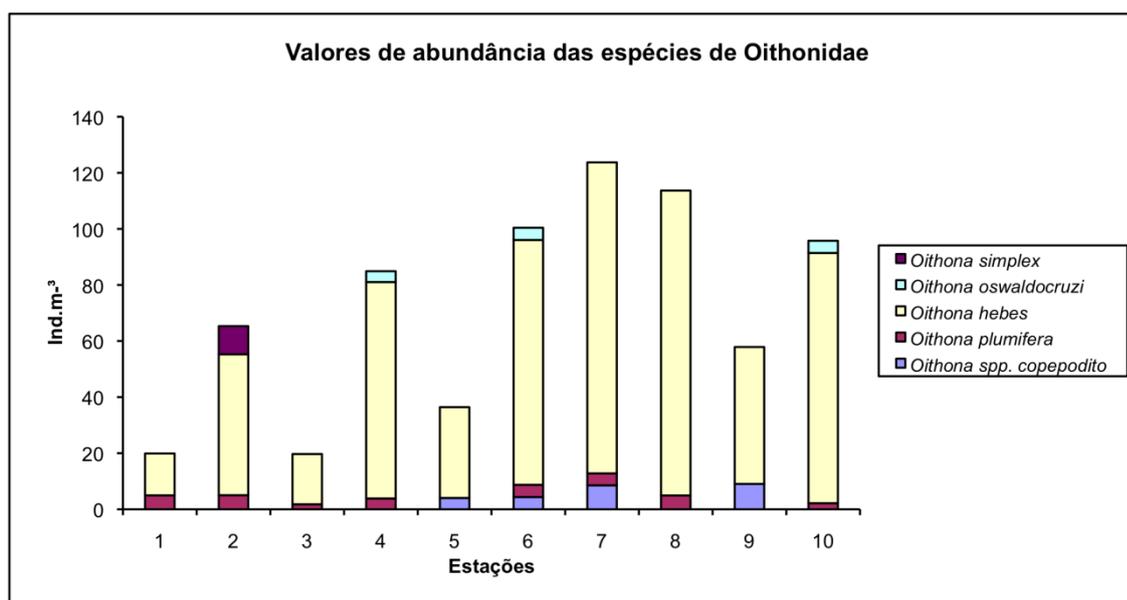
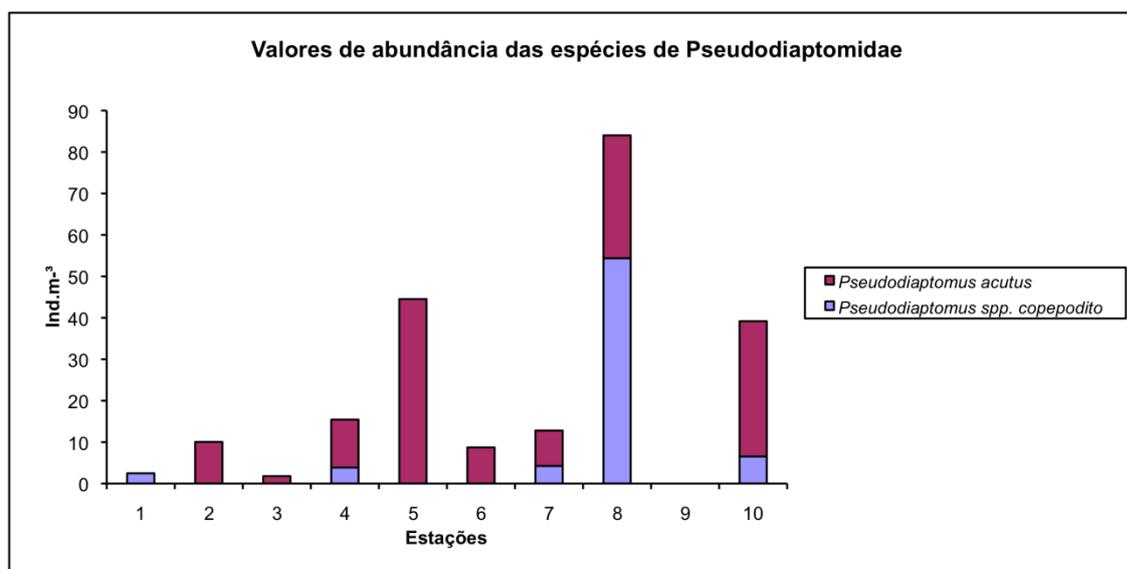


Figura 4.2.3.2.5-10: Densidade de espécies das famílias de copépodes *Pseudodiaptomidae* (gráfico 1) e *Oithonidae* (gráfico 2) observadas nas estações amostrais (1 a 10).

Além dos copépodes outros grupos holoplanctônicos ocorreram na região, como: *Sagittidae*, *Oikopleuridae* e *Hydromedusae*. As menores densidades de organismos nanoplanctônicos nas estações 6 a 10 podem estar associados ao aumento da contribuição de *Oikopleura longicaudata* e *Oikopleura sp.* na comunidade mesozooplanctônica, uma vez que esse organismo se alimenta diretamente de protistas nessa fração de tamanho. Quanto ao meroplâncton, as densidades foram relativamente baixas, quando comparadas aos estudos

realizados por Codesp-Fundespa, 2010. A presença de larvas de Echinodermata entre as estações 1 e 3 é resultante da maior influência marinha na região (Figura 4.2.3.2.5-11).

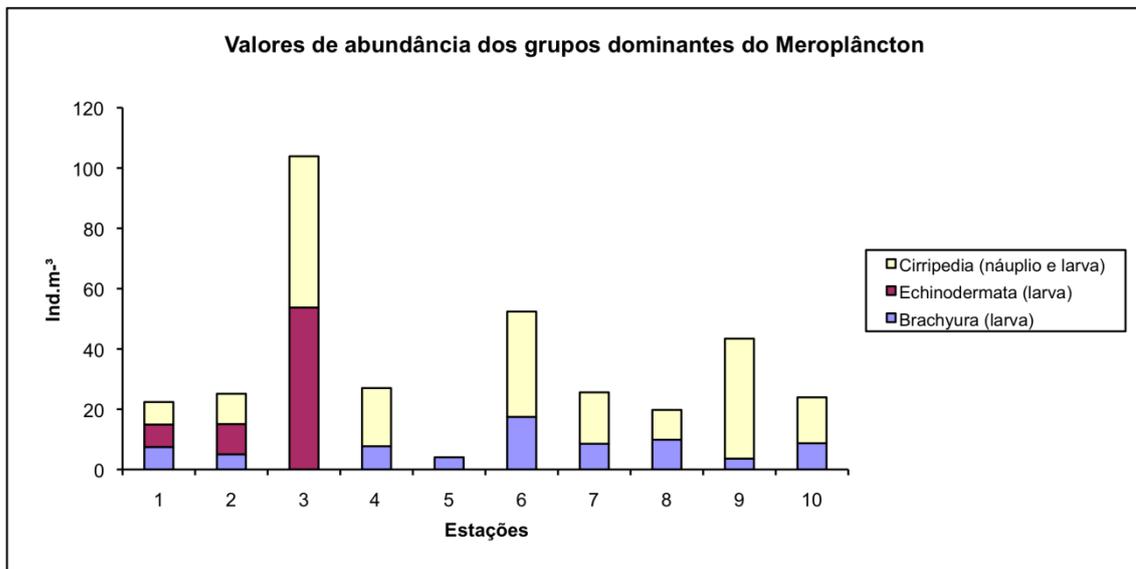
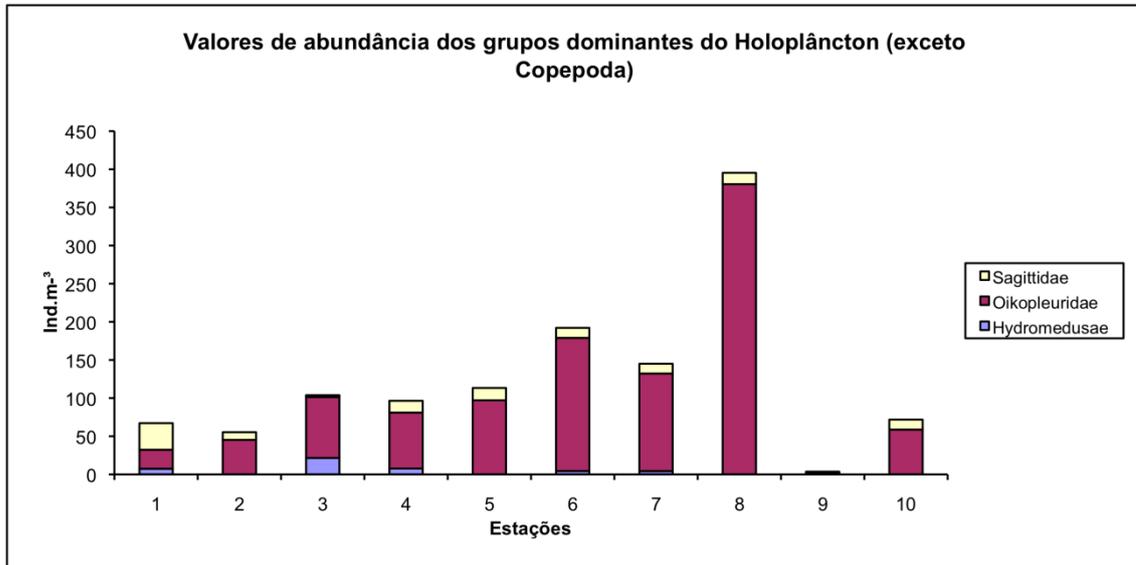


Figura 4.2.3.2.5-11: Densidade de grupos zooplantônicos holoplantônicos (excetuando Copepoda- gráfico 1) e meroplantônicos (gráfico 2) observados nas estações amostrais (1 a 10).

Quanto à estrutura da comunidade mesozoplantônica, como observado para o microfitoplâncton, houve uma tendência de diminuição da riqueza e diversidade de espécies desde a estação 1 até a estação 10. Os valores de equitatividade foram extremamente baixos, dada a alta densidade de

copépodes. Valores de diversidade acima de 2 bits ind⁻¹ são relativamente elevados.

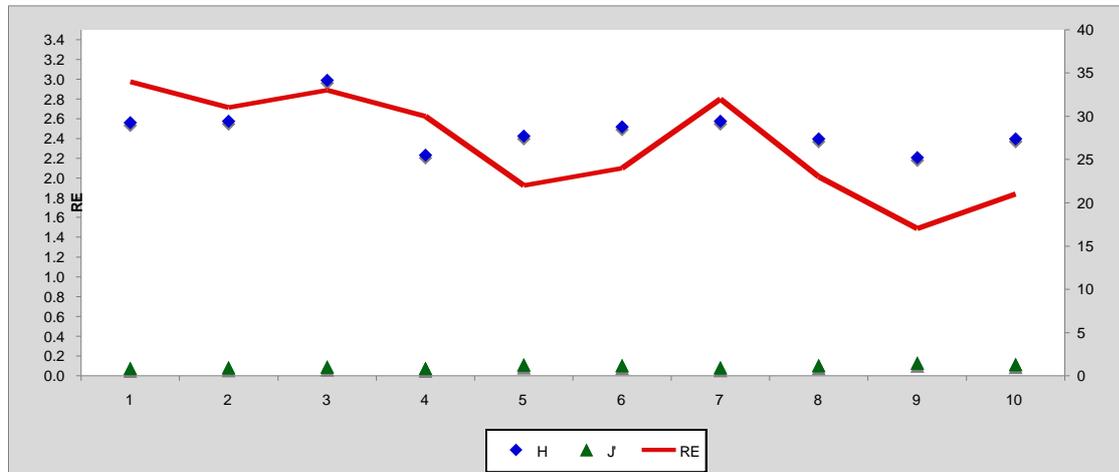


Figura 4.2.3.2.5-12: Distribuição dos valores de Riqueza (RE), Diversidade (H) e Equitatividade (J) nas estações 1 a 10.

A análise de agrupamento aplicada aos dados de densidade de espécies de copépodes evidenciou 4 grupos (**Figura 4.2.3.2.5-13**): 1- formado pelas espécies *Acartia spp* e *Acartia tonsa* (espécie eurihalina), ambas observadas em densidades mais elevadas na área durante a amostragem (em torno de 500 ind m⁻³); 2- formado pela espécie *Paracalanus quasimodo*, frequente e abundante durante a campanha amostral; 3- formado pelas espécies marinhas-eurihalinas *Temora turbinata*, *Oithona hebes*, *Parvocalanus crassirostris* e copepoditos de *Parvocalanus* que foram mais abundantes no setor intermediário e interno do canal estuarino; 4- formado também por espécies eurihalinas, geralmente, foi abundante no setor costeiro (estações 1, 2 e 3) e na boca do canal estuarino.

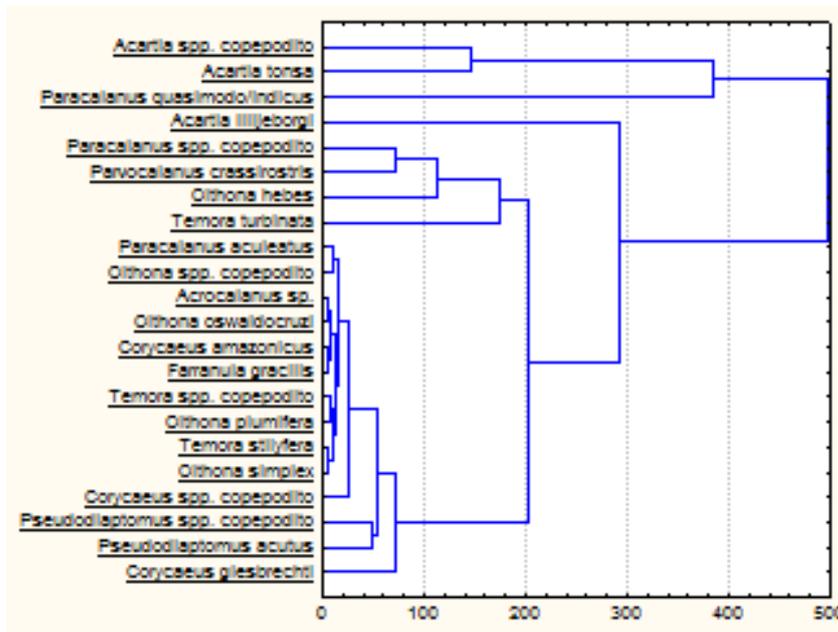


Figura 4.2.3.2.5-13: Análise de agrupamento aplicada aos dados de densidade de espécies de copepodes.

4.2.3.2.6 Considerações Finais

Considerando a comunidade fitoplanctônica, todos os estudos observaram a ocorrência de espécies potencialmente nocivas à saúde pública. Quanto ao zooplâncton, a abordagem mais ecológica considerando índices de riqueza, diversidade, equitatividade e a relação dos organismos com as variáveis ambientais parece ser a mais apropriada. Além disso, a possível diminuição da contribuição de larvas nas zonas mais internas do sistema deve ser avaliada com cuidado.

A variação temporal e espacial das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas na área de estudo (e.g. distribuição em relação a um gradiente halino, influência da hidrodinâmica local, sazonalidade relacionada ao aporte de água doce no sistema) deve ser considerada.

A recorrente baixa diversidade do fitoplâncton e a ocorrência de dinoflagelados potencialmente tóxicos observados no Canal de Bertioga é preocupante, e pode estar relacionada ao transporte de células desde o canal de Santos até o Largo do Candinho, mas também à fatores autóctones como a poluição local e o assoreamento.

4.2.3.3 Ictiofauna

4.2.3.3.1 Introdução

Os estuários são regiões de transição nos quais ocorrem interações entre água do mar, água doce, terra e atmosfera, e que recebem influências de elementos locais e remotos de dois compartimentos: a bacia de drenagem e o oceano adjacente (Miranda *et al.*, 2002). Esses ecossistemas costeiros vêm se tornando cada vez mais áreas de adensamento demográfico, e, conseqüentemente promovendo elevadas taxas de produção primária (Knoppers, 1994; Esteves, 1998; Knoppers *et al.*, 1999), que se assemelham às observadas em regiões de ressurgência (Konppers *et al.*, 1991).

O manguezal pode ser traduzido como um sistema ecológico que contém muita riqueza tanto da fauna como da flora, pela grande quantidade de nutrientes que abriga. Devido a este fato, torna-se importante a sua preservação e conservação, garantindo o desenvolvimento e reprodução de espécies importantes da ictiofauna (Cetesb, 1993; Menezes, 1999; Vannucci, 1999).

Biologicamente, os estuários estão entre os ecossistemas mais produtivos. Neles, a produção primária é alta devido à elevada biomassa de fitoplâncton e à grande quantidade de algas bentônicas, de gramíneas marinhas que crescem nas margens alagadas e de manguezais marginais (Lalli & Parsons, 2000). Soma-se a esta produção, uma grande disponibilidade de nutrientes provindos de drenagens continentais e da reciclagem de detritos (Lalli e Parsons, 2000), fazendo com que esse ambiente seja favorável ao estabelecimento de uma biota rica de invertebrados bentônicos marinhos, como, crustáceos, moluscos e poliquetos (Nybakken, 2001), além de espécies de peixes. As regiões costeiras e estuarinas são vistas como de elevada importância ecológica, social e econômica para a produção pesqueira artesanal ou de pequena escala, sendo baseada na captura de peixes que utilizam estes locais em uma das fases do ciclo de vida, como área de desova, de crescimento, de alimentação e/ou proteção (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1988).

A ictiofauna é afetada negativamente pela flutuação das condições ambientais e, em função disso, nos estuários, que apresentam alterações intensas especialmente na salinidade, há dominância de poucas espécies de peixes (Lowe-McConnell, 1999). Entre estas, as mais abundantes são espécies identificadas como *marinhas migrantes* por ocuparem intensamente os estuários nas fases juvenis, utilizando estes locais como áreas de crescimento e de alimentação (Blaber, 2002; Longhurst & Pauly, 2007).

Estudos sobre as variações espaço-temporais da comunidade de peixes em estuários têm importância fundamental na detecção de mudanças ambientais, uma vez que sua dinâmica está intimamente relacionada às condições reinantes. Assim, diversos estudiosos sobre o tema recomendam a utilização de peixes como bioindicadores de mudanças ambientais e ecológicas nessas áreas, incorporando dados ictiológicos para dar sustentação às decisões de programas de manejo.

No Estado de São Paulo, o Sistema Estuarino de Santos é hoje uma das regiões mais críticas em relação à contaminação dos diferentes compartimentos que compõem os ecossistemas aquáticos: água, sedimento e biota (Santos, 2007). Como consequência direta do processo de poluição na região, observa-se um quadro de degradação generalizada dos ecossistemas e da presença de poluentes nos sedimentos marinhos e estuarinos (Lamparelli *et al.*, 2001).

Apesar disso, o Estuário de Santos constitui-se no segundo ecossistema estuarino mais produtivo paulista (após o estuário de Cananéia), com inegável importância para as águas marinhas adjacentes e consequentemente para a manutenção da atividade pesqueira de pequena e grande escala.

Diversas são as pesquisas desenvolvidas sobre a composição, a distribuição e as variações espaço-temporais das comunidades de peixes e fauna acompanhante em áreas estuarinas no Estado de São Paulo, concentradas na região de Santos e São Vicente (Paiva Filho, 1982; Paiva Filho e Toscano, 1987; Ferreira, 1989; Giannini, 1989; Ribeiro Neto, 1989). Na área marinha adjacente ao estuário de Santos, estudos de comunidades costeiras de cunho específico ecológico sobre a fauna de peixes marinhos e estuarinos foram

iniciados na década de 1970 (Vazzoler, 1970), sendo registradas nessa época, 61 famílias de teleósteos, 124 gêneros e cerca de 151 espécies. A partir daí, uma série de projetos de levantamento de fauna e seus padrões de distribuição, possibilitaram inúmeros estudos sobre as estratégias de vida das principais espécies de peixes da área, em especial, aquelas espécies de valor comercial e exploradas pela pesca (Saccardo, 1976, 1980; Vargas, 1976; Cunningham, 1978; Zaneti-Prado, 1978; Vargas-Boldrini, 1980; Castillo, 1986; Huerta-Craig, 1986; Castro, 1988; Hoverter-Facchini, 1995; Castro, 2000), entre outros.

A fauna acompanhante da pesca dirigida aos camarões para a costa de São Paulo já foi analisada por diversos autores em diferentes épocas, entre eles citam-se Coelho *et al.* (1986), Paiva-Filho e Schmiegelow (1986), Paiva-Filho *et al.*, (1997), Graça-Lopes (1996); Graça-Lopes *et al.*, (2002a, 2002b) e mais recentemente o trabalho de Silva (2007) que considera a região estuarina (Santos, Guarujá e São Vicente), além da região costeira da Baixada Santista pela pesca industrial. Já estudos sobre a carcinofauna, estão disponíveis em Severino-Rodrigues *et al.* (1985, 2002), Fransozo *et al.* (1991), e Costa *et al.* (2003), entre outros, com respeito ao litoral paulista.

O presente estudo visa avaliar o estado atual da fauna de peixes e de invertebrados acompanhantes, nas áreas estuarinas e costeiras (**Figura 4.2.3.3.1-1**) sob influência do Porto Organizado de Santos. A composição específica, abundância, ocorrência, distribuição, diversidade e variações espaciais e temporais são analisadas.

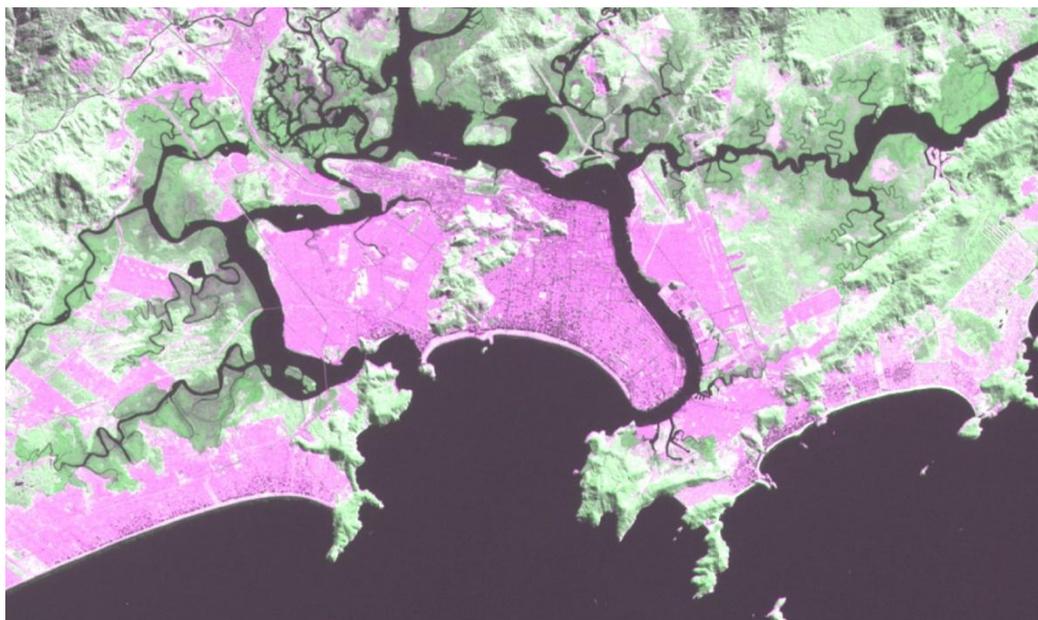


Figura 4.2.3.3.1-1: Mapa geral da região de estudo, com detalhes do estuário de Santos, São Vicente e Bertioga, da Baía de Santos e áreas adjacentes costeiras, SP. Imagem LandSat 7 (Fonte: INPE).

4.2.3.3.2 Objetivo

Este estudo visa elaborar um Diagnóstico da biota aquática da região do estuário de Santos, São Vicente e Bertioga, da Baía de Santos e áreas adjacentes costeiras, tendo como principais objetivos:

- Realizar uma síntese da situação atual da ictiofauna e dos invertebrados acompanhantes presentes na região considerada, utilizando-se informações pretéritas sobre sua composição específica, abundância, distribuição, diversidade e variações espaciais e temporais.
- Realizar um levantamento atual preliminar da fauna íctica e megafauna demersal/bentônica do estuário e do canal de acesso da Baía e do Estuário de Santos, SP, através de arrastos de fundo.

4.2.3.3.3 Metodologia Aplicada

Este diagnóstico foi estruturado em duas etapas distintas. A primeira utilizando-se apenas dados pretéritos de diversos levantamentos mais recentes

vinculados aos relatórios de impacto ambiental sobre empreendimentos na região portuária, dentre esses se destacam: Embraport (2003); Codesp-FRF, 2008; Codesp-DTA, 2005-2010; EIA-RIMA de Aprofundamento do Porto Organizado de Santos (Codesp-FRF, 2008) e o Santos-Brasil-DTA (2009), que integra diversos estudos. Esses estudos foram realizados na região interna e externa da baía, e no estuário de Santos-São Vicente

No estudo baseado em dados pretéritos, foram também selecionadas pesquisas que analisaram a ictiofauna como fauna acompanhante da pesca de camarões, com informações relativas às décadas de 1980, 1990 e 2000, procurando detectar possíveis mudanças na composição e abundância das espécies ao longo do tempo.

A segunda etapa deste diagnóstico/síntese foi dedicada à amostragem e análise das espécies ictiofaunísticas e megafauna capturadas no dia 13 de abril de 2011, como parte do presente estudo (Vide Coleta de dados primários – **Anexo 4.2.1.3-1**). A fauna íctica e megafauna foi capturada com rede de arrasto de fundo, em dez pontos distintos, com a maioria dos arrastos ocorrendo no interior do estuário de Santos (**Anexo 4.2.1.3-2**).

4.2.3.3.4 Dados Pretéritos

Para o presente estudo, foram consultadas diversas publicações, como artigos científicos, teses, dissertações e relatórios técnicos antigos e atuais, sobre levantamentos da fauna de peixes (e invertebrados acompanhantes), realizados tanto no estuário de Santos quanto na região marinha costeira adjacente à baía de Santos. Procurando-se detectar mudanças na composição das espécies ao longo do tempo, foram consultados trabalhos publicados desde a década de 1980, 1990, até levantamentos mais recentes vinculados a relatórios de impacto ambiental sobre empreendimentos na região portuária (Embraport, 2003; Codesp-FRF, 2008; Codesp-Fundespa, 2010).

Para ter-se a compreensão da atual situação da ictiofauna e dos recursos pesqueiros presentes na região em foco, os dados disponíveis em relatórios anteriores foram compilados baseando-se em planilhas pré-existentes (Santos

Brasil-DTA Engenharia, 2009; Codesp-Fundespa, 2010). Entretanto, com o intuito de complementar tais informações, incluiu-se outros estudos realizados nas imediações do estuário da Baía de Santos, nas décadas de 1980, 1990 e 2000 (Severino-Rodrigues *et al.*, 1985; Coelho *et al.*, 1986; Paiva-Filho & Schmiegelow, 1986; Fransozo *et al.*, 1991; Graça-Lopes, *et al.*, 1993; Graça-Lopes, 1996; Paiva-Filho *et al.*, 1997; Graça-Lopes *et al.*, 2000, 2002; Severino-Rodrigues *et al.*, 2001; Costa *et al.*, 2003; Silva, 2007).

Foram consideradas informações sobre locais de captura, nomes populares e científicos das espécies presentes (acrescida de família e gênero) e, quando possível, dados referentes à abundância numérica. Foram utilizados critérios qualitativos e semi-quantitativos já utilizados anteriormente, para caracterizar a importância relativa das espécies por local (dentro do estuário e fora, na região costeira), em relação à abundância e permanência temporal. Juntamente com a complementação dessa planilha, foram elaboradas duas novas planilhas com a identificação das espécies consideradas sob risco (Região interna e externa do estuário), ou seja, aquelas que constam na Lista de espécies ameaçadas de extinção, ou ameaçadas de sobre-exploração, segundo publicação disponível no capítulo “Peixes Marinhos” (Rossi-Wongtschowski *et al.*, 2009) do Livro Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo: Vertebrados, publicado pela Fundação Parque Zoológico de São Paulo da Secretaria do Meio Ambiente – SMA/SP.

Os dados analisados consistiram em resultados disponibilizados pelas publicações referentes à: composição de espécies e suas abundâncias, seus padrões de distribuição nas áreas, variações espaço-temporais, riqueza, diversidade e equitatividade das comunidades de peixes, bem como a identificação das espécies consideradas sob-risco. O índice de importância relativa (%IRI) foi utilizado com base em Pinkas (1971).

Com relação à frequência com que as espécies foram registradas nas diferentes localidades analisadas, consideraram-se como espécies constantes, aquelas presentes em 50% das áreas analisadas; espécies acessórias,

aquelas presentes em 25 a 50% das áreas e espécies acidentais, as presentes em menos de 25% das áreas analisadas, de acordo com Dajoz (1973).

4.2.3.3.5 Dados Primários

Adicionalmente às informações pretéritas, foram coletados dados da ictiofauna e megafauna com rede de arrasto-de-fundo, em 10 pontos e/ou regiões (**Figura 4.2.3.3.5-1**). Segue o detalhamento da coleta de amostras.



Figura 4.2.3.3.5-1: Mapa de Coleta de Dados Primários.

4.2.3.3.6 Coleta de Dados Primários

A ictiofauna e megafauna foram coletadas em dez pontos (estação de coleta), no interior do estuário e na Baía de Santos, conforme indicações na **Figura 4.2.3.3.5-1**.

As coletas de amostras, em cada estação, foram constituídas por dois arrastos de fundo, sequenciais, realizados no sentido contrário ao da corrente, durante o dia, com duração de 10 minutos cada um. A rede de portas utilizada foi similar àquela empregada pela frota comercial de arrasto de camarão, com comprimento no corpo da rede de 8,20 m; 4,2 m nas mangas e abertura na boca de 1,20 m; malhas com abertura de 20 mm no corpo e 18 mm no ensacador. A abertura das malhas foi medida entre nós opostos.

Assim, foram realizados dois arrastos por estação de coleta sendo o segundo tratado como réplica, com esforço de pesca de duração de 10 minutos cada, a uma velocidade padronizada de dois nós. Após cada subida da rede, os peixes foram retirados e separados da fauna acompanhante. Posteriormente os exemplares foram colocados em sacos plásticos etiquetados e armazenados em caixas de isopor com gelo triturado para posterior transporte ao laboratório.

As coletas foram realizadas em embarcação denominada *Cortamar 16*, provida com rede-de-arrasto de fundo, devidamente regulamentada, com as seguintes características: comprimento total do barco de 6 m e potência de motor de popa de 30 HP e foi tomada por aluguel.

Em laboratório os peixes foram identificados, na maioria dos casos, em nível de espécie com auxílio de literatura especializada (Figueiredo, 1977; Figueiredo e Menezes, 1978, 1980, 1985, 2000; Fischer, 1978, Menezes e Figueiredo, 1985; Humann e Deloach, 2002). Foram tomados dados de comprimento total (mm) e padrão (mm), e massa corpórea (g) de cada um dos exemplares da ictiofauna. A megafauna foi contada e pesada de forma agrupada por grupo zoológico, conforme **Tabela 4.2.3.3.6-1**, que indica os grupos capturados na região interna do estuário santista. E a **Tabela 4.2.3.3.6-2** indica os grupos capturados na região externa ao estuário santista.

Tabela 4.2.3.3.6-1: Principais grupos de famílias da ictiofauna presente nas campanhas internas ao Estuário de Santos.

Famílias	PRE		1ª Campanha		1ª Campanha		2ª Campanha		2ª Campanha		TOTAL	
	Nº	Massa (g)	Nº espécies	Nº espécies	Massa (g)	Nº espécies	N	Massa (g)	Nº espécies	N	Massa (g)	
Achiridae	88	2200	1	106	2671	1	71	1739	2	296	7297	
Ariidae	192	6650	3	1089	24885	3	186	24174	2	1974	65396	
Centropomidae	19	1212	1	13	1351	1	19	2293	2	55	5743	
Gerreidae	157	4370	2	417	14144	3	553	16037	3	1330	40567	
Sciaenidae	167	3309	8	128	2271	10	33	2174	6	362	11813	
Tetraodontidae	10	1098	3	18	2712	1	8	1153	3	60	7374	

Tabela 4.2.3.3.6-2: Principais grupos de famílias da ictiofauna presente nas campanhas amostrais considerando a região da Baía de Santos e áreas costeiras adjacentes.

GRUPOS ZOOLÓGICOS	PRE 00/02/2010		PRE 01/04/2010		1ª 21/07/2010		2ª 06/10/2010		3ª		TOTAL	
	Nº	Massa (g)	Nº	Massa (g)	Nº	Massa (g)	Nº	Massa (g)	Nº	Massa (g)	Nº	Massa (g)
Peixes ósseos	2177	109536	6420	110634	3182	97367	2900	432480	14679	432480		
Peixes Cartilaginosos	37	23851	8	2745	27	14809	39	58374	111	58374		
Crustáceos	34	1154	448	7266	5874	34680	314	50223	6670	50223		
Moluscos	101	1906	53	742	216	1235	76	4633	446	4633		
Outros grupos	114	398	39	486	104	1954	177	6342	434	6342		
Total Geral	2463	136845	6968	121873	9403	150045	3506	552052	22340	552052		

4.2.3.3.7 Análise de Dados Primários

As informações obtidas nas duas unidades amostrais, a amostra e a réplica, de cada estação de coleta, relativas à composição em espécies, número de indivíduos e peso (em gramas) foram tabuladas para a constituição de matrizes básicas e analisadas agrupadas, já que a maioria delas foi semelhante entre si em termos qualitativos. O número de famílias e de espécies da ictiofauna e da megafauna foi apresentado, além de dados de biomassa do total capturado e do número total obtido, como resultado deste levantamento prévio. Os resultados das análises são apresentados no **capítulo 4.2.3.3**.

O ponto 1 de coleta (acesso à baía de Santos) da biota foi de certa forma comprometido em função da dificuldade de arrastar a rede-de-fundo devido a existência de muita lama no local.

O ponto 7 não foi amostrado, já que neste local (dentro do canal do porto) o tipo de fundo é constituído por substrato rochoso e a rede-de-fundo ficou presa, impossibilitando o seu arrasto. Neste caso foi considerado apenas o ponto 7 A.

4.2.3.3.8 Resultados e Discussão

Caracterização da Ictiofauna Estuarina – Base Teórica

A biomassa das regiões estuarinas é comumente equiparada às maiores biomassas dos níveis tróficos superiores entre os ecossistemas mundiais (Day et al., 1987, *apud* Woodell et al. 1973). A estreita relação do necton com o ecossistema estuarino e sistemas similares, implica em adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, tanto pela história de vida dos organismos nectônicos, quanto pela ecologia estuarina dessas espécies (Day et al., 1987).

Algumas espécies podem ser encontradas apenas em determinados tipos de estuários, mas, a grande maioria das espécies estuarinas possui uma história de vida similar nas diferentes regiões do globo terrestre. Desta forma, entende-se que a predominância das espécies estuarinas, em termos numéricos e de biomassa, é representada pelo grupo zoológico dos peixes (Day et al., 1987, *apud* Mchugh, 1967). O restante fica representado por dois grupos distintos: (1) os mamíferos, constituídos pelos botos, golfinhos e baleias e (2) um segundo grupo taxonomicamente diversificado formado por uma assembléia de invertebrados.

Em relação ao número total de espécies capturadas no estuário, Day et al. (1987) assinala que a grande maioria dos estuários apresenta número moderado, quando comparado aos ecossistemas marinhos ou continentais. O sistema estuarino possui de 8 a 15 espécies de peixes constituindo cerca de 90% do número total capturado.

Para Yañez-Arancibia (1985, 1986), as principais famílias de peixes dos sistemas tropicais são: *Clupeidae*, *Engraulidae*, *Ariidae*, *Synodontidae*, *Mugilidae*, *Pluunemidae*, *Sciaenidae*, *Gobiidae*, *Cichlidae*, *Dasyatidae* (raias), *Tetraodontidae*, *Gerreidae*, *Pomadasyidae* e pelo grupo de linguados, formado por representantes de *Bothidae*, *Soleidae* e *Cynoglossidae*. Entre os invertebrados, os crustáceos representam o grupo mais importante do necton. Os Decapoda são representados pela Sub-Ordem Natantia, e gênero

Callinectes são verdadeiros nadadores. Outro grupo importante de crustáceos são os camarões, cujos representantes da Família *Peneidae* apresentam elevado valor comercial (Day *et al.*, 1987).

Segundo Day *et al.* (1987), os peixes que habitam os estuários podem ser classificados de acordo com seu modo de vida e ecologia. A partir de diversos, o autor caracteriza a presença de três grupos distintos de peixes na parte interna dos estuários:

- O primeiro grupo é formado pelas espécies de águas rasas (ou de regiões litorâneas) que habitam as margens do estuário, situadas em regiões compostas por gramíneas e geralmente menores do que 10 cm, onde a maioria não exibe comportamento migratório. Essas espécies alimentam-se de copépodes, anfípodes, e outros pequenos animais;
- O segundo grupo é formado por espécies pelágicas nadadoras da coluna d'água, e que geralmente se posicionam em grupamentos de juvenis, próximos a superfície. Essas espécies geralmente exibem forte migração e são formados por comedores de plâncton ou carnívoros de topo de cadeia;
- O terceiro grupo é composto por espécies orientadas pelo fundo (epibênticas ou demersais) e que vivem sobre ou próximo ao fundo do estuário, se alimentando e nadando na coluna d'água. Este é considerado o grupo mais diverso de peixes que reside no estuário, fato provavelmente associado à grande variedade de substratos e de interações bióticas e abióticas junto ao substrato, tais como as estratégias reprodutivas, padrões de migração e disponibilidade de recursos tróficos.

Descrição da ictiofauna e da megafauna acompanhante nas áreas internas do estuário de Santos analisadas através de dados pretéritos

Inicialmente, foram descritos por ponto de coleta os registros de ocorrência de espécies de peixe e de invertebrados em locais internos do estuário de Santos. Essas descrições pontuais permitiram registrar, quando possível, os padrões de ocorrências de espécies capturadas nas diferentes subáreas internas do estuário ocorridas na última década.

A avaliação inicial da ictiofauna baseia-se nos levantamentos realizados em Embraport (2003), em 2006 pela Codesp-FRF (2007), compilados em Santos Brasil-DTA Engenharia (2009), além da utilização de outras informações bibliográficas adicionais, que realizaram estudos ao longo da área portuária e estuarina entre Bertioga, Santos e São Vicente. Alguns desses estudos utilizaram apenas a rede arrasto, enquanto que outros utilizaram, além desse instrumento de captura, a rede de emalhe, sendo uma arte mais propícia para peixes de meia água, pelágicos e demerso-pelágicos.

De acordo com as divisões do estuário em áreas distintas, amostrados (**Figura 4.2.3.3.8-1**) no levantamento realizado pela Codesp-FRF (2008), verificou-se que no ponto 1 - Largo de Santa Rita (**Figura 4.2.3.3.8-2**), entre as Ilhas de Barnabé e dos Bagres, foi registrado um total de oito espécies de peixes, além de quatro outros registros de invertebrados (**Figura 4.2.3.3.8-3**).

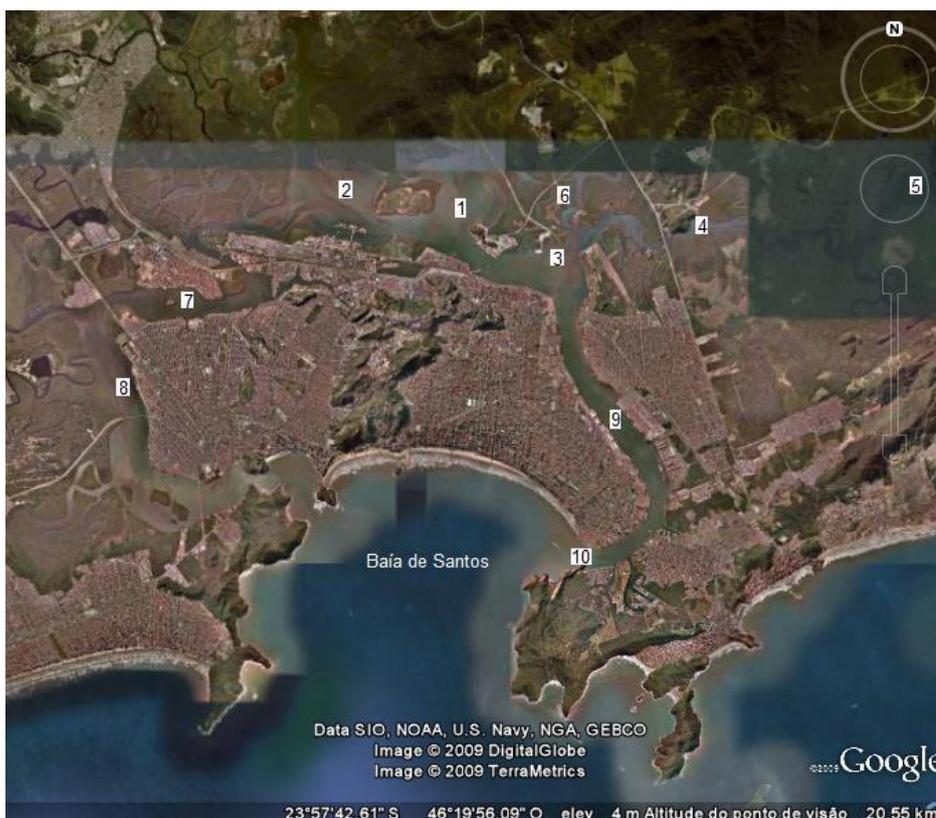


Figura 4.2.3.3.8-1: Locais de análise: 1- Largo de Santa Rita; 2- Largo do Caneu ; 3- Confluência do Canal do Porto com o Canal de Bertioga; 4- Canal de Bertioga próximo ao Monte Cabrão; 5- Canal de Bertioga; 6- Rios Diana e Sandi; 7- Largo da Ilha Pompeba; 8- Canal do Estuário de São Vicente próximo a desembocadura do Rio Mariana; 9- Canal do Porto, 10- Acesso ao Canal do Porto e Baía de Santos. (Fonte: Codesp-FRF, 2008; Imagem modificada de: Google Earth).

Por ordem de importância numérica, a espécie de peixe mais abundante foi a carapeba *Diapterus rhombeus* (36,90%), seguida do bagre-urutu *Genidens genidens* (19,05%). O linguado *Etropus crossotus* foi a terceira espécie mais importante em termos de abundância numérica (10,11%). Em termos de biomassa a carapeba (32,70%) continuou liderando como a principal espécie capturada, seguida do baiacu-liso, *Lagocephalus laevigatus*, peixe de porte médio que quando adulto supera os bagres e os linguados em biomassa (Codesp-FRF, 2008).

De um modo geral, essas quatro espécies comuns em ambientes estuarinos, de aparentemente baixo valor comercial são, por vezes, comercializadas como mistura, como um produto-rejeito da pesca do camarão com rede de arrasto, capturadas em profundidades muito rasas em toda a região marinha costeira.

Entre os invertebrados que compõem a fauna acompanhante dos peixes, destacou-se o siri-azul *Callinectes danae* (Codesp-FRF, 2008), uma espécie de médio valor comercial e de ampla distribuição na costa brasileira (Melo, 1996), sendo frequentemente encontrada em regiões estuarinas do sudeste do Brasil (Chacur & Negreiros-Fransozo, 2001).

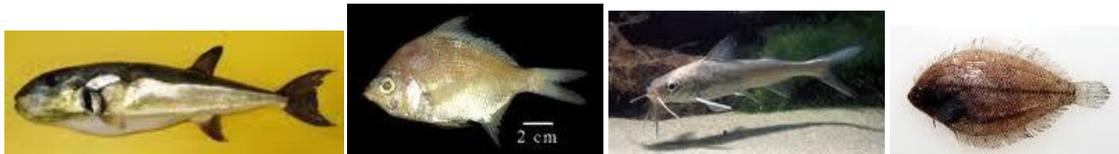
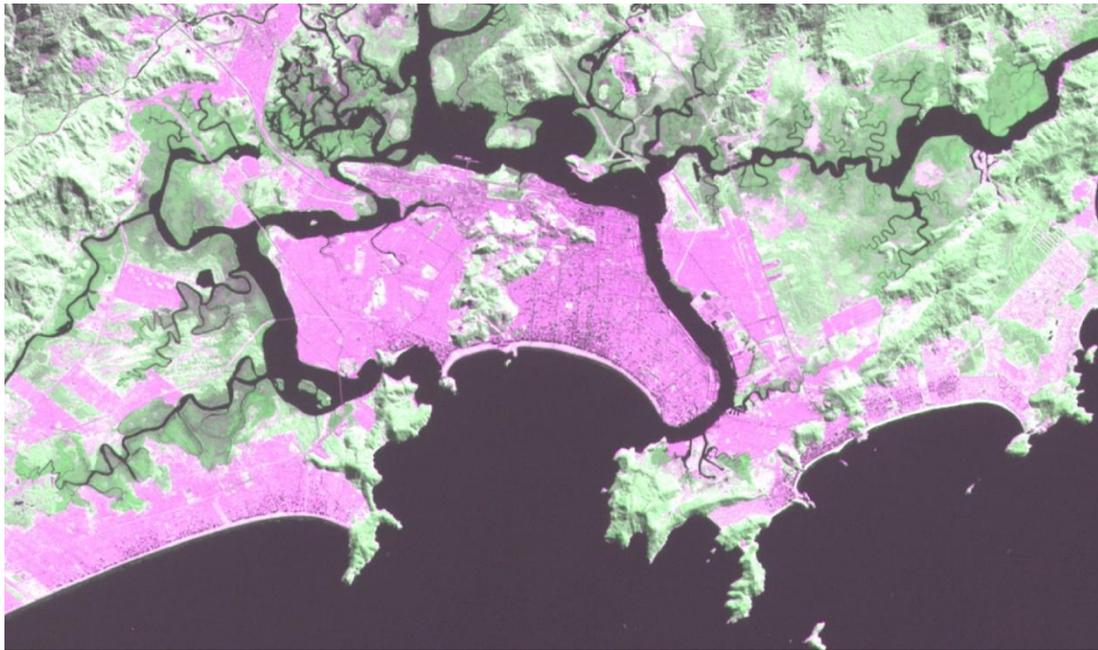


Figura 4.2.3.3.8-2: Espécies mais abundantes encontradas no Largo de Santa Rita (ponto 1): *Lagocephalus laevigatus* (autor da foto: Alvheim, O. retirada do FishBase), *Diapterus rhombeus* (Duarte, L. O. retirada do FishBase), *Genidens genidens* (Sazima, I. retirada do FishBase) e *Etropus crossotus* (Martins, I. A. retirada do FishBase). Imagem modificada de: Google Earth. (Fonte: Codesp-FRF, 2008).

Próximo ao Largo de Santa Rita, no ponto identificado como Largo do Caneu (**Figura 4.2.3.3.8.2-3** – ponto 2) foram encontradas poucas espécies e uma baixa diversidade, segundo o EIA-Rima dirigido ao Aprofundamento do Porto (Codesp-FRF, 2008). No Largo do Caneu, as espécies predominantes da ictiofauna e da fauna acompanhante foram muito similares ao Largo de Santa Rita. Entre estas, destacou-se a carapeba *Diapterus rhombeus*, um gerreídeo de baixo a médio valor comercial e de grande valor ecológico, perfazendo 60%

do total capturado em número e 53% em massa (**Figura 4.2.3.3.8-2**). A segunda espécie de peixe em importância numérica foi o linguado *Etropus crossotus* (12% em número e 1,1% em massa). Neste ponto a captura do siri-azul *Callinectes danae* também foi importante, com 29 indivíduos e 18% em massa.

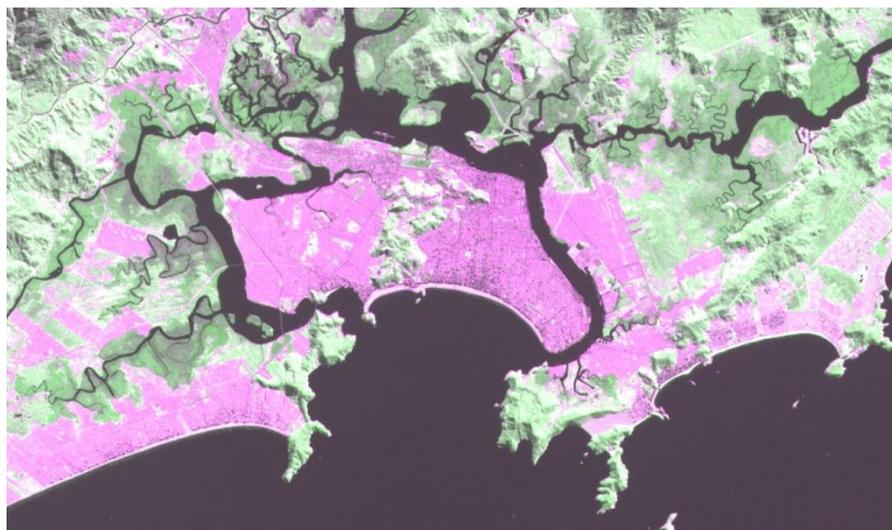


Figura 4.2.3.3.8-3: Espécies mais frequentes encontradas no Largo do Caneu (Área 2): *Diapterus rhombeus* (autor da foto: Duarte, L. O. retirada do FishBase), *Etropus crossotus* (autor da foto: Martins, I. A retirada do FishBase) e *Callinectes danae* (Disponível em: http://correiogourmand.com.br/images/cg_prod_crustaceos_07_220.jpg). Imagem modificada de: Google Earth. Fonte. Fonte dos dados: Codesp-DTA Engenharia, 2008.

No local de confluência do canal do Porto e do canal de Bertioga – Ponto 3, foram registradas as maiores ocorrências entre os dois canais (**Figura 4.2.3.3.8.2-4**). Foram registradas 20 espécies diferentes de peixes (Codesp-FRF, 2008), além de 10 categorias de invertebrados acompanhantes. Entre os representantes da ictiofauna se destacam: o bagre *Cathorops spixii* (14,7% em número e 27% da biomassa total) e as pescadas da família Sciaenidae, representadas pelos cangoás, sendo que *Stellifer brasiliensis* foi o mais abundante, seguido de *Stellifer* sp. e *Stellifer rastrifer*. Em termos de ocorrência o linguado *Catathyridium garmani*, de pequeno porte e sem valor comercial, foi

a terceira espécie mais importante. Entre a fauna acompanhante, novamente se destacam os siris, do Gênero *Callinectes* (17,8% de abundância relativa).

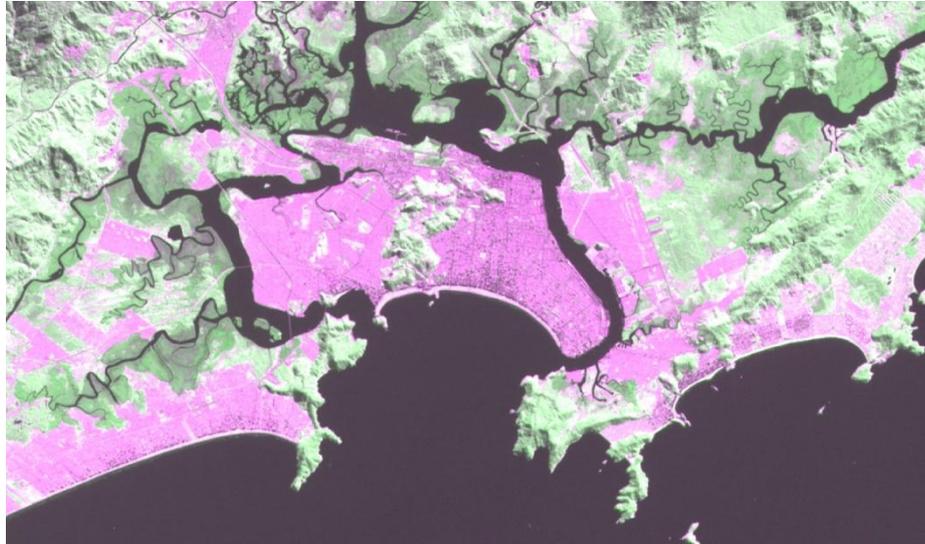


Figura 4.2.3.3.8-4: Espécies mais freqüentes encontradas na região de confluência do canal do Porto com o canal de Bertioga (Área 3): *Stellifer brasiliensis* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Stellifer rastrifer* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase) e *Catathyridium garmani* (autor da imagem: Figueiredo, J.L. retirada do FishBase). Imagem modificada de: Google Earth. Fonte: Codesp-FRF, 2008.

O levantamento da ictiofauna no ponto 4, canal do estuário de Bertioga (Codesp-FRF, 2008), nas proximidades do Monte Cabrão (**Figura 4.2.3.3-5**), mostrou registros muito baixos de abundância numérica e de biomassa. O único registro relevante foi a ocorrência do molusco bivalve *Mytella falcata* (99,6% de abundância relativa) (Codesp-FRF, 2008).

Na área média do canal de Bertioga foram encontrados baixos números de peixes e invertebrados (Codesp-FRF, 2008). Nesta região, um pequeno linguado, *Etropus crossotus*, foi considerado numericamente mais importante. Entre os representantes da fauna acompanhante predominou o siri-azul, *Callinectes danae*, com 45,7% do número total coletado (**Figura 4.2.3.3-4**).

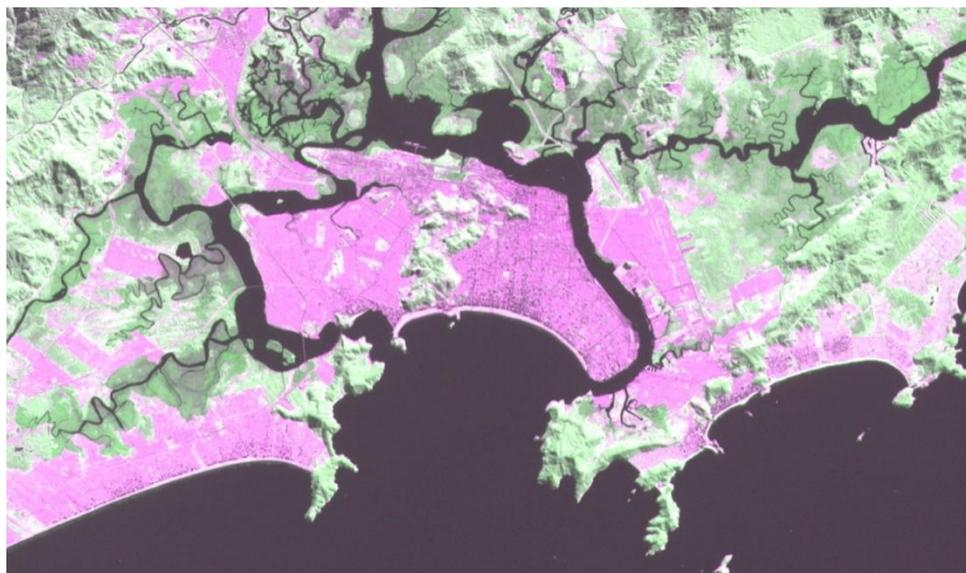


Figura 4.2.3.3.8-5: Espécies mais frequentes encontradas no Canal de Bertioga: *Mytella falcata*. (Disponível em: http://shells.tricity.wsu.edu/ArcherdShellCollection/Images/Mytella_falcata.jpg) e *Callinectes danae* (Área 5) (Disponível em: http://correiogourmand.com.br/images/cg_prod_crustaceos_07_220.jpg). Imagem modificada de: Google Earth. Fonte: Codesp-FRF, 2008.

Através do levantamento da fauna de peixes e invertebrados dos rios Diana e Sandi (Emraport, 2003) – área 6, foram registradas um total de 19 espécies de peixes e 1 espécie de *Crustacea* (**Figura 4.2.3.3-6**). As espécies mais abundantes da ictiofauna foram a carapeba *Diapterus rhombeus* (28,1% em número total) e o parati *Mugil curema* (29,9% do número total). Algumas espécies foram consideradas comuns, o bagre *Netuma barba*, (= *Genidens barbatus*, 4,7% em número), a caratinga *Eugerres brasiliensis* (5,8%) e a betara *Menticirrhus americanus* (6,2%). Cerca de 11 espécies foram consideradas sazonais, mostrando uma variação sazonal de ocupação do sistema. O bagre *Scyadeichthys luniscutis*, teve maiores abundâncias no verão, sendo considerada uma espécie sazonal de inverno (Emraport, 2003).

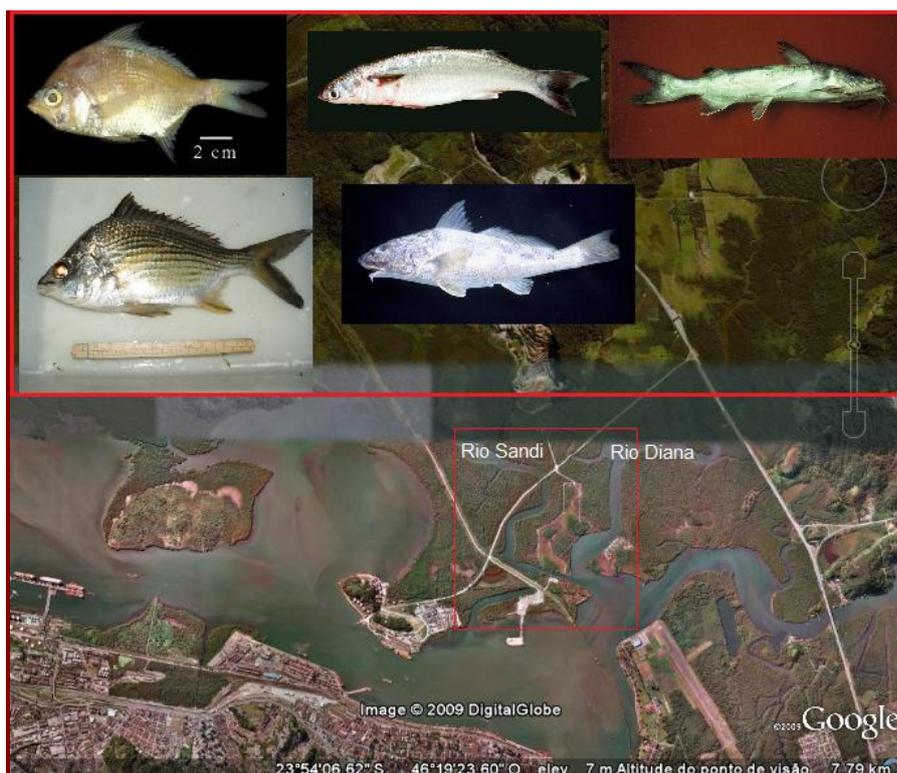


Figura 4.2.3.3.8-6: Espécies mais frequentes encontradas nos Rios Diana e Sandi (Área 6): *Diapterus rhombeus* (autor da foto: Duarte, L. O. retirada do FishBase), *Mugil Curema* (autor da foto: Isaac, V. J. retirada do FishBase); *Netuma barba* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Eugerres brasilianus* (autor da foto: Vitule, J. R. retirada do FishBase) e *Menticirrhus americanus* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase). Imagem modificada de: Google Earth. Fonte: Codesp-FRF, 2008.

A área situada no canal do Porto de Santos (Figura 4.2.3.3-7 – área 9) apresentou espécies com maior número de exemplares. A espécie pelágica sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum*, foi a mais importante em número (31,2%) e em biomassa (31,7%) (Codesp-FRF, 2008). Um dos representantes dos cienídeos, o cangoá *Stellifer brasiliensis* foi a segunda espécie mais abundante tanto em número (8%) quanto em biomassa (23,9%). Outra espécie, o goete *Cynoscion jamaicensis*, foi a terceira espécie numericamente mais importante (5,5%) e, o bagre-amarelo *Cathorops spixii* a terceira de maior biomassa (12,3%). De um modo geral, a fauna acompanhante foi formada por 14 grupos diferentes, considerados raros por apresentarem baixos valores de abundância, com exceção da presença de *Renilla* sp.



Figura 4.2.3.3.8-7: Espécies mais frequentes encontradas no Canal do Porto (Área 9): *Opisthonema oglinum* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Stellifer brasiliensis* (autor da foto: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase), *Cynoscion jamaicensis* (autor da foto: UIENO, T. K. retirada do FishBase) e *Cathorops spixii* (autor da foto: Duarte, L. O. retirada do FishBase). Imagem modificada de: Google Earth. Fonte: Codesp-FRF, 2008.

Nas proximidades da baía de Santos, em frente ao acesso ao canal do Porto (Figura 4.2.3.3.8-1 – local 10), no levantamento de Codesp-FRF (2008) foram encontrados baixa riqueza e diversidade de espécies (Figura 4.2.3.3.8-8). Apenas quatro espécies de peixes foram registradas: exemplares de pequeno porte e pouco numerosos de linguados *Catathyridium garmani* e *Etropus crossotus*, e representantes dos cangoás, *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer*. Entre os invertebrados, quatro grupos se destacaram, sendo que as estrelas-do-mar e os siris-azuis foram os mais abundantes.



Figura 4.2.3.3.8-8: Espécies mais frequentes encontradas na Baía de Santos no acesso ao Canal do Porto (local 10): *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer* (autor das fotos: Carvalho Filho, A. retirada do FishBase. Imagem modificada de: Google Earth. Fonte: Codesp-FRF, 2008.

Composição e Distribuição Sazonal das Espécies na região interna do estuário

Com base em diversos levantamentos efetuados pela Codesp-Fundespa (2010), relativos ao Programa de Monitoramento da Dragagem e Aprofundamento do Canal do Porto de Santos, foi realizada uma análise comparativa da composição das espécies da ictiofauna e megafauna (abundância e biomassa) na região interna do estuário considerando as estações do ano: Pré-dragagem - 02/02/2010 (Verão); 1ª Campanha - 08-12/04/2010 (Outono); 2ª Campanha - 07/07/2010 (Inverno) e 3ª Campanha - 01/10/2010 (Primavera).

No item sob o título “Análise Comparativa da Ictiofauna e Megafauna na região Interna e Externa do Canal de acesso ao Estuário de Santos” são realizadas as comparações possíveis entre os diversos levantamentos analisados no presente relatório.

A campanha de outono teve maior abundância numérica e biomassa em relação às demais campanhas realizadas durante o ano (Codesp-Fundespa, 2010). A amostragem da Pré-dragagem, período de verão, foi a que apresentou a menor biomassa (**Tabela 4.2.3.3.8-1**).

A **Tabela 4.2.3.3.8-1** sintetiza os resultados considerando todas as estações realizadas na região interna do estuário, com base em Codesp-Fundespa (2010).

Tabela 4.2.3.3.8-1: Número e biomassa (g) dos grupos zoológicos por campanha realizada, considerando a região interna (10 pontos) do Estuário de Santos, São Vicente e Bertioxa.

GRUPOS ZOOLOGICOS	V	V	O	O	I	I	P	P	TOTAL	TOTAL
	Nº	(g)								
P. ósseos	769	24087	1920	56156	993	52192	972	29616	4654	162051
Crustáceos	545	6161	538	15659	33	1762	152	5740	1268	29322
Moluscos	13	39	5	125	22	1054	14	484	54	1702
Outros	15	353	9	552	21	87	6	420	51	1412
Total	1342	30640	2472	72492	1069	55095	1144	36260	6027	194487

Fonte: Adaptado de CODESP-FUNDESPA (2010); V – Verão (Pré-dragagem); O – Outono (1ª Campanha); I – Inverno (2ª Campanha); P – Primavera (3ª Campanha).

Considerando os diversos grupos zoológicos (peixes ósseos, crustáceos, moluscos e outros grupos) capturados em todas as estações do ano, a categoria “peixes ósseos” foi a de maior contribuição em número e massa (g), vindo a seguir os crustáceos (**Tabela 4.2.3.3.8-1**).

As famílias que mais contribuíram em número e em massa, para campanhas de verão e outono foram: 1) Ariidae, representada pelas espécies, *Catharops spixii* (bagre-amarelo) e *Genidens genidens* (bagre); 2) Gerreidae com a espécie *Diapterus rhombeus* (carapeba); 3) Sciaenidae, representada pelas espécies: *Bairdiella ronchus* (corcoroca), *Micropogonias furnieri* (corvina) e *Stellifer rastrifer* (cangoá). Já para o inverno foram somente duas famílias: Ariidae e Gerreidae.

Considerando todo o período, as principais famílias em abundância numérica e biomassa foram: 1) Ariidae, principalmente representada por *Genidens genidens* e 2) Gerreidae, através de *Diapterus rhombeus* (**Tabela 4.2.3.3.8-2**). Dentre o grupo dos crustáceos predominou a família Portunidae, representado pelo siri-azul, *Callinectes danae*.

Tabela 4.2.3.3.8-2: Principais grupos de famílias da ictiofauna presentes nas campanhas na região interna do Estuário de Santos, SP.

FAMÍLIAS	V	V	O	O	I	I	TOTAL	TOTAL
DE PEIXES	N	(g)	N ^o	(g)	N	(g)	N	(g)
Achiridae	88	2200	106	2671	71	1739	296	7297
Ariidae	192	6650	1089	24885	186	24174	1974	65396
Centropomidae	19	1212	13	1351	19	2293	55	5743
Gerreidae	157	4370	417	14144	553	16037	1330	40567
Sciaenidae	167	3309	128	2271	33	2174	362	11813
Tetraodontidae	10	1098	18	2712	8	1153	60	7374

Fonte: Adaptado de Codesp-Fundespa (2010); V – Verão (Pré-dragagem); O – Outono (1ª Campanha); I – Inverno (2ª Campanha); P – Primavera (3ª Campanha).

Com relação à riqueza de espécies presentes nas campanhas realizadas, considerando todos os grupos zoológicos, no outono (1ª campanha) ocorreu a maior riqueza de espécies (55), seguida do verão (Pré-dragagem) (52) e com o menor valor para o inverno (2ª campanha) (49) (**Figura 4.2.3.3.8-09**).

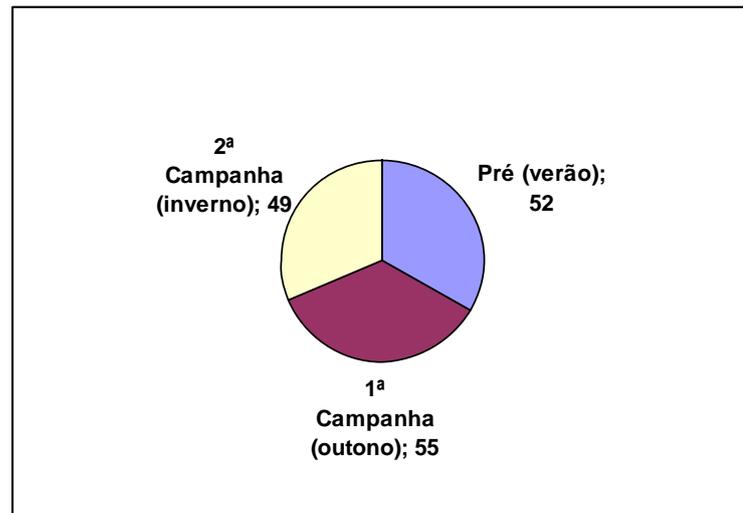


Figura 4.2.3.3.8-9: Nº de espécies (Riqueza) por campanha – na região interna do Estuário de Santos, SP. Fonte: Adaptado de Codesp-Fundespa (2010).

Com relação ao total de famílias presentes em cada campanha, houve homogeneidade no número encontrado entre elas (**Figura 4.2.3.3.8-10**).

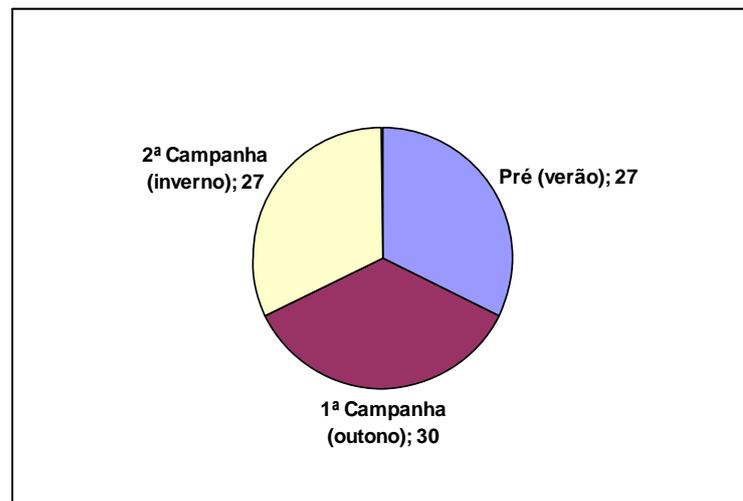


Figura 4.2.3.3.8-10: Nº de Famílias presentes nas campanhas – na região interna do Estuário de Santos, SP (Fonte: adaptado de Codesp-Fundespa, 2010).

Para os peixes ósseos, observa-se a predominância em massa e número das famílias Ariidae (*G. genidens*), Gerreidae (*D. rhombeus*), Centropomidae (*C. parallelus*), Sciaenidae (*B. ronchus*, *M. furnieri* e *S. brasiliensis*), Tetraodontidae (*S. testudineus*) e o grupo dos linguados, representado principalmente pela família Achiriidae (*A. lineatus*) e dos Mugilidae (*Mugilliza* e *M. curema*) (**Figura 4.2.3.3.8-11 e 4.2.3.3.8-12**).

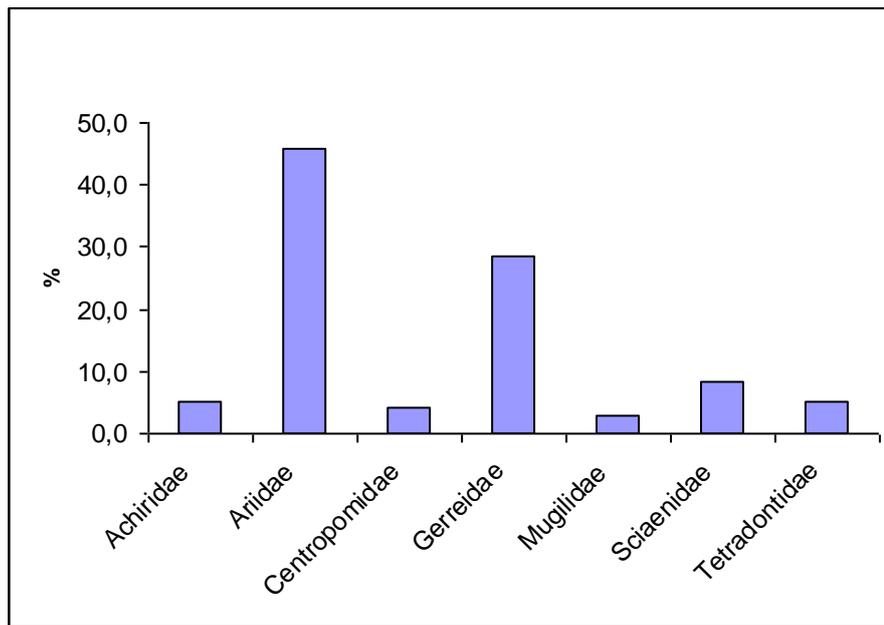


Figura 4.2.3.3.8-11: Proporção em massa (g) das sete principais famílias de peixes ósseos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP. Fonte: Adaptado de Codesp-Fundespa (2010).

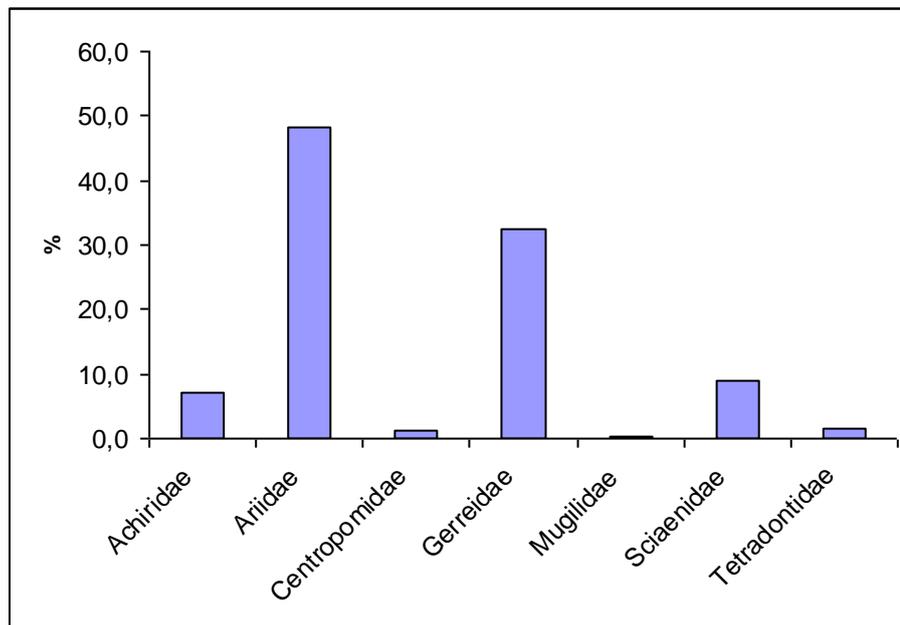


Figura 4.2.3.3.8-12: Proporção em Nº das sete principais famílias de peixes ósseos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP. (Fonte: adaptado de Codesp-Fundespa, 2010).

O grupo dos crustáceos, amplamente representado pelo siri-azul (*C. danae*) da família Portunidae, em todas as campanhas, foi seguido por *C. ornatus*, outra espécie de siri-azul (Figuras 4.2.3.3.8-13 e 4.2.3.3-14).

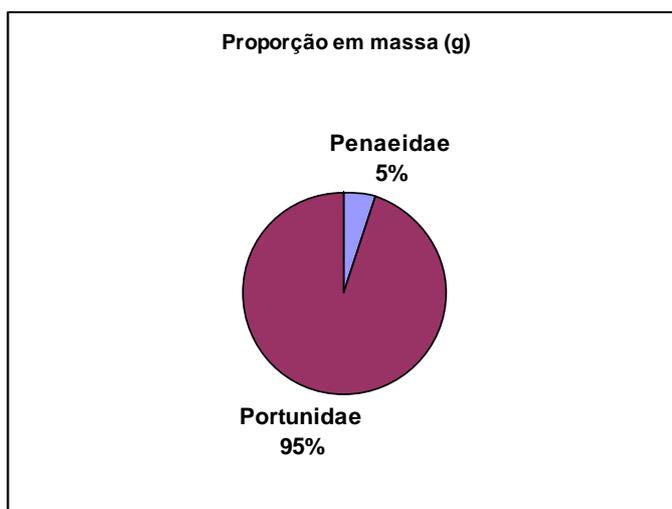


Figura 4.2.3.3.8-13: Proporção em massa (g) das principais famílias de crustáceos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP. (Fonte: adaptado de Codesp-Fundespa, 2010).

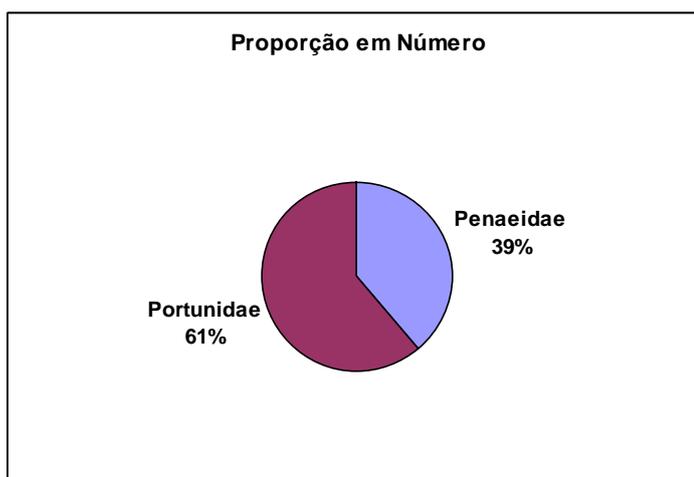


Figura 4.2.3.3.8-14: Proporção em número das principais famílias de crustáceos considerando em conjunto todas as campanhas realizadas na região interna do Estuário de Santos, SP. (Fonte: adaptado de Codesp-Fundespa, 2010).

Além dos Portunidae, o camarão branco, *L. schimitti* da família Penaeidae foi mais representativo em termos de massa e número no verão, seguido do outono (Tabela 4.2.3.3.8-2).

Tabela 4.2.3.3.8-3: Número e massa (g) da família Penaeidae representada por campanha na região interna do Estuário de Santos, SP.

CAMPANHAS	Nº	% (Nº)	MASSA (g)	MASSA%
Verão	317	66,2	1000	65,5
Outono	149	31,1	487	31,9
Inverno	6	1,3	25	1,6
Primavera	7	1,5	14	0,9
Total	479	100	1526	100,0

Fonte: adaptado de CODESP-FUNDESPA (2010).

No entanto, vale ressaltar ainda a importância de outras espécies ícticas (residentes e/ou migrantes) neste sistema estuarino, presentes em menor abundância numérica e biomassa. Elas são representadas pelo linguado *A. declivis* (Achiriidae), pelos bagres *C. spixii* e *A. luniscutis* (Ariidae), pelo mamangá-liso *Porichthys porosissimus* (Batrachoididae), pelos linguados *Symphurus tessellatus* (Cynoglossidae) e *Etropus crossotus* (Paralichthyidae), além de outros representantes dos cienídeos, entre eles os cangoás *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*, e a oveva *L. breviceps*. Vale destacar a presença da família Carangidae, com representantes do pampo *T. carolinus*, entre outros.

Baseando-se de forma conjunta nas quatro campanhas realizadas na região interna do estuário, foram selecionadas 20 espécies consideradas mais abundantes em número, em massa (g) e no valor de importância relativa (IRI%) (Codesp-Fundespa, 2010), para caracterização do ambiente e comparação entre áreas. Tais espécies, por suas características comportamentais e de ciclo de vida são representativas de ambientes rasos, abrigados, de fundo de areia e lama, comuns em estuários e baías (**Tabela 4.2.3.3.8-3**).

A maioria delas (50%) possui hábitos bentônicos, vivendo diretamente próximo ou sobre o fundo, tais como os crustáceos (camarão-branco e siris), além da

cabrinha, bagres e linguados. Cerca de 25% destas espécies possuem hábitos demersais e/ou demersal-pelágico, ou seja, vivem na coluna d'água e se alimentam de organismos disponíveis no fundo, é o caso da corvina, corcoroca e cangoá (peixes demersais), robalos e baiacus (demersal-pelágico). Além dessas, pode-se citar aquelas de hábito pelágico-demersal (25%), é o caso, por exemplo, das espécies da família Gerreidae, os carapebas e carapicus, os mugilídeos, entre outros (**Tabela 4.2.3.3.8-4**).

Tabela 4.2.3.3.8-4: Lista de espécies selecionadas mais representativas em número, massa (g) e/ou frequência de ocorrência, na região interna do Estuário de Santos (total de campanhas*), com informações sobre o status, hábito alimentar e habitat das referidas espécies**.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	linguado	292	7226	4	4,78	bentônico		vivem águas estuarinas
Ariidae	<i>A. luniscutis</i>	bagre	90	5311	4	2,36	bentônico		água costeira e estuarina
Ariidae	<i>C.spixii</i>	bagre-amarelo	611	7090	4	3,85	bentônico	moluscos e crustáceos	águas estuarinas
Ariidae	<i>G. genidens</i>	bagre	1273	52995	4	27,00	bentônico		estuários e lagoas estuarinas
Batrachoididae	<i>O. beta</i>	mamanguá	10	1938	1	<1	bentônico		
Centropomidae	<i>C.paralelus</i>	robalo-peba	54	5132	1	1,97	demersal-pelágico	peixes e crustáceos	água costeira e estuarina
Ephippididae	<i>C. faber</i>	paru	35	2208	4	<1	pelágico-demersal		
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	carapeva	1213	38503	2	22,28	pelágico-demersal		água costeira e estuarina
Gerreidae	<i>E. argenteus</i>	carapicu	31	591	4	<1	pelágico-demersal	invertebrados e algas	águas rasas, de praias arenosas, lagoas costeiras

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Gerreidae	<i>E.melanopterus</i>	carapicu	84	1266	1	<1	pelágico-demersal		águas rasas, de praias arenosas, lagoas costeiras
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	parati	10	3602	1	1,13	pelágico-demersal		
Paralichthyidae	<i>E. crossops</i>	linguado	158	1439	4	1,88	bentônico	poliquetos e pequenos crustáceos	águas rasas e baías, penetra nos estuários
Sciaenidae	<i>B. ronchus</i>	corcoroca	88	3164	4	1,72	demersal	crustáceos	região litorânea e estuarina onde é abundante
Sciaenidae	<i>M. furnieri</i>	corvina	47	2997	4	1,3	demersal	anelídeos, pequenos	região costeira e entra em estuário
Sciaenidae	<i>S. rastrifer</i>	cangoá	110	1711	3	1,13	demersal		Estuário/costa
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i>	baiacu mirim	50	6465	4	2,32	demersal-pelágico	carnívoro	águas costeiras e às vezes penetra nos estuários
Triglidae	<i>P. puctatus</i>	cabrinha	22	648	4	<1	bentônico	carnívoro, camarão	zonas entre marés e em áreas estuarinas
Penaeidae	<i>L. schimitti</i>	camarão-branco	327	1043	2	2,5	bentônico		região estuarina e costeira

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Portunidae	<i>C. danae</i>	siri-azul	659	24534	4	13,14	bentônico		regiao de mangues, baías e estuários
Portunidae	<i>C. ornatus</i>	siri-azul	92	1812	2	1,37	bentônico		regiao de mangues, baías e estuários

Fonte: *adaptado de CODESP-FUNDESPA (2010); **Figueiredo e Menezes, (1978, 1980) ; Menezes e Figueiredo (1978, 1980).

Descrição da Ictiofauna na região externa do Estuário de Santos, Baía e área costeira adjacente

O levantamento mais recente foi realizado pela Codesp-Fundespa (2010) na região externa do estuário de Santos, nos seguintes períodos: Pré-dragagem na Campanha de Verão (01/02/2010); 1ª Campanha no Outono (01/04/2010); 2ª Campanha no Inverno (21-23/07/2010) e a 3ª Campanha na Primavera (6-8/10/2010).

A. Composição e distribuição sazonal das Espécies na região da baía de Santos e áreas adjacentes

Em termos comparativos de abundância (N) da ictiofauna e da megafauna, as Campanhas de Verão e Primavera apresentaram abundâncias numéricas inferiores às Campanhas de Outono e Inverno. Em termos de biomassa (g) a campanha da primavera foi a mais representativa. Em todas elas predominou o grupo de “peixes ósseos”, em número e em massa (g) (**Tabela 4.2.3.3.8-5**).

Tabela 4.2.3.3.8-5: Número e biomassa (g) dos grupos zoológicos por campanha realizada, considerando a região da Baía de Santos e áreas costeiras adjacentes.

Grupos Zoológicos	V	V	O	O	I	I	P	P	TOTAL	TOTAL
	Nº	(g)	Nº	(g)	Nº	(g)	Nº	(g)	Nº	(g)
Peixes ósseos	2177	109536	6420	110634	3182	97367	2900	432480	14679	432480
Peixes Cartilaginosos	37	23851	8	2745	27	14809	39	58374	111	58374
Crustáceos	34	1154	448	7266	5874	34680	314	50223	6670	50223
Moluscos	101	1906	53	742	216	1235	76	4633	446	4633
Outros grupos	114	398	39	486	104	1954	177	6342	434	6342
Total Geral	2463	136845	6968	121873	9403	150045	3506	552052	22340	552052

Fonte: adaptado de CODESP-FUNDESPA (2010); V – Verão; O – Outono; I – Inverno; P – Primavera.

A grande representatividade dos peixes ósseos é observada através de elevados percentuais, acima de 60% e 70%, do número total de famílias e

espécies durante todo o período analisado, considerando todos os grupos capturados na região costeira adjacente (**Figuras 4.2.3.3.8-15 e 4.2.3.3.8-16**). Os crustáceos seguem como segundo grupo zoológico mais representativo, tanto em número de famílias quanto em número de espécies (**Figuras 4.2.3.3.8-15 e 4.2.3.3.8-16**).

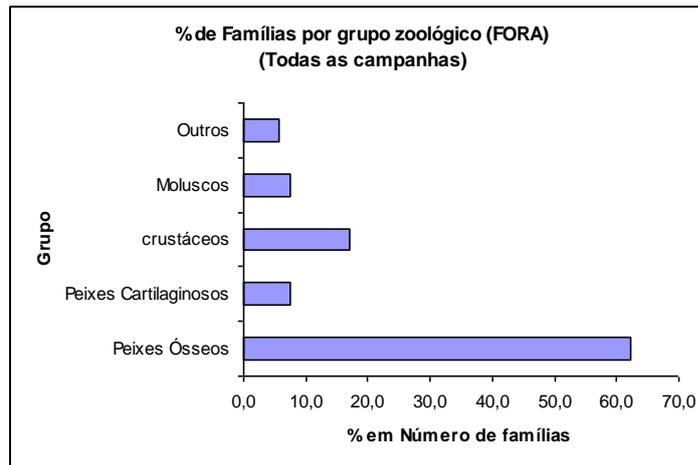


Figura 4.2.3.3.8-15: Porcentagem de Número de famílias presentes por grupo zoológico, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências. Fonte: Adaptado de Codesp-Fundespa, 2010.

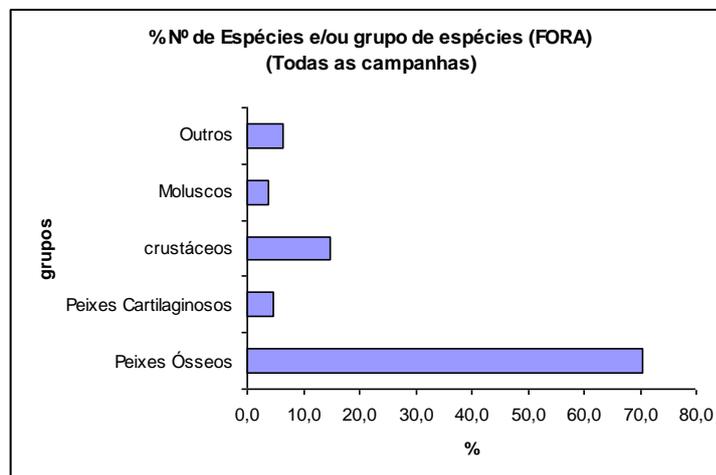


Figura 4.2.3.3.8-16: Porcentagem do Número de espécies e/ou grupo de espécies presentes por grupo zoológico, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências. Adaptado de Codesp-Fundespa, 2010.

Em termos de biomassa e abundância numérica, predominaram a presença de três famílias de peixes ósseos: Sciaenidae, Paralichthyidae e Dactylopteridae (Figura 4.2.3.3-17; Figura 4.2.3.3-18). Os representantes das pescadas, da Família Sciaenidae, se destacaram pela diversidade de espécies, com 8 espécies capturadas durante todo o estudo. A espécie mais abundante foi *Ctenosciaena gracilicirrhus* (N=1.769; 18.817g), seguido de maria luiza, *P. brasiliensis* (N=766; 44.104g), a oveva *Larimus breviceps* (N=540; 10.915g), a betara *M. americanus* (N=357; 33.191g), a pescada-foguete *Macrodon ancylodon* (N=226; 31.917g), a corvina *Micropogonias furnieri* (N=109; 23.867g), o cangoá *Stellifer brasiliensis* (N=450; 9.725g) e a tortinha *Isopisthus parvipinnis* (N= 591; 7.032g).

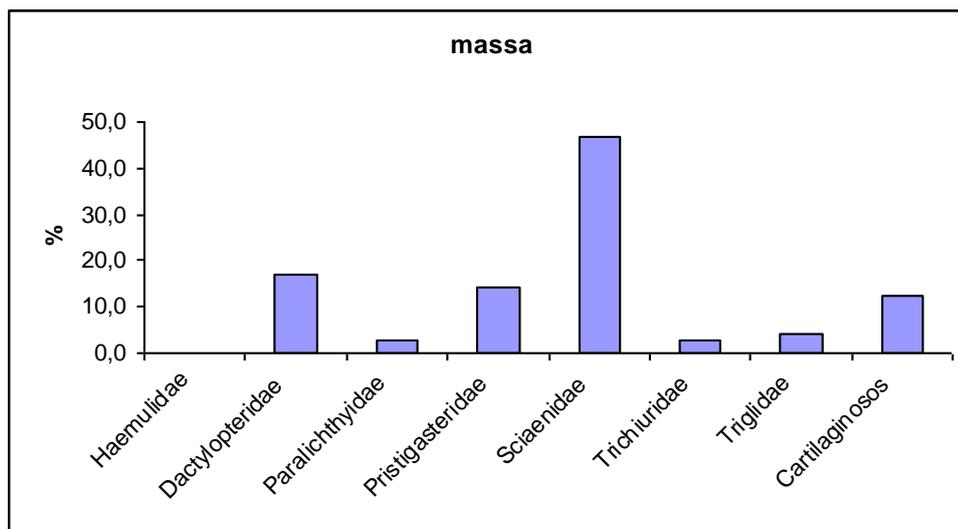


Figura 4.2.3.3-17: Proporção em massa (g) das principais famílias de peixes ósseos e cartilagosos, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências. Adaptado de Codesp-Fundespa, 2010.

No grupo dos cartilagosos predominou a família Rhinobatidae, representada pela raia-viola-cara-curta *Zapteryx brevirostris* (N=60; 27.278g), e a família Carcharhinidae, com o cação-frango *Rhizoprionodon landi*. (N=28; 20.517g).

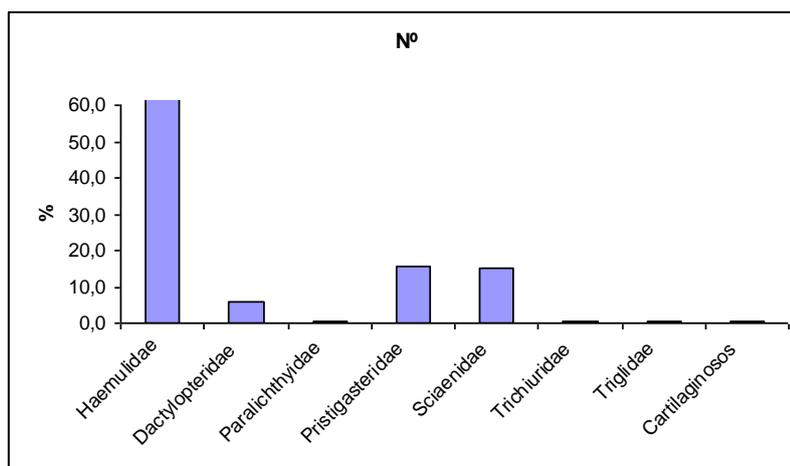


Figura 4.2.3.3.8-18: Proporção em Número das principais famílias de peixes ósseos e cartilaginosos, considerando todas as campanhas realizadas região externa da Baía de Santos e adjacências. (Fonte: adaptado de Codesp-Fundespa, 2010).

O grupo dos crustáceos foi representado pela família Penaeidae, o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (N=5.826; 24.297g), espécie de hábitos costeiros encontrada preferencialmente em profundidades iguais ou inferiores a 20m.

Os resultados da Codesp-Fundespa (2010) evidenciaram a importância socioeconômica e ecológica de diversas espécies de pescadas (Família Sciaenidae), dos cartilaginosos (caçães e raias), e do camarão-sete-barbas, espécies que ocupam predominantemente fundos arenosos e lodosos de ambientes costeiros, presentes em regiões-alvo da pesca de arrasto artesanal de pequena escala e de parte da frota industrial.

Do conjunto das quatro campanhas realizadas na porção externa do estuário, foram selecionadas 29 espécies de peixes e crustáceos considerados mais abundantes em número, em massa (g) e em valor de importância relativa (IRI%) chegando-se a uma listagem apresentada na **Tabela 4.2.3.3.8-6**. A principal família representada é a dos cianídeos, com oito espécies típicas de hábito demersal costeiro de fundos arenoso-lodosos, são elas: corvina, tortinha, corcoroca, pescada-foguete, maria luiza, betara e cangoá. Além delas há de se considerar o peixe-voador, espécie demersal-pelágica presente em

abundância numérica e em massa, com valor elevado de IRI% (14,80%), comparado ao camarão-sete-barbas (14,18%) que ocorreu em três campanhas. Há de se considerar também a presença de duas espécies de peixes cartilagosos, a raia-viola-cara-curta e o cação-frango, ambos bem representados em massa (g) e presentes em todas as campanhas (Codesp-Fundespa, 2010).

Tabela 4.2.3.3.8-6: Lista de espécies selecionadas mais representativas em número, massa (g) e/ou frequência de ocorrência, na região externa do Estuário de Santos, (total de campanhas*), com informações sobre o status, hábito alimentar e habitat das referidas espécies**.

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Balistidae	<i>B. capriscus</i>	peixe-porco	15	2217	3	1	demersal-pelágico	invertebrados de fundo	águas não muito profundas (<50m)
Carangidae	<i>C. chrysurus</i>	palombeta	31	2168	4	<1	pelágico-demersal		
Centropomidae	<i>C. paralelus</i>	robalo-peba	10	3343	3	<1	demersal-pelágico	peixes e crustáceos	água costeira e estuarina
Dactylopteridae	<i>D. volitans</i>	peixe voador	1806	64324	3	9,18	demersal-pelágico	crustáceos, moluscos e pequenos peixes	região da costa entre 24-62m
Ehippididae	<i>C. faber</i>	paru	14	1189	4	<1	pelágico-demersal		
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	roncador	47	3961	4	<1	demersal	peixes e pequenos crustáceos	regiões de pedra e praias arenosas
Haemulidae	<i>O. ruber</i>	corcoroca	49	8453	4	1,09	demersal		águas costeiras até 200m de prof.; jovens: águas rasas; adultos: fundos de pedras ; praias arenosas, e estuários.
Haemulidae	<i>P. corvinaeformis</i>	corcoroca	231	7463	3	1,11	demersal	crustáceos e peq. peixes	região litorânea

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Paralichthyidae	<i>E. crossops</i>	linguado	86	2200	4	<1	bentônico	poliquetos e pequenos crustáceos	águas rasas/baías, entra nos estuários
Paralichthyidae	<i>S. papillosum</i>	linguado	95	8177	4	1,18	bentônico	caranguejos, tamburutacas	desde a costa até 40m prof.
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i>	sardinha-mole	4931	53854	3	14,8	pelágico		
Sciaenidae	<i>C. gracilicirrhus</i>	corcoroca	1769	18817	4	7,02	demersal	crustáceos, ênfase camarões	águas costeiras da plataforma continental
Sciaenidae	<i>I. parvipinnis</i>	tortinha	591	7032	3	1,82	demersal	pequenos camarões	águas costeiras pouco profundas comum em águas estuarinas
Sciaenidae	<i>L. breviceps</i>	oveva	540	10915	3	2,04	demersal	camarões	águas costeiras pouco profundas
Sciaenidae	<i>M. ancylodon</i>	pescada-foguete	226	31917	3	3,16	demersal	crustáceos e pequenos peixes	águas costeiras de areia e lama
Sciaenidae	<i>M. americanus</i>	betara	357	33191	4	4,72	demersal	vermes e crustáceos de fundo	águas costeiras e estuarinas sobre fundos de areia ou areia e lama

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Sciaenidae	<i>M.furnieri</i>	corvina	109	23867	4	2,98	demersal	anelídeos, crustáceos, pequenos peixes	região costeira e entra em estuário os jovens para alimentação/crescimento
Sciaenidae	<i>P. brasiliensis</i>	maria luiza	766	44104	4	7,08	demersal	vermes e outros organismos bentônicos	costeira, com predominância em profundidades < 25m.
Sciaenidae	<i>S. brasiliensis</i>	cangoá	450	9725	3	1,76	demersal	crustáceos diversos	águas estuarinas onde jovens são encontrados em grande quantidade.
Serranidae	<i>D. radiale</i>	Michole-de-areia	63	4347	4	<1	demersal		hábitos costeiros, entrando em estuários
Tetraodontidae	<i>C. spinosus</i>	baiacu-de-espinho	49	4835	3	<1	pelágico-demersal		águas estuarinas até 190m.
Trichiuridae	<i>T. lepturus</i>	peixe espada	180	10706	4	1,7	pelágico-demersal		
Triglidae	<i>P. puctatus</i>	cabrinha	142	15087	4	2,09	bentônico	carnívoro, camarão e moluscos	zonas entre marés e em áreas estuarinas
Carcharhinidae	<i>R. lalandiei</i>	cação-frango	28	20517	4	2,38	bentônico	camarões e peq. peixes	águas bem rasas da costa

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	N	MASSA (g)	FO	%IRI	STATUS**	HÁBITO ALIMENTAR**	HABITAT**
Rhinobatidae	<i>Z. brevirostris</i>	raia-viola-cara-curta	60	27278	4	3,23	bentônico	invertebrados marinhos, caranguejos e camarões	águas rasas e costeiras
Calappidae	<i>H. pudibundus</i>	siri-baú	195	7492	4	1,38	bentônico		
Penaeidae	<i>X. kroyeri</i>	camarão-sete-barbas	5826	24297	3	14,18	bentônico		
Portunidae	<i>C. danae</i>	siri-azul	169	6689	3	<1	bentônico	região de mangues, baías e estuários	
Loliginidae	<i>L. plei</i>	lula	356	3148	4	1,34	pelágico		

*Fonte: adaptado de CODESP-FUNDESPA (2010); **Figueiredo e Menezes (1978, 1980); Menezes e Figueiredo (1978, 1980).

Levantamento atual da ictiofauna e megafauna da pesca de arrasto do Estuário de Santos, SP – Dados Primários

No período houve levantamento primário de dados em 10 pontos de coleta, situados principalmente na parte interna do sistema estuarino de Santos, mas também na entrada do Canal, na Baía de Santos (**Figura 4.2.3.3.8-19**).

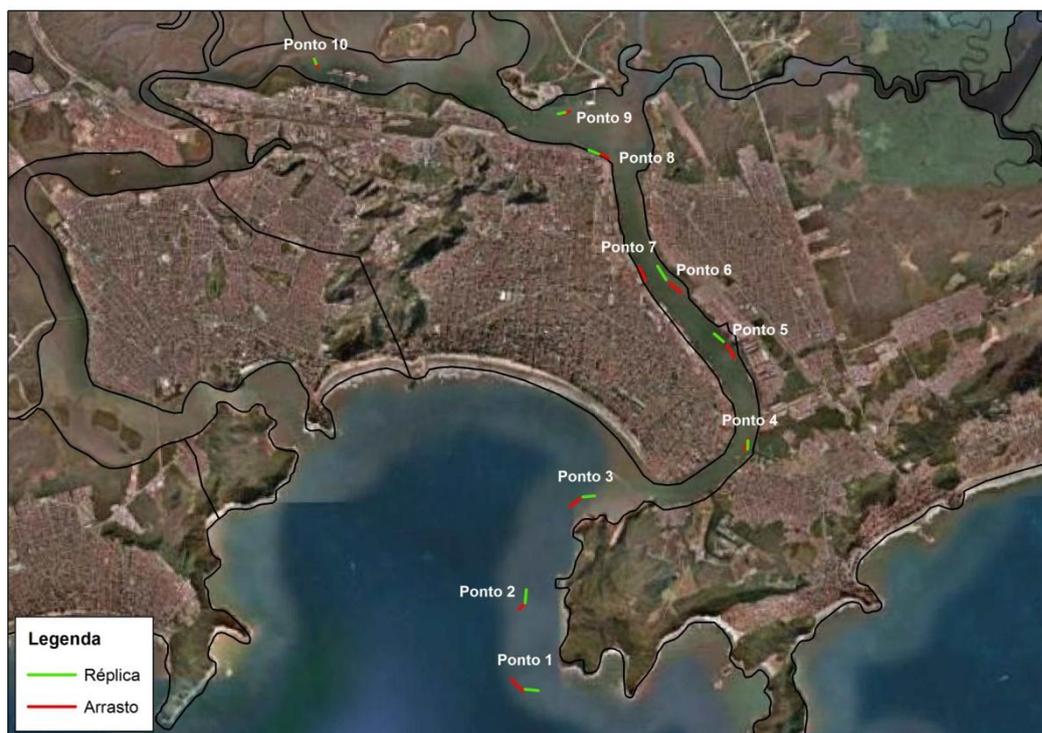


Figura 4.2.3.3.8-19: Mapa dos pontos de coleta do levantamento ocorrido em 13/04/2011. Ponto 1- acesso a baía de Santos; ponto 2- área mais interna de acesso a baía de Santos; 3- acesso ao canal do Porto de Santos; 4- primeira seção do canal de Santos; 5- canal interno parte A; 6- canal interno parte B; 7- canal interno parte C; 8- canal interno parte D; 9- canal porto/confluência do canal de Bertioaga; 10- Proximidades do Largo do Caneu.

Foi capturado um total de 58 espécies. A ictiofauna foi representada por 41 espécies e 21 Famílias, enquanto que a megafauna foi representada por 17 espécies e 10 Famílias (**Tabela 4.2.3.3.8-7; Figura 4.2.3.3.8-20**). Em termos de número total de indivíduos e biomassa, foram capturados 771 indivíduos, correspondentes a uma biomassa total de 16,719 g (**Anexo 4.2.3.3.8-6**).

A ictiofauna teve maior riqueza de espécies do que a megafauna, semelhante ao ocorrido em outras campanhas pretéritas na região (**Figura 4.2.3.3.8-20; Tabela 4.2.3.3.8-7**).

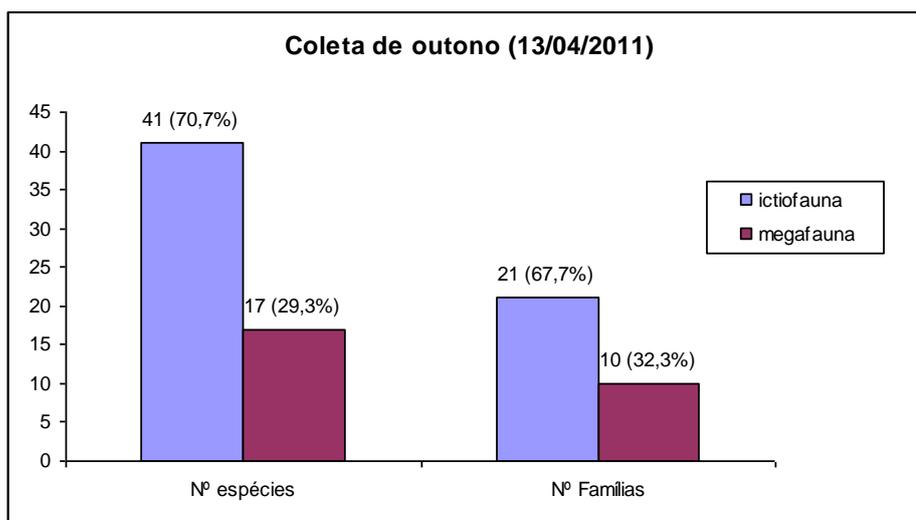


Figura 4.2.3.3.8-20: Proporção em número e em massa (g) entre a fauna íctica e megafauna capturadas na baía e estuário de Santos, SP, na campanha de 13/04/2011.

Tabela 4.2.3.3.8-7: Listagem das Famílias e Espécies capturadas da Ictiofauna e Megafauna do levantamento realizado no dia 13/04/2011, em 10 estações de coleta, situados predominantemente na parte interna do sistema estuarino de Santos, SP.

ICTIOFAUNA: 21 FAMÍLIAS E 41 ESPÉCIES		MEGAFAUNA : 10 FAMÍLIAS E 17 ESPÉCIES	
1	<i>Selene vômer</i> Carangidae	1	<i>Stramonita haemostoma</i> Muricidae
2	<i>Caranx latus</i> Carangidae	2	<i>Loligo sp</i> Loliginidae
3	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> Carangidae	3	<i>Portunus spinimanus</i> Portunidae
4	Espécie A (*) Clupeidae	4	<i>Callinectes danae</i> Portunidae
5	<i>Pellona harroweri</i> Clupeidae	5	<i>Callinectes ornatus</i> Portunidae
6	<i>Anchoa SP</i> Engraulididae	6	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> Penaeidae
7	<i>Synodus foetens</i> Synodontidae	7	<i>Hemisquilla braziliensis</i> Hemisquillidae
8	<i>Aspistor luniscutis</i> Ariidae	8	<i>Hepatus pudibundus</i> Calappidae
9	<i>Cathorops spixii</i> Ariidae	9	<i>Rimapenaeus constrictus</i> Penaeidae
10	<i>Genidens genidens</i> Ariidae	10	<i>Hemisquilla braziliensis</i> Hemisquillidae
11	<i>Chaetodipterus faber</i> Epiphidiidae	11	<i>Dardanus insignis</i> Diogenidae
12	<i>Pomadasys corvinaeformes</i> Haemulidae	12	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> Penaeidae

ICTIOFAUNA: 21 FAMÍLIAS E 41 ESPÉCIES		MEGAFUNA : 10 FAMÍLIAS E 17 ESPÉCIES		
13	<i>Stellifer rastrifer</i>	Sciaenidae	13 <i>Litopenaeus schmitti</i>	Penaeidae
14	<i>Stellifer SP</i>	Sciaenidae	14 <i>Rimapenaeus constrictus</i>	Penaeidae
15	<i>Macrodon ancylodon</i>	Sciaenidae	15 <i>Thais haemastoma</i>	Thaididae
16	<i>Menticirrhus americanus</i>	Sciaenidae	16 <i>Renilla</i>	Renillidae
17	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Sciaenidae	17 <i>Libinia ferreirae</i>	Majidae
28	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Sciaenidae		
19	<i>Larimus breviceps</i>	Sciaenidae		
20	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Sciaenidae		
21	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Sciaenidae		
22	<i>Micropogonias furnieri</i>	Sciaenidae		
23	<i>Gobionellus oceanicus</i>	Gobiidae		
24	<i>Symphurus tessellatus</i>	Cynoglossidae		
25	<i>Etropus longimanus</i>	Paralichthyidae		
26	<i>Etropus crossotus</i>	Paralichthyidae		
27	<i>Achirus declivis</i>	Achiridae		
28	<i>Trinectes paulistanus</i>	Soleidae		
29	<i>Achirus lineatus</i>	Achiridae		
30	<i>Scorpaena brasiliensis</i>	Scorpaenidae		
31	<i>Chilomycterus spinosus</i>	Tetraodontidae		
31	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Tetraodontidae		
32	<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae		
33	<i>Rypticus randalli</i>	Grammastidae		
34	<i>Porichtyys porosissimus</i>	Batrachoididae		

ICTIOFAUNA: 21 FAMÍLIAS E 41 ESPÉCIES		MEGAFAUNA : 10 FAMÍLIAS E 17 ESPÉCIES
35	<i>Eucinostomus gula</i> Gerreidae	
36	<i>Eucinostomus argenteus</i> Gerreidae	
38	<i>Diapterus rhombeus</i> Gerreidae	
39	<i>Prionotus punctatus</i> Triglidae	
40	<i>Centropomus paralellus</i> Centropomidae	
41	<i>Centropomus undecimalis</i> Centropomidae	

* Espécie não identificada

A família das pescadas (Sciaenidae) foi a predominante de todo o grupo zoológico da ictiofauna, com a presença de 10 espécies. A seguir, foram representativas as 6 (seis) espécies do grupo dos linguados (Famílias Achiridae, Paralichthyidae e Cynoglossidae). Outras espécies importantes podem ser observadas, tais como das Famílias Carangidae, Ariidae e Gerreidae, as quais foram representadas por 3 espécies cada uma delas.

Em relação à megafauna, predominaram os crustáceos da Família Penaeidae, representadas por 4 espécies de camarões e 3 espécies de siris, da Família Portunidae, tendo como destaque os numerosos indivíduos de duas espécies de siris, *Callinectes danae* e *C. ornatus* (Tabela 4.2.3.3-8; Anexo 4.2.3.3.8-7).

O siri-azul, *C. danae* teve uma ampla distribuição ao longo de todo sistema estuarino, sendo representativo em abundância e biomassa (N= 49; massa=1690 g). A segunda espécie de siri, *C. ornatus* foi freqüente nos pontos de coleta mais externos (N= 35; massa= 590 g).

Duas espécies mais representativas, camarão-sete-barbas *X. kroyeri* e o camarão branco *L.schmitti*, foram frequentes em grande parte no estuário. O camarão-sete-barbas foi mais frequente nas estações de coleta localizadas na baía (pontos 1 e 2), enquanto que o camarão branco ficou distribuído nos pontos internos do estuário (Tabela 4.2.3.3.8-9)

No levantamento atual, a família Sciaenidae foi considerada bastante expressiva nas porções mais externas do estuário e no acesso à baía de Santos (pontos 1 e 2). São elas a maria luiza (*P. brasiliensis*), betara (*M. americanus*), pescada foguete (*M. ancylodon*), tortinha (*I. parvipinnis*) e três espécies de cangoá (*S. rastrifer*, *S. brasiliensis* e *Stellifer sp*), sendo que o *S. brasiliensis* também ocorreu no interior do canal de Santos até a entrada do canal de Bertioga. Vale salientar que a corvina *Micropogonias furnieri* e o grupo dos cangoás estiveram presentes na porção mais interna do estuário.

Considerando a distribuição da fauna capturada (peixes e invertebrados) por pontos de coleta, na campanha de outono/2011, a abundância foi maior no acesso à Baía de Santos (40,9%), enquanto que a biomassa foi mais representativa no canal interno (26,8%), levando em conta os pontos agrupados (Tabela 4.2.3.3.8-8).

Tabela 4.2.3.3.8-8: Abundância e biomassa (g) por pontos de coleta, na campanha de outono/2011.

PONTOS - LOCALIZAÇÃO	Nº	N%	MASSA (g)	(MASSA) %
1-2 - Acesso à Baía de Santos	315	40,9	2610	15,6
3 - Acesso ao Canal do Porto	62	8,0	2460	14,7
4 - 1ª Seção do Canal	66	8,6	3504	21,0
5-7 - Canal interno	126	16,3	4475	26,8
8-9 - Saída porto/confluência Canal Bertioga	179	23,2	2270	13,6
10 - Largo Caneu	23	3,0	1400	8,4
Total	771	100,0	16.719	100,0

Com relação aos bagres, *Aspistor luniscutis* teve uma ampla distribuição no estuário, ocorrendo desde o acesso à Baía de Santos, ao longo do canal do porto, até a confluência do canal de Bertioga, enquanto que a espécie *Cathorops spixii* foi mais restrita nas estações intermediárias do canal. A

terceira espécie, *G. genidens*, ocorreu nas estações internas do canal, chegando até o Largo do Caneu (**Tabela 4.2.3.3.8-9**).

A espécie *D. rhombeus* (Família Gerreidae) foi mais abundante somente na parte interna do estuário, mais precisamente no Largo do Caneu. Outras espécies da mesma família, tais como *E. gula* e *E. argenteus* estiveram presentes na região ao longo do Canal do Porto. (**Tabela 4.2.3.3.8-9**).

Duas espécies de robalo (Família Centropomidae) ocorreram no estuário, sendo que apenas *C. paralellus* foi frequente em diversos pontos de coleta (acesso a baía, no canal de Santos e no Caneu). A espécie *C. undecimalis* ocorreu somente no Largo do Caneu. Ambas as espécies foram representadas por indivíduos jovens-adultos de maior tamanho (**Tabela 4.2.3.3.8-9**).

Outra espécie da megafauna merece destaque, o cnidário, *Renilla sp* (Família Renillidae), conhecido popularmente como rin-do-mar, ocorreu em toda a porção do interior do canal do Porto até a região de confluência do canal de Bertioga, (**Tabela 4.2.3.3.8-9; Anexo 4.2.3.3.8-7**), semelhante ao encontrado no levantamento da Codesp-FRF (2007).

A **Tabela 4.2.3.3.8-9** ilustra os dados coletados por pontos agrupados de coleta.

Tabela 4.2.3.3.8-9: Ocorrência de Famílias e Espécies da biota, por ponto de coleta (agrupados), na campanha de outono/2011.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	ESTAÇÕES					
		1, 2	3	4	5, 6, 7	8, 9	10
Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i>	X					
Sciaenidae	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	X		X	X		
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	X					
Sciaenidae	<i>Macrodon ancylodon</i>	X					
Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i>	X				X	
Sciaenidae	<i>Stellifer brasiliensis</i>	X		X	X	X	
Sciaenidae	<i>Stellifer sp</i>	X					
Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	X				X	
Sciaenidae	<i>O. punctatissimus</i>			X			

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	ESTAÇÕES					
		1, 2	3	4	5, 6, 7	8, 9	10
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>			X	X	X	
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>			X	X		X
Ariidae	<i>Aspistor luniscutis</i>		X	X	X	X	
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>			X	X	X	
Soleidae	<i>Trinectes paulistanus</i>	X				X	X
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	X	X	X	X	X	
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>					X	
Paralichthyidae	<i>Etropus longimanus</i>		X		X	X	X
Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	X					
Cynoglossidae	<i>Symphurus tesselatus</i>		X	X	X		
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>				X	X	
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>				X		
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>						X
Centropomidae	<i>Centropomus paralellus</i>	X			X		X
Centropomidae	<i>C. undecimalis</i>						X
Tetraodontidae	<i>Chilomycterus spinosus</i>		X	X			
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>		X				
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>				X		
Grammastidae	<i>Rypticus randalli</i>		X				
Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i>					X	X
Epiphidiidae	<i>Chaetodipterus faber</i>			X	X		
Batrachoididae	<i>Porichtyys porosissimus</i>			X	X		
Carangidae	<i>Caranx latus</i>				X		
Carangidae	<i>C. chrysurus</i>				X		
Carangidae	<i>Selene vomer</i>					X	
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>				X		
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>					X	
Haemulidae	<i>P. corvinaeformes</i>				X		
Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i>					X	
Engraulididae	<i>Anchoa sp</i>	X					
Portunidae	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	X		X		X	
Portunidae	<i>Litopenaeus schmitti</i>		X	X	X	X	
Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	X	X	X	X	X	X
Portunidae	<i>Callinectes ornatus</i>	X	X	X			
Renillidae	<i>Renilla sp</i>			X	X	X	

Análise Comparativa da Ictiofauna e Megafauna na região Interna e Externa do Canal de acesso ao Estuário de Santos

Para esta análise comparativa, levou-se em consideração os estudos pretéritos mais recentes, e os resultados obtidos no levantamento de 13/04/2011. A seguir, são descritos os critérios para comparação entre os dados atuais e pretéritos:

ADA – Área diretamente afetada: compreende o Canal do Porto de Santos e a área de descarte adjacente

AID – Área de Influência Direta: compreende o estuário de Santos e mais a zona adjacente ao descarte (correntes costeiras)

AII – Área de Influência Indireta: compreende a zona costeira da Baixada Santista.

Foram considerados apenas os pontos mais próximos da região a ser afetada pelo empreendimento para a presente análise.

Área Interna ao estuário de Santos

Na região interna do estuário de Santos, a fauna íctica foi constituída por 83 espécies. Este somatório foi baseado no conjunto de levantamentos realizados na região interna do estuário e do Canal, que foram apresentados em Codesp-FRF (2008), Santos Brasil-DTA (2009) e Codesp-Fundespa (2010) (**Anexo 4.2.3.3.8-8**).

A partir dos estudos contidos em Santos Brasil-DTA (2009) *apud* Codesp-FRF (2007) para a biota aquática, as espécies foram classificadas quanto à frequência de ocorrência conforme o índice de Dajoz (1973), considerando em conjunto as regiões interna e externa do estuário.

Na presente análise, através de planilha apresentada em Santos Brasil-DTA Engenharia (2009) *apud* Codesp-FRF (2008), foi realizado um novo cálculo (Dajoz, 1073), levando-se em conta apenas as espécies que ocorreram dentro

do estuário e do canal de acesso. Dessa forma para a região interna do estuário, obteve-se a presença de 8 (oito) espécies constantes (CONS), 9 (nove) acessórias (ACES) e 30 (trinta) acidentais (ACID) (**Anexo 4.2.3.3.8-8**).

As espécies constantes foram: *C. spixii* (bagre-amarelo), *G. genidens* (bagre), *Centropomus parallelus* (robalo-peva), *Diapterus rhombeus* (carapeva), *Etropus crossotus* (linguado), *Symphurus plagusia* (língua-de-mulato), *Micropogonias furnieri* (corvina) e *Trichiurus lepturus* (espada). Este resultado caracteriza as espécies mais comumente encontradas no ambiente interno do estuário da região de Santos.

As espécies constantes que estiveram presentes simultaneamente nas pesquisas dirigidas ao EIA de Aprofundamento do Porto (Codesp-FRF, 2007) e nos levantamentos dirigidos ao Monitoramento da mesma obra, ocorridos em 2010 (Codesp-Fundespa, 2010) foram: *Cathorops spixii* (bagre-amarelo), *Genidens genidens* (bagre) e *Diapterus rhombeus* (carapeba).

A tabela abaixo apresenta as espécies com valores de IRI% acima ou igual a 5%. Quatro espécies foram representativas com valores elevados de IRI%, destacando-se *G. genidens* (27%), *D. rhombeus* (22,3%), *C. danae* (13,1%) e *A. lineatus* (4,8%) (**Tabela 4.2.3.3.8-10**). Além da ictiofauna e da megafauna citadas, foram capturados exemplares de paratis, pescadas, robalos e tainhas. Todas essas espécies têm grande importância ecológica e econômica para a pesca artesanal praticada na região do estuário de Santos, São Vicente e Bertioga (Codesp-Fundespa, 2010).

Tabela 4.2.3.3.8-10: Principais espécies com valores percentuais de IRI acima ou igual a 5%, de acordo com Codesp-Fundespa (2010), na região interna do Estuário de Santos, SP, considerando todas as campanhas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	NT	PT (G)	FO	%IRI
Achiridae	<i>A. lineatus</i>	linguado	292	7226	4	4,78
Ariidae	<i>G. genidens</i>	bagre	1273	52995	4	27,00
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i>	carapeba	1213	38503	2	22,28
Portunidae	<i>C. danae</i>	siri-azul	659	24534	4	13,14

Nt: Nº total de indivíduos; Pt (massa total em g); FO: (frequência de ocorrência; %IRI (índice de importância relativa).

O bagre *Genidens genidens*, nos levantamentos de 2010 (Codesp-Fundespa, 2010), ocorreu em todos os pontos e campanhas (estações do ano). Sua distribuição está relacionada ao seu ciclo de vida, tendo aumento da sua biomassa ao longo das estações até o inverno, quando atinge valor máximo em massa, diminuindo na primavera. Estratégia essa, possivelmente associada ao aspecto reprodutivo da espécie (Codesp-Fundespa, 2010).

No levantamento atual (13/04/2011), esta espécie não ocorreu com tanta abundância e biomassa quanto aos ocorridos no ano de 2010. *G. genidens* esteve presente principalmente ao longo do canal do Porto e nas proximidades do Largo Caneu. Por outro lado observou-se a presença de outras duas espécies de bagres no estuário, tais como o *Aspistor luniscutis*, com ampla distribuição, e *Cathorops spixii* de distribuição mais restrita.

A região mais interna do estuário (**Figura 4.2.3.3.8-09**) (Codesp-FRF, 2008), apresenta grande importância na alimentação e na reprodução de diversas espécies migratórias de peixes, como os robalos (*C. paralellus* e *C. undecimalis*), tainha (*Mugil platanus*), parati (*Mugil curema*), miraguaia (*Pogonias chromis*), entre outros. Esta região, como citado acima, é considerada, ainda, área de criação de espécies de peixes e de crustáceos, e também, de relevância para a pesca da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* (fase inicial de vida), da corvina *Micropogonias furnieri*, e dos

crustáceos, camarão-branco *L. schmitti*, camarão-rosa *F. brasiliensis* e *F. paulensis*, e para o camarão-sete-barbas *X. kroyeri*.

No estudo sobre a estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* e da ictiofauna acompanhante da Baixada Santista, Sousa (2007) descreve a presença de três espécies de peneídeos como dependentes do estuário na costa de São Paulo: *F. brasiliensis*, *F. paulensis* e *L. schmitti*. Nesta pesquisa, o autor afirma ainda que os indivíduos jovens do camarão-branco (*L. schmitti*) utilizam para crescimento a região estuarina, enquanto que e os adultos utilizam a região marinha para a desova, que ocorre entre junho e fevereiro, com pico de desova de novembro a janeiro.

Esta região, mais interna do estuário, também é considerada uma importante área de alimentação durante o período pré-reprodutivo dos carapicus, carapebas e caratingas da Família Gerreidae (*E. argenteus*, *D. rhombeus*, *E. brasiliensis* e *E. gula*). Estas espécies estiveram presentes em todos os levantamentos aqui discutidos (Codesp-FRF, 2008; Codesp-Fundespa, 2010), com exceção da campanha de outono (13/04/2011), onde a caratinga não foi capturada.

No presente levantamento e no realizado pela Codesp-Fundespa (2010), a espécie miraguaia *Pogonias chromis*, pertencente à Família Sciaenidae, não foi capturada. Fato que corrobora a informação prestada por um dos pescadores mais tradicionais da região de S. Vicente, que aponta a miraguaia como espécie rara nos últimos anos na região estuarina de Santos e São Vicente.

De acordo com Codesp-FRF (2008), no canal do Porto, de um modo geral, a fauna acompanhante foi formada por 14 grupos diferentes, considerados raros por apresentarem baixos valores de abundância, com exceção de *Renilla* sp. Para o levantamento atual, o rim-do-mar esteve também presente em abundância ao longo de todo o canal do Porto até a saída em confluência ao canal de Bertioga (**Tabela 4.2.3.3.8-9**).

Registros sobre a ocorrência sazonal de quelônios marinhos na área estuarina de Santos, de acordo com Codesp-FRF (2008) mostram alguma importância

dessa região para pelo menos a espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) que adentra as áreas rasas do estuário para se alimentar, assim como os invertebrados e os peixes. Durante o verão de 2006/2007, de acordo com o mesmo relatório, foi registrada a presença de cetáceo da espécie *Sotalia guyanensis* (boto-cinza) em perseguição às tainhas e paratis (*Mugil platana* e *M. curema*) na baía de Santos e menos freqüentemente de toninhas da espécie *Pontoporia blainvillei*. Em áreas mais rasas, estes cetáceos procuram, além das tainhas, cardumes de guaiviras (*Oligoplites saurus* e *O. saliens*), corvinas (*Micropogonias furnieri*) e de abundantes gerreídeos como carapebas e caratingas (Codesp-FRF, 2008). Com exceção da tainha, mais comumente capturada com tarrafa e rede de emalhe, todas as demais espécies de peixes citadas foram capturadas na coleta de outono do estudo atual.

Análise comparativa dos principais estudos da ictiofauna e megafauna na Área Externa do Estuário de Santos

A fauna íctica presente na região da Baía de Santos e áreas costeiras adjacentes é constituída de 151 espécies, levando-se em conta, no seu conjunto, os resultados obtidos por: Graça-Lopes *et al.* (1993) em um ponto fixo da Baía de Santos (região de transição entre baía e região costeira); por Graça-Lopes (1996), cujo levantamento foi realizado na região costeira de atuação da frota de arrasto de sete-barbas; por Sousa (2007), na região costeira de atuação da frota direcionada ao camarão sete-barbas e branco, e finalmente através de relatórios disponíveis em Codesp-Fundespa (2010).

Baseado nos trabalhos acima citados e nos estudos de Codesp-FRF (2008), Santos Brasil-DTA Engenharia (2009) e Codesp-Fundespa (2010), foi calculado o índice de Dajoz (1973) considerando o número de vezes que cada espécie foi capturada (**Anexo 4.2.3.3.8-9**). Com base nos referidos cálculos, obtiveram-se 35 espécies constantes (CONS), 41 espécies acessórias (ACES) e 68 espécies consideradas acidentais (ACID) na região externa da baía de Santos e áreas adjacentes.

As espécies constantes foram representadas por 17 famílias, sendo que as famílias Sciaenidae (11 espécies) e Carangidae (4 espécies) foram as mais representativas em número de espécies, vindo a seguir pelas famílias Pomadasyidae (3 espécies), Clupeidae (2) e Gerreidae (2). As demais espécies foram representadas por apenas uma espécie (**Anexo 4.2.3.3.8-9**).

Há de se notar que, entre as espécies constantes no ecossistema costeiro, uma região de grande atuação da frota artesanal e industrial, existem 25 espécies listadas de peixes ósseos de interesse para o mercado consumidor. Deste total, 8 são espécies constantes (bagre-amarelo, pescada cambucu, pescada foguete, betara, corvina, castanha, espada e linguado) e 14 são acessórias, perfazendo, no seu conjunto, 88% de espécies alvo da pesca profissional costeira desenvolvida na região.

Em geral, os recursos demersais são distribuídos e localizados sobre a plataforma continental costeira, onde geralmente a produtividade primária é maior do que em mar aberto (após a quebra da plataforma continental), e as profundidades são suficientemente rasas para serem acessíveis à ação das redes de arrasto. Essa maior produtividade em tais regiões é devida à maior disponibilidade de nutrientes vindos de fontes terrestres, do escoamento de terras durante as estações de chuva e advindas dos rios, carreando nutrientes do ecossistema terrestre para as regiões costeiras marinhas (Lowe-Mc-Connel, 1987).

No item “*Levantamento atual da ictiofauna e megafauna da pesca de arrasto do Estuário de Santos, SP*” foram identificadas as espécies da ictiofauna e megafauna da região interna do estuário de Santos. As espécies de peixe e da megafauna (pontos 1 e 2) de maior representatividade foram os Sciaenidae, os Centropomidae, o grupo dos linguados (Soleidae, Achiridae e Paralichthyidae), os Engraulididae, o camarão sete-barbas e as duas espécies de siri-azul (*C. danae* e *C. ornatus*).

A ictiofauna de peixes demersais, da coleta atual (13/04/2011) esteve representada por diversas espécies de pescadas (Sciaenidae), algumas

tipicamente costeiras de valor econômico, outras estuarino-residentes, sendo predominantemente formadas por cardumes mais abundantes de peixes jovens (o grupo dos cangoás).

Lista das espécies em risco e/ou ameaçadas de extinção situadas no estuário, na baía de Santos e adjacências de acordo o Decreto Lei nº 53.494, de 08 de outubro de 2008

Tendo como base os levantamentos realizados na região interna do estuário e região externa da baía de Santos, e costeira adjacente, listou-se um total de 25 espécies de peixes ósseos e cartilagosos, que constam na lista de espécies ameaçadas para o Estado de São Paulo, no Decreto nº 53.494 de 02 de outubro de 2008, que dispõe sobre a proteção da fauna nativa.

Foram elaboradas duas listas, das espécies da ictiofauna da região interna do estuário de Santos e externa costeira adjacente, **Tabelas 4.2.3.3.8-11 e 4.2.3.3.8-12**, respectivamente. Tais listagens apresentam as espécies com suas respectivas famílias, com o *status* de exploração e constância nos referidos ambientes.

A miraguaia, *Pogonias chromis* foi a única não encontrada no estuário de Santos (Codesp-FRF, 2008, Codesp-Fundespa, 2010) e no levantamento atual (outono/2011).

A seguir definem-se as categorias de níveis de exploração, de acordo com os critérios estabelecidos em “Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo: Vertebrados” (Rossi-Wongtschowski *et al.*, 2009).

1) Colapsadas (CO): aquelas cuja exploração foi tão intensa que reduziu a um nível crítico a biomassa, o potencial de reprodução e as capturas, comprometendo severamente uma eventual recuperação.

2) Sobreexploradas (SE): a) são aquelas cuja exploração foi tão intensa que reduziu a um nível crítico a biomassa, o potencial de reprodução e as capturas ou; b) aquelas cujo habitat foi tão intensamente degradado que reduziu a

presença a poucas localidades. Em ambos os casos (a e b) pode haver um colapso se o monitoramento e medidas de gestão não forem implementadas.

3) Ameaçadas de sobreexploração (AS): aquela cuja redução da biomassa ou do potencial de reprodução ou das capturas ou da área de ocorrência é evidente, requerendo medidas de gestão e monitoramento.

Tabela 4.2.3.3.8-11: Lista das espécies em risco de extinção: região interna do Estuário de Santos, SP.

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	STATUS	REGIÃO	CATEGORIA DAJOZ,73
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	robalo-peva	AS	Interno	CONS
Centropomidae	<i>C. undecimalis</i>	robalo-flexa	AS	Interno	ACID
Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	tainha	SE	Interno	ACID
Sciaenidae	<i>C. acoupa</i>	pescada-amarela	AS	Interno	ACID
Sciaenidae	<i>C. guatucupa</i>	pescada-olhuda	SE	Interno	ACID
Sciaenidae	<i>C. jamaicensis</i>	goete	AS	Interno	ACID
Sciaenidae	<i>C. leiarchus</i>	pescada-branca	AS	Interno	ACID
Sciaenidae	<i>M. furnieri</i>	corvina	SE	Interno	CONS
Sciaenidae	<i>U. canosai</i>	castanha	SE	Interno	ACID
Sciaenidae	* <i>M. ancylodon</i>	pescada-foguete	SE	Interno	(*)
	<i>Pogonias chromis</i>	miraguaia	CO	Interno	

CO: Colapsada; SE: Sobreexplorada; AS: Ameaçada de sobreexploração. CONS: constante; ACES: acessória; ACID: acidental. (*) espécie capturada no levantamento de outono/2011.

Considerando a região interna do estuário de Santos, São Vicente e Bertioga, as espécies colapsadas, em risco de extinção e/ou ameaçadas que foram encontradas nesse ambiente são em número de onze, sendo a grande maioria representada pelas pescadas.

Entre os peixes ósseos ameaçados de extinção listados como sobreexplotados e ameaçados de sobreexploração se destacam: o robalo-peva, *Centropomus paralellus* e a corvina, *Micropogonias furnieri*, duas espécies constantes e de grande valor econômico e ecológico na região interna do estuário. Além dessas, a pesca-foguete *Macrodon ancylodon* também foi capturada no levantamento de outono/2011.

Analisando-se ainda a **Tabela 4.2.3.3.8-11**, observa-se que as espécies listadas e inclusas na Lista de ameaçadas pertencem apenas a três famílias: Sciaenidae (6 espécies), Centropomidae (2 espécies) e Mugilidae (1 espécie). Estes representantes constituem uma importante parcela das capturas comerciais efetuadas no sudeste do Brasil.

Todas as dez espécies apresentam uma relação intrínseca com a região estuarina, cujos jovens e adultos de várias espécies utilizam esses ambientes para crescimento e alimentação (Vazzoler *et al.*, 1999). No caso particular deste levantamento pretérito, a tainha, *Mugil liza*, foi considerada como espécie acidental no estuário de Santos, provavelmente em função dos métodos de captura utilizados pelos levantamentos aqui analisados (**Tabela 4.2.3.3.8-11**), com foco nos peixes demersais e bentônicos.

Por outro lado, considerando as espécies presentes na região externa, 25 estão contidas na lista de espécies ameaçadas de extinção, sendo que 13 espécies (52%) estão na categoria sobreexplotadas (SE), 10 espécies (40%) foram consideradas ameaçadas de extinção (AS) e 2 espécies (8%) colapsadas (**Tabela 4.2.3.3.8-12**). Deste total, 19 (76%) pertencem à categoria de peixes ósseos e 6 espécies (24%) estão representadas pelos cartilaginosos (raias e cações).

Dos peixes ósseos ameaçados de extinção listados como sobreexplotados (SE), se destacam a sardinha verdadeira, espécie pelágica, e 4 espécies de pescadas (Sciaenidae), que se encontram constantes ou acessórias na parte externa do sistema. Todas essas espécies, além de interesse no mercado

consumidor, possuem um importante valor ecológico em toda a região costeira do sudeste e sul do Brasil.

Com relação às espécies representadas nessa listagem (**Tabela 4.2.3.3-12**), novamente a família Sciaenidae ganhou destaque, com a representatividade de 10 espécies, seguida por 3 espécies de raias (Rhinobathidae), duas espécies de robalos (Centropomidae) e duas espécies de tainhas (Mugilidae).

Tabela 4.2.3.3.8-12: Lista das espécies em risco de extinção: região externa do Estuário de Santos, SP.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	STATUS	REGIÃO	CATEGORIA DAJOZ, 73
Atherinidae	<i>X. brasiliensis</i>	peixe-rei	AS	Externo	ACES
Balistidae	<i>B. capriscus</i>	porco	SE	Externo	ACID
Centropomidae	<i>C. parallelus</i>	robalo-peva	AS	Externo	ACES
Centropomidae	<i>C. undecimalis</i>	robalo-flexa	AS	Externo	ACES
Clupeidae	<i>S. brasiliensis</i>	sardinha-verdadeira	SE	Externo	ACES
	<i>U. brasiliensis</i>	abrótea		Externo	ACES
Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	tainha	SE	Externo	ACID
Mugilidae	<i>M. platanus</i>	tainha	SE	Externo	ACID
Sciaenidae	<i>C. acoupa</i>	pescada-amarela	AS	Externo	ACES
Sciaenidae	<i>C. guatucupa</i>	pescada-olhuda	SE	Externo	ACES
Sciaenidae	<i>C. jamaicensis</i>	goete	AS	Externo	ACES
Sciaenidae	<i>C. leiarchus</i>	pescada-branca	AS	Externo	ACES
Sciaenidae	<i>C. microlepidotus</i>	pescada-dentão	AS	Externo	ACES
Sciaenidae	<i>C. virescens</i>	pescada-	AS	Externo	CONS

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	STATUS	REGIÃO	CATEGORIA DAJOZ, 73
		cambucu			
Sciaenidae	<i>M. ancylodon</i>	pescada-foguete	SE	Externo	CONS
Sciaenidae	<i>Pogonias cromis</i>	miraguaia	CO	Externo	ACID
Sciaenidae	<i>M. furnieri</i>	corvina	SE	Externo	CONS
Sciaenidae	<i>U. canosai</i>	castanha	SE	Externo	CONS
Serranidae	<i>Epinephelus niveatus</i>	chern-verd.	SE	Externo	ACID
Carcharhinidae	<i>R. lalandii</i>	cação-frango	AS	Externo	ACES
	<i>Sympterygia acuta</i>	emplastro	SE	Externo	ACID
Rajidae	<i>Rioraja agassizii</i>	emplastro	SE	Externo	ACID
Rhinobatidae	<i>R. horkelli</i>	raia-viola	CO	Externo	ACID
Rhinobatidae	<i>R. percellens</i>	viola	SE	Externo	ACES
Rhinobathidae	<i>Z. brevirostris</i>	raia viola	SE	Externo	ACES

CO: Colapsada; **SE:** Sobrexplotada; **AS:** Ameaçada de sobreexploração. **CONS:** constante; **ACES:** acessória; **ACID:** acidental.

Em relação aos peixes cartilaginosos na área de estudo ameaçados de extinção na categoria colapsado (CO) e sobrexplotada (SE), são em número de 5 espécies de raia: *S. acuta* (emplastro) (ACID), *R. agassizii* (emplastro) (ACID); *R. horkelli* (raia-viola) na categoria colapsada (ACID); *R. percellens* (viola) (ACES) e *Z. brevirostris* (ACES). Todas elas de grande interesse sócio-econômico regional.

A diferença mais marcante, entre os grupos zoológicos da fauna ictica, foi a presença de peixes cartilaginosos, raias e cações, da região externa da Baía de Santos. Atualmente sabe-se que 5 (cinco) espécies de raias presentes na região externa da baía de Santos estão categorizadas como colapsadas (CO) ou sobrexplotadas (SE) (Tabela 4.2.3.3.8-12).

O grupo dos elasmobrânquios, aqui representados pelas raias, merece maior atenção por apresentarem ciclo de vida longo, crescimento lento e reprodução tardia (k-estrategistas), uma vez que tais espécies demoram a repor a biomassa de seus estoques e são vulneráveis aos excessos de pesca e às alterações dos ecossistemas costeiros.

No outono/2011, foram priorizadas amostragens na região interna do estuário de Santos, entretanto, os pontos 1 e 2, podem ser caracterizados como região de acesso à baía cujas espécies capturadas foram tipicamente costeiras e algumas delas se encontram na lista de espécies ameaçadas, é o caso da pescada-foguete *M. ancylodon* e do robalo-peva *C. paralellus*.

Além disso, há de se considerar que o ponto 1, quando analisado separadamente do ponto 2 (acesso à Baía) (**Figura 4.2.3.3.8-20; Anexo 4.2.3.3.8-7**), na coleta da biota, foi comprometido em função da dificuldade de utilizar adequadamente a rede-de-arrasto de fundo pela existência de sedimento lamoso não consolidado.

4.2.3.3.9 Considerações Finais

Com base nos relatórios técnicos, em publicações científicas, nas dissertações e teses disponíveis, além do levantamento primário realizado, pode-se considerar que:

- Em um contexto geral, as amostragens foram compostas por uma elevada riqueza de espécies com baixa abundância, sendo que um pequeno grupo se destacou em termos de biomassa, ocorrência e abundância numérica (%IRI) (peixes ósseos: *G. genidens*, *D. rhombeus*, *D. volitans*, *Pellona harroweri*, *C. gracilicirrhus*, *P. brasiliensis*; e os crustáceos: *C. danae* e *X. kroyeri*).
- Em termos gerais, os resultados sugerem um padrão similar de distribuição espacial das espécies na região interna e externa do

estuário entre os diversos levantamentos analisados. Entretanto, em relação ao padrão sazonal de distribuição das espécies foram verificadas alterações na composição da ictiofauna e megafauna, ainda pouco evidentes.

- A fauna íctica presente na região interna do estuário de Santos é constituída de 83 espécies e a fauna externa por 151 espécies.
- As espécies constantes na região interna do estuário foram as seguintes: *C. spixii* (bagre-amarelo), *G. genidens* (bagre), *Centropomus parallelus* (robalo-peva), *Diapterus rhombeus* (carapeva), *Etropus crossotus* (linguado), *Symphurus plagusia* (língua-de-mulato), *Micropogonias furnieri* (corvina) e *Trichiurus lepturus* (espada), sendo que a maioria são espécies demersais e/ou bentônicas.
- Com base nos referidos levantamentos, para a região externa do estuário, obteve-se 35 espécies constantes, 41 espécies acessórias e 68 espécies consideradas acidentais na região em foco. As espécies constantes estiveram representadas por 17 famílias, sendo que os Sciaenidae (11 espécies) e os Carangidae (4 espécies) foram as mais bem representadas em número de espécies, vindo a seguir as famílias Pomadasyidae (3 espécies), Clupeidae (2), Gerreidae (2), sendo as demais representadas por apenas uma espécie.
- Há de se notar que entre as espécies constantes presentes neste ambiente externo costeiro, região de grande atuação da frota artesanal e industrial, há 25 espécies listadas de peixes ósseos de interesse no mercado consumidor, sendo que 8 são espécies constantes (bagre-amarelo, pescada cambucu, pescada foguete, betara, corvina, castanha, espada e linguado) e 14 são acessórias, perfazendo, no seu conjunto, 88% de espécies alvo da pesca profissional costeira desenvolvida na região.

- Com base na síntese dos levantamentos analisados, ocorreram 25 espécies ameaçadas de extinção, sendo cinco espécies de raias presentes na referida Lista de espécies ameaçadas, sendo elas: *S. acuta* (Sobrexplotada – SE), *Rioraja agassizii* (SE), *Rhinobatos percellens* (SE), *Z. brevirostris* (SE) e *Rhinobatos horkelli* (Colapsada - CO). Por suas características de vida longa, crescimento lento e reprodução tardia (k-estrategistas), os elasmobrânquios carecem de atenção dos gestores públicos (ambientais e pesqueiros) e dos empreendedores que atuam na região, já que tais espécies demoram a repor a biomassa de seus estoques e são vulneráveis aos excessos de pesca e a ambientes alterados.
- Quanto à utilização dos índices ecológicos de diversidade e equitabilidade de espécies calculadas para avaliação da qualidade dos ecossistemas, verificou-se uma fragilidade na comparação desses resultados entre os diversos levantamentos analisados advindas das variações dos instrumentos de captura empregados e da ausência de informações pontuais das espécies por pontos de coleta, além das variações fisiográficas ambientais (Akin *et al.*, 2005). No presente relatório, assim como nos estudos voltados ao EIA de Aprofundamento (Codesp-FRF 2008), trabalhados em Santos Brasil- DTA Engenharia), foi utilizado como ferramenta ecológica o índice de constância da ictiofauna e megafauna segundo Dajoz (1973), o que possibilitou categorizar a biota na região interna e externa do estuário de Santos em espécies constantes, acessórias ou acidentais.

A região estuarina de Santos vem sofrendo historicamente diversas alterações antrópicas relacionadas às atividades portuárias, industriais, comerciais, imobiliárias, entre outras. Essas modificações contínuas e difusas comprometem a qualidade do sistema estuarino e gradativamente vem alterando a qualidade do ambiente, refletindo-se na qualidade da biota e conseqüentemente dos recursos pesqueiros da região (Ribeiro Neto e Oliveira,

1989; Cetesb, 1991; Cetesb, 2001; Porto e Teixeira, 2002; Moreira Junior, 2008).

A redução das condições mínimas para garantir a permanência das espécies marinhas, que habitam a região estuarina ou são dependentes desse local em uma das fases do ciclo de vida (alimentação, crescimento, reprodução e abrigo), vem comprometendo a produção e diversidade. A redução das condições necessárias para manutenção das espécies reflete numa diminuição da composição faunística, além de alteração na diversidade, com predomínio de espécies mais resistentes aos impactos e oportunistas na ocupação deste habitat. Os bagres, os gerreídeos e alguns Sciaenidae, assim como os cangoás, capturados em alta abundância numérica nos últimos levantamentos, são exemplos dessa substituição espacial nas áreas estuarinas.

No tópico 8.2.3 são apresentadas as recomendações quanto aos Programas Ambientais a serem desenvolvidos para o monitoramento da ictiofauna e da pesca na área do Porto Organizado de Santos.

4.2.3.4 Cetáceos

Introdução

Os mamíferos aquáticos pertencem às ordens Cetacea, Sirenia e Carnívora que tem seu ciclo de vida, no todo ou em parte, desenvolvido no ambiente aquático. No Brasil existem registros de 50 espécies entre cetáceos (baleias, botos e golfinhos), sirênios (peixe-boi), pinípedes (focas, elefantes e lobos-marinhos) e mustelídeos (lontra e ariranha) (Ibama, 2001). Em termos de biodiversidade isso corresponde a aproximadamente 46% dos cetáceos, 50% dos sirênios e 21% dos pinípedes de todo o mundo.

Baleias, botos e golfinhos possuem uma existência exclusivamente aquática e, portanto, apresentam adaptações incomuns quando comparado aos mamíferos terrestres. Como aspectos anatômicos que os diferenciam, apresenta orifício respiratório na parte superior da cabeça, forma hidrodinâmica do corpo, ausência de pêlos (os pêlos ocorrem somente nos fetos), nadadeira caudal horizontal, ausência de membros posteriores e o posicionamento dos órgãos sexuais e das glândulas mamárias no interior da cavidade abdominal. Como características fisiológicas, apresentam grossa camada de gordura sob a pele, aumento da capacidade de armazenar oxigênio nos tecidos, aumento da capacidade de filtração dos rins e desenvolvimento de sofisticado sistema de comunicação (Norris, 1966; Matthews, 1988; Burns, 1999)

São descritas 81 espécies na ordem dos cetáceos, divididas em duas subordens: a) Mysticetos - com 12 espécies; e b) Odontocetos - com 69 espécies. Destas, algumas tem hábitos marinhos costeiros, enquanto outras são caracteristicamente oceânicas. Cinco são habitantes de sistemas fluviais (Jefferson *et al.*, 1993; Reeves & Leatherwood, 1994).

Os mysticetos constituem o grupo das baleias verdadeiras e, como característica marcante que os distinguem da ordem dos odontocetos, possuem barbatanas na maxila, ao invés de dentes. Essa característica do aparelho bucal torna o seu mecanismo de alimentação distinto dos odontocetos. A maioria das espécies desse grupo realiza migrações que se

estendem por milhares de quilômetros entre as áreas de alimentação, localizadas em altas latitudes (acima de 50°N e 50°S), e as áreas de reprodução em baixas latitudes (entre 30°N a 30°S). Essa movimentação é feita anualmente, com sazonalidade definida. Em geral, a permanência nas áreas de alimentação ocorre durante o verão e, a partir do outono, iniciam a migração rumo às áreas de reprodução, onde permanecem durante o inverno. O retorno às áreas de alimentação ocorre na primavera (Cárdenas *et al.*, 1986). O porte na idade adulta pode variar entre cerca de 6 a 32 metros de comprimento (Leatherwood & Reeves, 1983; Jefferson *et al.*, 1993). Atingem a maturidade sexual com cerca de 4 a 10 anos, apresentam um período de gestação entre 10 e 12 meses e a expectativa de vida varia entre 50 e pouco mais de 80 anos (Lockyer, 1984).

Os odontocetos são os cetáceos que possuem dentes e um único orifício respiratório. São representados pelos golfinhos, botos, toninhas, orcas, cachalotes, belugas, narvais, baleias bicudas e baleias piloto. O tamanho dos odontocetos na idade adulta pode variar entre 1 a 18 metros de comprimento (Leatherwood & Reeves, 1983). Dependendo da espécie, a expectativa de vida varia de 20 a 60 anos e a maturidade ocorre com 2 a 10 anos. Apresentam período de gestação variando entre 10 e 16 meses (Kasuya & Brownell Jr, 1979; Gaskin, 1984; Perrin & Reily, 1984).

Os cetáceos são muito vulneráveis à sobrepesca devido a sua condição de K-estrategistas, caracterizada por maturação sexual tardia, ciclo de vida longo e baixa fecundidade.

Os odontocetos podem formar populações que se restringem a uma região particular, dentro dos limites de sua distribuição (Leatherwood & Reeves, 1983; Jefferson *et al.*, 1993). Em águas continentais e costeiras do Brasil foi notificada a ocorrência de 42 espécies de cetáceos, sendo 7 mysticetos e 35 odontocetos (Pinedo *et al.*, 1992; Siciliano & Santos, 1994; Zerbini & Secchi, 1996; Zerbini & Santos, 1997; Moreno *et al.*, 1998).

O Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima Santos (MMA, 2007), indica a ocorrência de 3 espécies de mysticetos e 13 de odontocetos, totalizando 16 espécies de mamíferos no litoral paulista (**Tabela 4.2.3.4-1**). Na lista não está incluída a espécie *Sotalia guianensis*, que deve ser somada a lista.

Os cetáceos não apresentam distribuição aleatória nos mares e oceanos, possuindo determinados padrões de ocorrência e distribuição segundo diversos fatores, dentre eles a profundidade, o relevo submarino, a temperatura da água, a disponibilidade de alimento e movimentos migratórios (Gaskin, 1968; Jefferson *et al.*, 1993). Ao longo da costa brasileira há variações regionais na ocorrência e distribuição das comunidades de cetáceos (Siciliano *et al.*, 2000).

Tabela 4.2.3.4-1: Registros de Ocorrência de Mamíferos no litoral do Estado de São Paulo, mapeados nas Cartas SAO da Bacia Marítima de Santos.

Espécie	Nome vulgar	Ocorrência	Reprodução	Ameaça de Extinção
<i>Baleanoptera musculus</i>	baleia-azul	RJ e RS	-	perigo
<i>Baleanoptera physalus</i>	baleia-fin	RJ	inverno	vulnerável
<i>Baleanoptera borealis</i>	baleia-sei	RJ	-	vulnerável
<i>Baleanoptera edeni</i>	baleia-de-Bryde	RJ e PR	-	insuficientemente conhecida
<i>Baleanoptera acutorostrata</i>	baleia-anã/baleia-minke	RJ, SP e SC	junho a novembro	insuficientemente conhecida
<i>Megaptera novaengliae</i>	baleia-jubarte	RJ, SP e PR	inverno	vulnerável
<i>Eubalena australis</i>	baleia-franca	RJ, SP e PR	inverno e primavera	vulnerável
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	RJ, SP e SC	outono	insuficientemente conhecida

<i>Kogia brevicepis</i>	cachalote-pigmeu	RJ, SP e RS	-	insuficientemente conhecida
<i>Mesoplodon densirostris</i>	baleia-bicuda-de-Blainville	SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Delphinus delphis</i>	golfinho-comum	RJ, SP e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Stenella frontalis</i>	golfinho-pintado-do-Atlântico	RJ, SP e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Stenella longirostris</i>	golfinho-rotator	RJ e SP	-	insuficientemente conhecida
<i>Steno bredanensis</i>	golfinho-de-dentes-rugosos	RJ e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Tursiops truncatus</i>	boto	RJ, SP e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa-orca	RJ e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Orcinus orca</i>	orca	RJ, SP e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Grampus griseus</i>	golfinho-cinza	SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Globicephala melas</i>	baleia-piloto-de-peitoral-longa	SP e RS	-	insuficientemente conhecida
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	baleia-piloto-de-peitoral-curta	SP	-	insuficientemente conhecida
<i>Pontoporia blainvillei</i>	toninha	RJ, SP e SC	-	insuficientemente conhecida
<i>Otaria flavescens</i>	leão-marinho-do-sul	SP e SC	verão	
<i>Arctocephalus australis</i>	lobo-marinho	RJ e SC	verão	
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	lobo-marinho-subantártico	RJ, SP e SC	verão	
<i>Lobodon carcinophagus</i>	foca-caranguejeira	RJ, SP e SC	primavera	

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007

Metodologia Aplicada

Os registros e informações sobre ocorrência de cetáceos foram levantados através de pesquisas bibliográficas (dados secundários), levando em consideração estudos voltados a observações *in loco*, avistamentos relatados e entrevistas com pescadores e comunidade local.

Avaliação do Estuário Santista

O Estuário de Santos, onde se localiza o Porto de Santos é densamente povoado e, além do porto abriga o Pólo Industrial de Cubatão. Essa condição significou intensa alteração ambiental, descaracterizando a área como propícia para a utilização de cetáceos, comumente frequentadores do ambiente estuarino, especialmente para alimentação. Entretanto, essa afirmação decorre do conhecimento adquirido em estudos realizados em outros estuários brasileiros, já que não existem estudos mais antigos para a área, atestando ocorrências em números significativos.

As espécies relatadas adentrando o estuário são a *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*. Segundo Farias-Junior & Alonso (2004), poucos anos antes de sua publicação, haviam sido observados pequenos grupos desta espécie (3 a 4 indivíduos) no canal de Bertioiga, Rio Diana e proximidades.

Entre julho e agosto de 2009, nos dias 18 de julho e 23 de agosto, foram realizados esforços de avistamento, não sendo encontrado nenhum indivíduo. Esse trabalho, dirigido ao Estudo de Impacto para implantação de área portuária no Largo de Santa Rita (Santos Brasil - DTA Engenharia, 2009), varreu a área entre o Canal de Piaçaguera e entrada do Canal de Bertioiga (**Figura 4.2.3.4-1**), das 8h da manhã até 17hs da tarde, num total de 14 horas de esforço de observação. Entretanto, os residentes da Ilha Diana, entrevistados na ocasião, confirmaram a ocorrência de golfinhos na área de estudo. Afirmaram, entretanto, que desde 2007 não mais haviam sido avistados grupos ou indivíduos nas proximidades da ilha. Objetivando auxiliar na identificação das espécies que ocorreriam no local previamente, foram disponibilizadas fotos de cetáceos para os entrevistados, havendo o reconhecimento das espécies *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*.



Figura 4.2.3.4-1: Mapa com a localização dos transectos onde foram realizadas as observações de cetáceos (em verde) e entrevistas (em amarelo) (Fonte: Santos Brasil – DTA Engenharia, 2009).

Na área externa ocorrem, além de *Sotalia guianensis*, também *Tursiops truncatus* e, com raras ocorrências, a *Pontoporia blainvillei* (Embraport, 2003). Segundo Bertozzi (2004), essas espécies certamente ocorrem ao longo da zona costeira da região.

***Sotalia guianensis* (boto-cinza)**

O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1874), ocorre em diferentes locais da costa atlântica neotropical, desde Honduras até o Estado de Santa Catarina, no sul do Brasil, acompanhando a distribuição dos manguezais (Reis *et al.* 2006).

As principais ameaças que afetam a espécie estão diretamente relacionadas com a destruição dos *habitats* ao longo de sua área de distribuição, incluindo a poluição por agrotóxicos, metais pesados, dejetos industriais, construção de barragens e desmatamento da zona costeira. O aumento do tráfego de embarcações e o desenvolvimento urbano nas regiões costeiras, bem como a exploração dos mangues e estuários, vêm afetando gradativamente a

estabilidade das populações (Ibama, 1997). Além disso, a captura acidental ao longo da costa brasileira associado à pesca e a falta de conhecimento básico sobre a espécie é o que a classifica nas categorias “Quase ameaçada” de acordo com lista da SMA (2008), e, como tendo “Dados deficientes” de acordo com a lista da IUCN (2009).

A oferta de recursos alimentares influencia diretamente o padrão de deslocamento e o uso do hábitat por parte do boto-cinza - *S. guianensis* (Araújo *et al*, 2001; Daura-Jorge *et al*, 2004; Flores & Bazzalo 2004; Wedekin *et al*, 2007). A presença de botos no Canal de Bertioga e Baía de Santos é bem conhecida (Martuscelli *et al.*, 1996). Entretanto, os registros sobre a ocorrência da espécie são dispersos e não conclusivos e eles indicam não ter ocorrência tão frequente, em número relevante.

Existem registros indicativos de que a partir de 2000, a espécie tem voltado a utilizar a área. Durante o desenvolvimento do EIA da Embraport (2003), pescadores da comunidade da Ilha Diana e a equipe de biota aquática reportaram presença do boto-cinza no Rio Diana e Canal de Bertioga durante os trabalhos de coleta de dados primários (Embraport, 2003).

Em 29 de dezembro de 2006 foi registrada a coleta de um indivíduo morto da espécie *Sotalia guianensis* próximo da Ilha Diana. Segundo alunos da Universidade Santa Cecília, que realizavam trabalhos na área, o animal foi rebocado e entregue ao Museu de Pesca de Santos, onde foi tombado na coleção de mamíferos marinhos, sediada no próprio Museu – tombo no Centro de Estudos de Mamíferos Marinhos (CEEMAM nº: 280). Outro indivíduo da mesma espécie foi encontrado encalhado morto no município de Santos, próximo ao Canal 2, em 18/06/2005, com ferimentos que evidenciavam o contato do animal com hélices de embarcações.

Segundo os entrevistados da comunidade de pescadores da Ilha Diana a ocorrência destes animais era frequente, os golfinhos apareciam no período da manhã e adentravam os rios Sandi, Jurubatuba e Diana a procura de alimento. No fim da tarde nadavam em direção ao Canal de Bertioga onde pernoitavam.

Os entrevistados, através das fotos disponibilizadas pela equipe de pesquisa, conseguiram distinguir as espécies e afirmaram que predominância nas avistagens era do boto-cinza (*S. guianensis*) (BTP, 2009).

Durante os levantamentos desenvolvidos no EIA da Dragagem de Aprofundamento (Codesp-FRF, 2008), foi observado próximo a saída da Baía de Santos, durante a campanha de amostragem da ictiofauna, ocorrida em 15/11/2006, a ação de captura dos botos (*Sotalia guianensis*) sobre tainhas (*Mugil platana*) ou paratis (*Mugil curema*) (**Figura 4.2.3.4-2**). No mesmo estudo, em três (03) saídas a campo para o levantamento dos recursos pesqueiros, nas datas 24/01/2007, 10/02/2007 e 16/02/2007, também foi realizada a observação de quelônios e cetáceos, sem ter havido registros.



Figura 4.2.3.4-2: Botos (*Sotalia guianensis*). (Fonte: Codesp-FRF, 2008).

Estudos técnicos dirigidos ao grupo, vinculados aos Monitoramentos de empreendimentos (BTP e Emraport), vem sendo realizados com o objetivo de

compreender o uso do habitat e as preferências ambientais apresentadas por estes animais.

***Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa)**

O boto *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) é uma espécie amplamente distribuída nas zonas tropicais e temperadas do mundo. Suas principais características são a cabeça e o corpo robustos, rostro curto, largo e nitidamente distinto da cabeça. A nadadeira dorsal é alta e falcada. A coloração do dorso é geralmente cinza-escuro com o ventre mais claro (Rice, 1998).

A IUCN e o Plano de Ação dos Mamíferos Aquáticos do Brasil V.II, (PAMAB II); classificam a espécie *Tursiops truncatus* como tendo “Dados Deficientes”, ou seja, não existem informações adequadas ou suficientes sobre a espécie que possibilite uma avaliação precisa (IUCN, 2003; Ibama 2001).

Esta espécie está adaptada a diferentes *habitats*, ocorrendo em regiões costeiras e oceânicas, em mares internos e estuários. As populações costeiras estão sob intensa pressão antrópica, devido à mortalidade acidental em redes de pesca e à crescente degradação do ambiente costeiro (Ibama, 2001), além das demais causas indicadas para *S. guianensis*.

Há registros de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na área interna do estuário, porém tratam-se de registros esparsos, sendo o último animal registrado na região no ano de 2004 (**Figura 4.2.3.4-3**). Este indivíduo foi avistado pela primeira vez no Canal de Bertioga em 15/08/2003, e catalogado - tombo CEEMAM nº: 197. (Santos-Brasil – DTA Engenharia, 2009).



Figura 4.2.3.4-3: *Tursiops truncatus* no canal de Bertioga (Foto: Priscila Maracini). Fonte: Santos-Brasil – DTA Engenharia, 2009.

De acordo com informações de trabalhadores da Transpetro e matérias publicadas no Jornal A Tribuna na ocasião, o indivíduo previamente relatado permaneceu na região do Canal de Bertioga, Largo do Canéu e no Cais do Porto de Santos durante aproximadamente um ano. Este mesmo animal foi encontrado morto com marcas de hélice no ventre, próximo ao Armazém 27 no Cais de Santos, no dia 07/07/2004. O indivíduo foi encaminhado ao Museu de Pesca de Santos onde foi realizada coleta de materiais biológicos e tombamento na coleção osteológica do CEEMAM (Santos-Brasil – DTA Engenharia, 2009).

***Pontoporia blainvillei* (toninha)**

Outra ocorrência na região é a toninha (*Pontoporia blainvillei*). Trata-se de uma espécie de distribuição restrita ao litoral da Argentina, Uruguai e Brasil. Sua preferência por águas costeiras torna esse animal bastante vulnerável às atividades humanas, especialmente às interações com a pesca. Este fato, aliado à degradação ambiental e ao declínio da população, leva esta espécie à categoria “ameaçada” pela lista do Ibama (2003), “em perigo” pela Secretaria

do Meio Ambiente de São Paulo - SMA (2008) e “vulnerável” pela *International Union for Conservation of Nature* - IUCN (2009).

No dia 26/06/1998, foi encontrado morto na costa do município de Santos um exemplar de toninha, que posteriormente foi coletado pelos profissionais do Museu de Pesca da cidade e tombado na coleção osteológica de mamíferos marinhos (CEEMAM 024) (**Figura 4.2.3.4-4**) (Santos-Brasil – DTA Engenharia, 2009).



Figura 4.2.3.4-4: Pontoporia blainvillei encontrada morta próximo ao Canal 6 no município de Santos (Foto: André Vicente). Fonte: Santos-Brasil – DTA Engenharia, 2009.

Segundo Santos *et al.* (2002), a avistagem dessa espécie é comum em praias dos municípios de Bertioga, Guarujá e Santos.

A Toninha (*P. blainvillei*) juntamente com o boto cinza (*Sotalia fluviatilis*) são frequentemente capturadas de forma acidental em redes de pesca ao longo de sua distribuição (Borobia *et al.*, 1991; Siciliano, 1994; Secchi *et al.*, 1997). A toninha encontra-se em preocupante situação devido à falta de estimativas populacionais, imprecisas avaliações de mortalidade e ao fato de ser um

animal de distribuição restrita e hábitos costeiros. A falta de conhecimento das ocorrências e da dinâmica populacional tornam a espécie vulnerável a várias atividades antropogênicas próximo à costa, tais como degradação ambiental, tráfego de embarcações e atividades pesqueiras. Diante disto a espécie foi considerada “vulnerável” já em 1989, durante *Workshop* sobre Conservação e Biologia dos Golfinhos Platanistóides (Perrin & Brownell, 1989).

Considerações Finais

Cetáceos costeiros tendem a utilizar regiões estuarinas para alimentação, reprodução, descanso e cria de filhotes, em grande parte pela disponibilidade e concentração de recursos, mas também por questões de defesa contra predadores, como tubarões.

Grandes modificações na estrutura da ictiofauna local podem ter levado ao abandono de áreas e a alterações nos padrões de uso do habitat pelas populações tanto de *P. blainvillei* como de *S. guianensis*. Entretanto, não há como avaliar as mudanças ocorridas ao longo do tempo, pois não existem estudos prévios suficientes. Contudo, havendo redução gradativa do impacto ao longo do tempo, o abandono de áreas pode ser revertido e a espécie é capaz de habitar o ambiente novamente. Os Cetáceos possuem grande mobilidade e se existem condições de forrageamento em áreas adjacentes, eles se deslocam quando o ambiente se torna inóspito. Entretanto, os maiores deslocamentos para obter a presa, aumentam o gasto energético, reduzindo a disponibilidade de energia para outras atividades, como a reprodução. O retorno de cetáceos para as áreas portuárias é pouco provável, pois o prognóstico é de aumentar e não de reduzir as atividades de navegação, que afugentam os indivíduos. Se houve redução previa na ocorrência desse grupo não há como saber e nem como retroceder a situação. As operações portuárias aumentam o fluxo de embarcações na área, o que poderia implicar em abalroamentos de cetáceos. Na atual condição, com ocorrências esporádicas, acidentes desse tipo são pouco prováveis.

4.2.3.5 Quelônios

Os quelônios marinhos, ou tartarugas, são répteis incluídos na ordem Testudines. Surgiram há cerca de 150 milhões de anos e sofreram diversas modificações que lhes permitiram sobreviver a todas as mudanças ocorridas no planeta, evoluindo para se adaptar ao ambiente marinho (Tamar – Ibama, 2000).

Metodologia

Os registros e informações sobre a ocorrência de quelônios foram levantados através de pesquisas bibliográficas (dados secundários), levando em consideração estudos voltados a observações *in loco*, avistamentos relatados e entrevistas com pescadores e com a comunidade local. O estudo recente, elaborado como um dos Planos Básicos Ambientais, dirigidos ao Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do Porto (Codesp-Fundespa, 2010), é o único estudo sistemático e contínuo detectado para a área.

Avaliação dos Dados Obtidos

Atualmente, são reconhecidas sete espécies ocorrentes no mundo, pertencentes a duas famílias (Dermochelyidae e Cheloniidae), que se distribuem em regiões tropicais e subtropicais. Alguns especialistas reconhecem uma oitava espécie, *Chelonia agassizii*, conhecida como tartaruga negra ou tartaruga verde do pacífico leste. No entanto, dados morfológicos, bioquímicos e genéticos publicados não confirmam totalmente essa classificação e sugerem que a tartaruga negra pertença à espécie *Chelonia mydas* (Meylan & Meylan, 1999).

Dentre estas, cinco ocorrem em águas brasileiras: tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga verde (*Chelonia mydas*), tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*) e tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*) (Giffoni *et al.*, 2006, Marcovaldi & Marcovaldi, 1984, 1987, 1989, 1999). Todas estão incluídas na “Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (Ibama, 2003) e na Red List da

“International Union for Conservation of Nature and Natural Resources” (IUCN, 2007), sendo amparadas por legislação federal e internacional. Segundo a Red List da IUCN (2007), essas espécies se apresentam nas seguintes categorias:

- **Careta careta** – espécie ameaçada, mas não tão criticamente. Entretanto corre risco de extinção em futuro próximo, com redução estimada de 50% da população no prazo de dez anos ou ao longo de três gerações. Essa previsão baseia-se em observação direta, estudos sobre abundância e níveis de exploração atuais ou potenciais.
Na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, editada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), essa espécie é considerada vulnerável.
- **Chelonia mydas** – espécie ameaçada, mas não tão criticamente, com redução de população projetada de 80% nos próximos dez anos ou ao longo de três gerações, especialmente em função dos atuais níveis de exploração.
Na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, editada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), essa espécie é considerada vulnerável.
- **Eretmochelys imbricata** – espécie criticamente ameaçada de extinção em futuro próximo, com redução da população em torno de 80% nos próximos 10 anos ou ao longo de três gerações.
Na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, editada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), essa espécie é considerada em perigo.
- **Dermochelys coriacea** - espécie criticamente ameaçada de extinção em futuro próximo, com redução da população possível de 80% nos próximos 10 anos ou ao longo de três gerações.
Na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, editada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), essa espécie é considerada em perigo.
- **Lepidochelys olivacea** - espécie ameaçada, mas não em níveis críticos. Entretanto corre risco de extinção em futuro próximo, com

redução estimada de 80% da população no prazo de dez anos ou ao longo de três gerações. Essa previsão baseia-se em estudos sobre abundância e níveis de exploração atuais ou potenciais.

Na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, editada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), essa espécie é considerada em perigo.

Esses dados refletem a intensa exploração ocorrida no passado, incluindo a captura direta de fêmeas e a depredação dos ninhos. Todas essas espécies constam no Apêndice I da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Flora e Fauna Selvagens (CITES), proibindo o seu comércio. Entretanto, apesar da proteção legal oferecida às espécies consideradas ameaçadas, em diversos locais as tartarugas marinhas ainda são vítimas da caça clandestina e da retirada de ovos de ninhos para consumo humano, além da captura acidental por redes de pesca e problemas adicionais como poluição, urbanização, invasão das praias (Márquez, 1990; Marcovaldi & Marcovaldi, 1999), destruição dos habitats e tráfego marítimo (Carr & Caldwell, 1956; Gallo *et al.*, 2002).

Dentre as espécies existentes no litoral do Brasil, ocorrem na região da baixada santista, três espécies: a tartaruga verde – *C. mydas*, a tartaruga de pente – *E. imbricata* e a tartaruga cabeçuda – *C. caretta*. Além dessas, houve registro recente, em março de 2011 (Globo, 2011) da tartaruga de couro – *D. coriácea*. O exemplar foi encontrado no Canal do Estuário, pesava 400 kg e tinha 1,80 metros de comprimento. Essa ocorrência deve ser considerada esporádica e, provavelmente ocorreu em função do animal apresentar problemas de saúde, pois a espécie vive em alto-mar, aproximando-se do litoral apenas para a desova. No Brasil, as desovas regulares da tartaruga de couro estão restritas ao litoral norte do Espírito Santo (Thomé *et al.*, 2001), com algumas ocorrências esporádicas no litoral norte do Rio de Janeiro e no extremo sul da Bahia (Barata & Fabiano, 2002).

As tartarugas marinhas são animais migratórios por excelência (Carr, & Candwell, 1956, 1978; Pritchard, 1973) que, ao percorrerem longas distâncias

em busca por áreas de desova e alimentação, ficam sujeitas a acidentes: a) captura acidental em diversas artes de pesca, tanto costeiras como oceânicas (curral de pesca, rede de emalhe para lagosta, rede de emalhe para peixes, espinhel pelágico, arrasto de camarão, entre outras), b) colisão com embarcações e outros.

O Nordeste brasileiro é área de desova das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país, abrangendo importantes zonas de alimentação, crescimento e abrigo, utilizadas ao longo do complexo ciclo de vida desses animais. A região nordeste também é um importante corredor migratório intra e internacional (Marcovaldi *et al.*, 1998; Marcovaldi *et al.*, 1999). A área foco do estudo não é área de desova.

A partir de 1980, o Projeto Tamar, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), atual Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama) em convênio com a Fundação Brasileira para Conservação da Natureza (FBCN), iniciou suas atividades com um levantamento por toda a costa brasileira com o intuito de identificar as espécies de tartarugas marinhas ocorrentes nas águas brasileiras. O mesmo gerou informações sobre as áreas, os períodos de reprodução, a distribuição, a abundância de cada espécie, os locais de alimentação e de repouso e as principais ameaças para sua sobrevivência. Desde 1988 o Tamar é co-administrado pela Fundação Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas - Pró-Tamar.

Com o passar dos anos, o Projeto Tamar foi estendendo suas atividades para as áreas com concentração de tartarugas (aparentes zonas de alimentação e desenvolvimento). Com a criação do Plano de Ação Nacional para a Redução da Captura Incidental de Tartarugas Marinhas pela Atividade Pesqueira (2001), o Tamar vem atuando na caracterização das pescarias que interagem com as tartarugas, no monitoramento destas pescarias, no teste/adoção de medidas mitigadoras, na educação ambiental, na pesquisa, no apoio a ações que visem a pesca sustentável e no fomento e apoio a fóruns de negociação sobre a captura incidental destes animais.

Atualmente o Projeto Tamar atua em nove estados do Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, monitorando continuamente 1.100 Km de litoral e ilhas oceânicas (Fernando de Noronha, PE, Atol das Rocas, RN e Ilha da Trindade, ES), onde estão incluídos os principais sítios reprodutivos e algumas das áreas de alimentação. Nesses 30 anos de atuação, o Tamar vem pesquisando e protegendo as tartarugas marinhas e tem cumprido a missão de melhorar a condição de conservação e proteção das espécies, atuando de forma integrada. Além da questão biológica, considera os componentes sociais, culturais e econômicos, privilegiando o envolvimento comunitário, através de educação ambiental e da geração de serviços e renda.

Até 2010, 10 (dez) milhões de filhotes de tartarugas marinhas já haviam nascido sob a proteção do Projeto Tamar, que mantém 23 bases de pesquisas e conservação espalhadas pelo país, em áreas de reprodução e de alimentação ou áreas que apresentam ambas as finalidades – as chamadas áreas mistas (Tamar, 2011).

Apesar dos esforços conservacionistas do Projeto Tamar além dos fatores antrópicos de ameaça já citados, as populações ao longo do litoral brasileiro sofrem com as ocupações irregulares, extração mineral em regiões litorâneas, tráfego de veículos nas praias, iluminação artificial em áreas de desova e a poluição (Norse, 1993; Projeto Tamar, 2011).

Soares (2009) considera que atualmente o principal fator ameaçador são as artes de pesca que capturam tartarugas acidentalmente. A pesca artesanal é pouco estudada no Brasil e não há estatísticas precisas sobre essa atividade (Pacheco, 2003). Ainda mais escassos são os estudos sobre a captura incidental de tartarugas marinhas (Pupo *et al.*, 2006).

Padrões de reprodução, deslocamento e migração

Os quelônios marinhos passam a maior parte do seu ciclo de vida no ambiente aquático. Embora espécies como a tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*) atinjam a maturidade entre 11 e 16 anos, as demais só se tornam adultas entre

os 20 e 30 anos. A partir daí, passam a viver em áreas de alimentação, de onde saem apenas na época da reprodução, quando migram para as praias onde nasceram. A cópula ocorre em áreas próximas à linha de costa e apenas as fêmeas vêm à terra, exclusivamente no período de desova. Durante a temporada reprodutiva, uma mesma fêmea pode desovar diversas vezes, geralmente de três a sete vezes, dependendo da espécie e de sua condição física. As fêmeas normalmente não se reproduzem em anos consecutivos e o intervalo de re-migração varia de acordo com a espécie ou mesmo entre populações da mesma espécie. De modo geral, o intervalo entre fases de desova é de dois a três anos, mas pode oscilar entre 1 e 9 anos.

A época de desova é regida principalmente pela temperatura, ocorrendo nos períodos mais quentes do ano. O período de desova das tartarugas marinhas varia de acordo com a região e a espécie. No litoral brasileiro, a desova ocorre entre os meses de setembro e março nas praias do continente e de dezembro a julho nas ilhas oceânicas. Em cada ninho são colocados, em média, 120 ovos, que ficam incubados por um período de 45 a 60 dias. Após a eclosão, os filhotes escalam o ninho e se orientam em direção ao mar (Orr, 1986) A taxa de eclosão varia de acordo com a espécie e as condições de incubação, como o tipo de praia, a temperatura da areia, o local de postura, entre outros.

Algumas espécies podem permanecer no ambiente pelágico por toda a vida, como a tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*). Outras passam a fase juvenil em regiões costeiras ou insulares, alimentando-se de organismos bentônicos até atingir a maturação sexual. Esses animais são considerados migradores, nadando centenas de milhas durante os deslocamentos entre os sítios alimentares, reprodutivos e de crescimento. Os indivíduos que desovam no litoral brasileiro, por exemplo, podem se movimentar ao longo de todo o oceano Atlântico Sul, percorrendo milhares de quilômetros (Bellini *et al.*, 2000).

Bastante diversificadas são as dietas, constituindo-se de algas, cnidários, peixes, crustáceos e moluscos em geral (Soares, 2009). Este fator pode ser determinante na distribuição e captura incidental entre suas áreas de alimentação e reprodução (Giffoni, 2006).

Espécies presentes na Região da Baixada Santista

No litoral da baixada santista, ocorrem, com relativa frequência, três espécies: a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Há registro de uma ocorrência de tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), em março de 2011, no Canal do Estuário. Esta última espécie ocorre em áreas mais profundas e sua área de desova no Brasil encontra-se no Espírito Santo e imediações, indicando ter sido ocasional sua ocorrência.

A região funciona como área de alimentação de tartarugas marinhas jovens, principalmente tartarugas-verdes (Tamar/CI-Brasil, 2005).

Informações do Projeto Tamar (2011), sobre as características biológicas e os padrões de ocorrência das quatro espécies registradas na região, auxiliam na diferenciação entre as espécies e são apresentados abaixo:

4.2.3.6 *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente)

A principal área reprodutiva no Brasil para a tartaruga-de-pente (**Figura 4.2.3.6-1**) é o litoral norte da Bahia (Marcovaldi & Laurent, 1996; Marcovaldi *et al.*, 1999). Existem também registros para o Rio Grande do Norte (Bellini *et al.*, 1997) e para o litoral do Espírito Santo, Sergipe e Ceará (desovas esporádicas). Na região prioritária de reprodução, no litoral norte da Bahia, apenas cerca de 600 ninhos/temporada, são concentrados em área de 220 km. Esse número é considerado pequeno, se comparado com outras espécies, o que faz com que sua conservação seja uma prioridade.

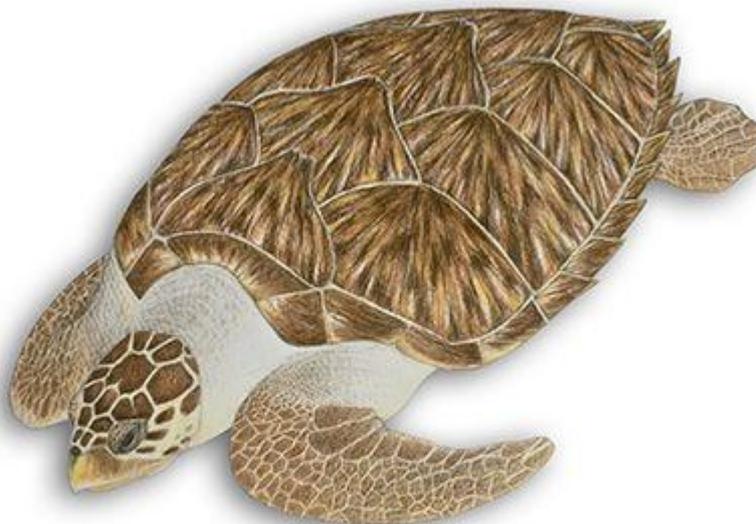


Figura 4.2.3.6-1: Tartaruga de Pente - *Eretmochelys imbricata*
(Fonte: <http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=19>).

Nome Científico: *Eretmochelys imbricata*

Nomes comuns: de pente, verdadeira ou legítima

Status internacional: criticamente em perigo (classificação da IUCN)

Status no Brasil: em perigo (lista de espécies ameaçadas do MMA)

Distribuição: é considerada a mais tropical de todas as tartarugas marinhas e está distribuída entre mares tropicais e por vezes subtropicais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico

Habitat: prefere recifes de corais e águas costeiras rasas. Pode ser encontrada, ocasionalmente, em águas profundas

Tamanho: até 114 cm de comprimento curvilíneo de carapaça no Brasil

Peso: até 150kg

Casco (carapaça): quatro placas laterais de cor marrom e amarelada, que se imbricam como telhas e dois pares de escamas pré-frontais

Cabeça: relativamente pequena e alongada. A boca se assemelha

ao bico de um falcão e não é serrilhada. Dois pares de escamas pré-frontais

Nadadeiras: anteriores (dianteiras) e posteriores (traseiras) com duas unhas (garras)

Dieta: esponjas, anêmonas, lulas e camarões; a cabeça e o bico estreitos permitem buscar o alimento nas fendas dos recifes de corais

Estimativa mundial da população: 34 mil fêmeas em idade reprodutiva

4.2.3.7 Chelonia mydas (tartaruga verde)

A tartaruga-verde (**Figura 4.2.3.7-1**) é a única espécie de tartaruga marinha herbívora. Escolhem principalmente as Ilhas oceânicas para reprodução, sendo a Ilha da Trindade a maior área de desova do Brasil e uma das maiores do Atlântico Sul. A segunda maior é a Reserva Biológica do Atol das Rocas/RN, sendo seguida pelo Arquipélago de Fernando de Noronha, onde o Tamar instalou uma base desde 1984, dando início ao processo de criação do Parque Nacional Marinho.

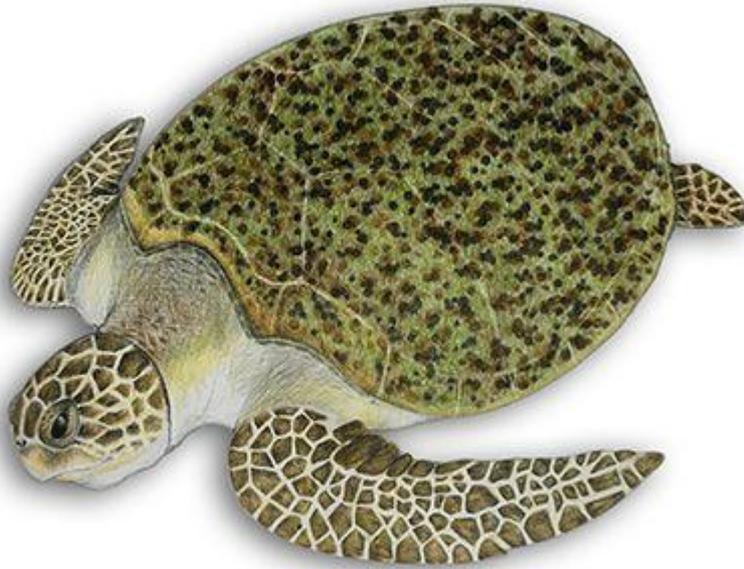


Figura 4.2.3.7-1: Tartaruga Verde - *Chelonia mydas* (Fonte: <http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20>).

Nome Científico: *Chelonia mydas*

Nomes comuns: aruanã ou verde

Status internacional: em perigo (classificação da IUCN)

Status no Brasil: Vulnerável (lista de espécies ameaçadas do IBAMA)

Distribuição: ocorre nos mares tropicais e subtropicais, em águas costeiras e ao redor das ilhas, sendo frequente a ocorrência de juvenis em águas temperadas

Habitat: habitualmente em águas costeiras com muita vegetação (áreas de forrageio), ilhas ou baías onde estão protegidas, sendo raramente avistadas em alto-mar

Tamanho: até 143 cm de comprimento curvilíneo de carapaça

Peso: geralmente até 200kg. O maior registro no mundo foi de 395kg

Casco (carapaça): quatro pares de placas laterais de cor verde ou verde-acinzentado escuro; marrom quando juvenis

Cabeça: pequena, com um único par de escamas pré-frontais e uma mandíbula serrilhada que facilita a alimentação

Nadadeiras: anteriores (dianteiras) e posteriores (traseiras) com uma unha visível

Dieta: varia consideravelmente durante o ciclo de vida: enquanto filhote é uma espécie onívora com tendências à carnivoría (moluscos e esponjas), tornando-se basicamente herbívora a partir dos 25/35cm de casco.

Estimativa mundial da população: 203 mil fêmeas em idade reprodutiva

As tartarugas-verdes serviram de recurso alimentar desde a época do descobrimento. Encontram-se menos em risco que as demais espécies por sua desova ocorrer nas ilhas oceânicas (Atol das Rocas, Fernando de Noronha e Trindade), onde a ação predatória do homem é mais controlada, o que contribui para a estabilidade da sua população (<http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=100>).

4.2.3.8 Caretta caretta (tartaruga-cabeçuda)

Em média, *C. caretta* (**Figura 4.2.3.8-1**), mede 110 cm de comprimento curvilíneo da carapaça e pesa 150 Kg. As águas de até 20 m de profundidade são o seu habitat preferencial. No entanto, há registros de mergulhos a mais de 200 m. Essa espécie é onívora, alimentando-se de cnidários, crustáceos, moluscos e algas (Sanches, 1999). Durante deslocamentos de migração podem expandir seu espectro alimentar. Bjorndal (1997) relata os seguintes itens alimentares: crustáceos (camarões, siris e caranguejos), moluscos, hidrozoários, águas-vivas e ovos de peixes.

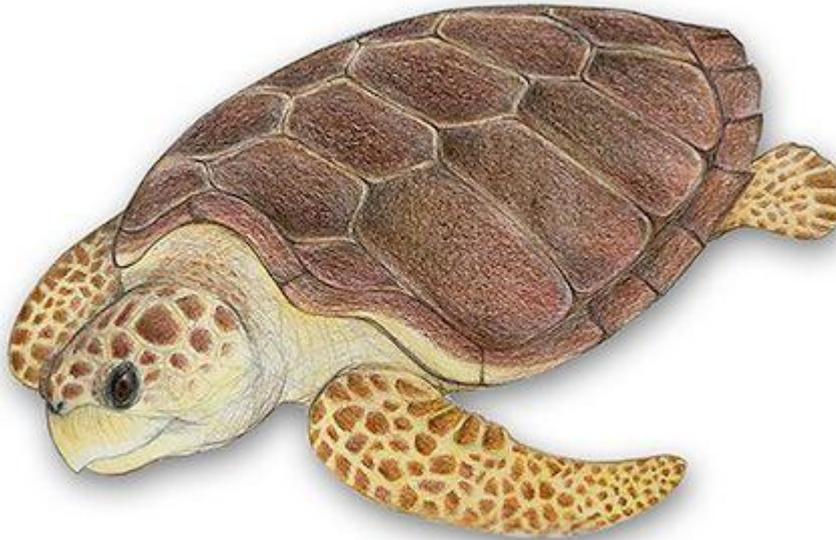


Figura 4.2.3.8-1: Tartaruga Cabeçuda - *Caretta caretta* (Fonte: <http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=18>).

A Espécie Com O Maior Registro De Ninhos No Litoral Brasileiro É Dessa Espécie, Ocorrendo Desde O Litoral Norte Do Rio De Janeiro Até Sergipe, Com O Litoral Norte Da Bahia Como Principal Sitio Reprodutivo ((Almeida *et al.*, 2002; Baptistotte *et al.*, 2003). Nas temporadas de desova dos anos de 1997/98 e 1998/99, essa espécie representou cerca de 90% dos registros reprodutivos de quelônios na região sul da Bahia. Sofreram uma longa história de exploração dos ovos e de fêmeas, mas hoje os ninhos são protegidos, ocorrendo cerca de 4.000 desovas por temporada (Almeida *et al.*, 2002; Baptistotte *et al.*, 2003).

Possuem imensa capacidade migratória, realizando grandes deslocamentos oceânicos. Durante esses deslocamentos, a mortalidade atinge números alarmantes, em função de pesca incidental por espinhel, rede de emalhe de deriva e atropelamento por embarcações.

4.2.3.9 Dermochelys coriacea (tartaruga de couro)

A tartaruga-de-couro (**Figura 4.2.3.9-1**), ou tartaruga-gigante é a maior das espécies. No Brasil, a única área com concentração regular de ninhos é o litoral norte do Espírito Santo. Para garantir a manutenção dessa área de desovas, foi criada, em 1984, a Reserva Biológica de Comboios, que protege uma faixa de 22 quilômetros de praias. Estima-se que menos de 10 fêmeas desovem a cada ano, indicando ser essa a espécie mais ameaçada do litoral brasileiro.

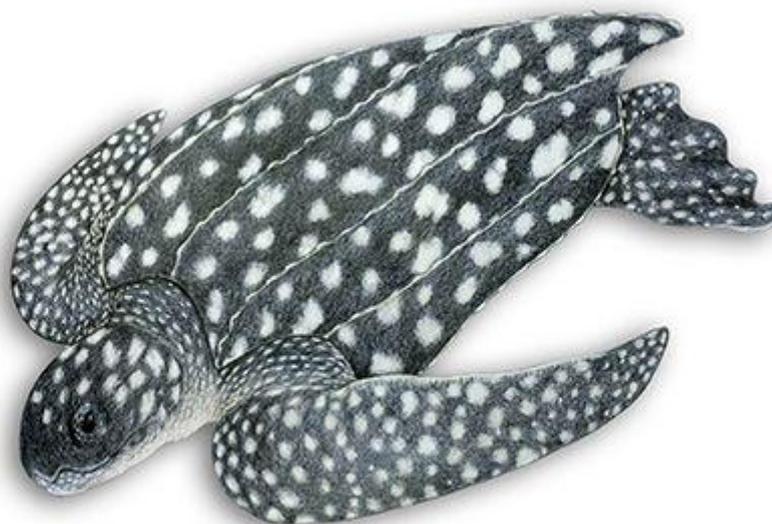


Figura 4.2.3.9-1: Tartaruga de Couro - *Dermochelys coriacea* (Fonte: <http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=22>).

Nome Científico: *Dermochelys coriacea*

Nomes comuns: de couro ou gigante

Status internacional: criticamente em perigo (classificação da IUCN)

Status no Brasil: criticamente em Perigo (lista de espécies ameaçadas do MMA)

Distribuição: todos os oceanos tropicais e temperados do mundo

Habitat: principalmente o alto mar, sendo eventualmente encontrada em baías e estuários

Tamanho: no Brasil já foram registrados indivíduos com até 182 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. A maior tartaruga de couro encontrada no mundo tinha 2,56m de comprimento de carapaça

Peso: chega a pesar até 700kg. A mais pesada encontrada no mundo tinha 916kg

Casco (carapaça): composto por uma camada de pele fina e resistente e milhares de pequenas placas ósseas, formando sete quilhas ao longo do comprimento, daí o nome popular, de couro. Apenas os filhotes apresentam placa

Dieta: baseia-se principalmente em águas-vivas, salpas, medusas e outros organismos gelatinosos, em geral obtidos entre a coluna d'água e grandes profundidades

Estimativa mundial da população: 34 mil fêmeas em idade reprodutiva

Estudos recentes mostraram que as tartarugas de couro são capazes de migrar entre oceanos diferentes. Como consequência desses grandes deslocamentos, aumenta a probabilidade de mortandade causada por acidentes. Para tentar reverter este quadro, o Tamar, além de proteger as praias de desova da tartaruga-de-couro, vem monitorando algumas pescarias que interagem com essa espécie e realizando testes dirigidos à medidas mitigadoras. O trabalho vem sendo concentrado na busca de alternativas, como iscas e anzóis que diminuam a captura e a mortalidade dos animais. Em relação à incidência de atropelamentos, não existem muitos dados.

4.2.3.9.1 Registro de Ocorrências na área de interesse

Estudos anteriores na região de Santos (Embraport, 2003), haviam relatado a área estuarina como importante para alimentação das tartarugas, especialmente sobre banco de algas. Olmos & Silva (2003) indicaram ser comum encontrar a tartaruga verde no interior do estuário, onde pastariam algas existentes nos costões rochosos e bancos de areia e lodo. Os moradores da região também relataram sua presença em estudos dirigidos ao

conhecimento da ocorrência da espécie na área (Embraport, 2003; Codesp-FRF, 2008; BTP, 2009; Codesp-Fundespa, 2010).

Estudos recentes (Abessa *et al.*, 2005, 2007) e observações feitas pela equipe executora do EIA-RIMA da dragagem de aprofundamento do Canal do Porto de Santos (Codesp-FRF, 2008), apontaram, para o ano todo, a presença de tartarugas marinhas na região do Sistema Estuarino de Santos, em especial *Chelonia mydas* (tartaruga verde) e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente).

Indicações constantes no estudo da Embraport (2003) atestam a baía de Santos e São Vicente como áreas de alimentação para exemplares jovens da espécie *C. mydas*, observada nos costões rochosos onde existiam prados de algas, como nas ilhas Porchat e Urubuqueçaba. Sua presença foi relatada também nos manguezais e estuário, conhecida pelas capturas eventuais realizadas por pescadores locais, no Rio Casqueiro, por exemplo. O mesmo estudo (Embraport, 2003), relatou que tartarugas-verde isoladas foram observadas em 23/9 e 25/10/2002, nadando próximo a um banco de lodo onde havia um prado com algas dos gêneros *Ulva* e *Enteromorpha*, associado a um banco de mexilhões. Os estudos dirigidos ao aprofundamento do Porto (Codesp-FRF, 2008), indicaram a área como importante para alimentação. Concluiu que a ocorrência de espécies de quelônios aquáticos era efêmera e se limitava a ocasionais entradas da tartaruga-verde *Chelonia mydas*.

O Ibama, nas considerações sobre o EIA dirigido ao Aprofundamento recomendou identificar a localização dos bancos de sedimentos onde haveria ocorrência de macrofitas associadas, que seriam potenciais áreas de alimentação para as tartarugas. Entre os Planos indicados para ocorrerem no Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento, foi definido um, específico para o grupo de quelônios (Programa de Monitoramento de Quelônios no Interior do Estuário), vinculado aos bancos de sedimentos identificados como propícios para alimentação. O programa foi desenvolvido na parte estuarina da área diretamente afetada e na área de influência direta das atividades de dragagem de aprofundamento, envolvendo os municípios de Santos, Guarujá,

São Vicente e Cubatão. A metodologia privilegiou a avaliação realizada por censo visual. Nesse estudo (Codesp-Fundespa, 2010), foram realizadas atividades de avistamento em 19 (dezenove) pontos indicados na Figura 4.2.3.5-5, junto a bancos de sedimentos associados ou não a ocorrência de macrófitas e/ou gramíneas:

- **TA-01** – Portinho: localizado no Canal dos Barreiros;
- **TA-02** – Rio Branco: nas proximidades da foz do Rio Branco, junto à Ilha Caraguatá;
- **TA-03** – Rio Cubatão: junto à primeira curva a partir do Rio Casqueiro;
- **TA-04** – Ilha das Duas Barras: na parte sul;
- **TA-05** – Largo de Santa Rita: próximo ao canal de ligação com o Largo do Canéu;
- **TA-06** – Braço Morto do Rio Sandi;
- **TA-07** – Base Aérea de Santos: junto ao banco de mariscos após a ponte ferroviária;
- **TA-08** – Canal de Bertioga: junto à primeira curva;
- **TA-09** – Monte Cabrão: entre a primeira e segunda curvas após a comunidade;
- **TA-10** – Largo do Candinho: no lado oposto às marinas;
- **TA-11** – Parque Prainha: entre as torres e o cais da Santos Brasil;
- **TA-12** – Conceiçãozinha: em frente à comunidade;
- **TA-13** – Ilha das Palmas: na parte interna, entre a ilha e o costão da Ilha de Santo Amaro.

As avistagens foram realizadas semanalmente, com duração de 15 minutos em cada ponto. Os resultados avaliados corresponderam ao período entre janeiro e junho de 2010. O Programa está previsto para ser realizado até junho de 2011, contemplando 18 meses de monitoramento, durante a realização das obras de aprofundamento.

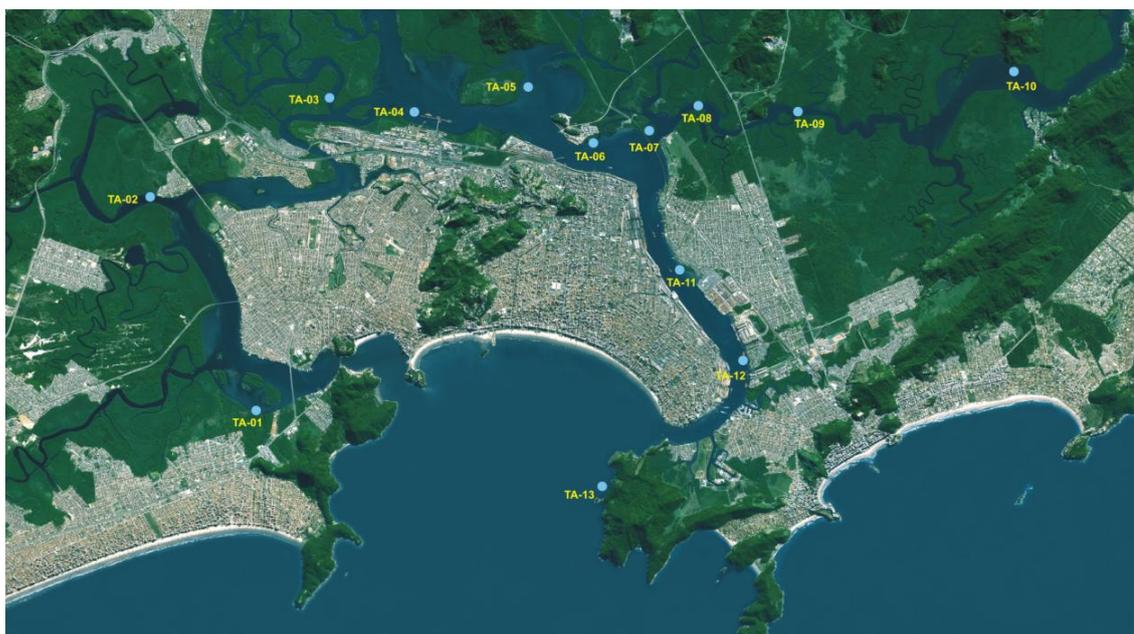


Figura 4.2.3.9.1-1: Locais definidos para avistagem de quelônios no estudo de monitoramento do aprofundamento do Canal do Porto de Santos.

Na maioria dos pontos houve ausência ou baixa frequência de tartarugas, especialmente naqueles desprovidos de macroalgas, caracteristicamente colonizados por bivalves do gênero *Mytella* ou só lama (*mudflats*). Durante o período, nas avaliações semanais, observou-se:

Tabela 4.2.3.9.1-1: Resultado das avistagens realizadas nos estudos dirigidos ao Monitoramento da Dragagem de Aprofundamento do porto (Codesp-Fudespa, 2010), no período entre janeiro e junho de 2010

MÊS	LOCAL	Nº. OBSERVADO	ESPÉCIE	OBSERVAÇÕES
Janeiro	4	1	?	
	6	1	?	
Fevereiro	4	3	<i>Chelonia mydas</i>	
	11	1	?	
	5	2	?	
	5	1	?	
Março	Nenhuma ocorrência			
Abril	10	2	?	Observadas no caminho
	11	6	?	
	12	2	?	
Maio	11	9	?	
Junho	11	2	?	
TOTAL		30	?	

O estudo não conseguiu identificar as espécies ocorrentes, na maior parte das avistagens. Constatou-se 30 ocorrências de quelônios no estuário, durante 6 meses. As observações indicaram que a ocorrência é ocasional, constituída principalmente por indivíduos jovens de *Chelonia mydas* (tartaruga verde). Os registros de presença concentraram-se na área mediana do Canal de Santos, em especial no ponto TA-11, com 42% das visualizações. Esse local possuía área recoberta com algas da espécie *Ulva lactuca*, propícia como local de alimentação (Figura 4.2.3.9.1-2). Abessa *et al.* (2005) e Abessa *et al.* (2007) encontraram forte associação de tartarugas marinhas com banco de algas do gênero *Ulva*, localizado no costão da Ilha Porchat, em São Vicente. Da mesma forma, Luchetta (2010) observou maiores ocorrências de quelônios junto às áreas com grande densidade de algas, na região de Cananéia. Durante as observações, ocorreram exemplares de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente), em proporção muito menor que a de *C. mydas*.

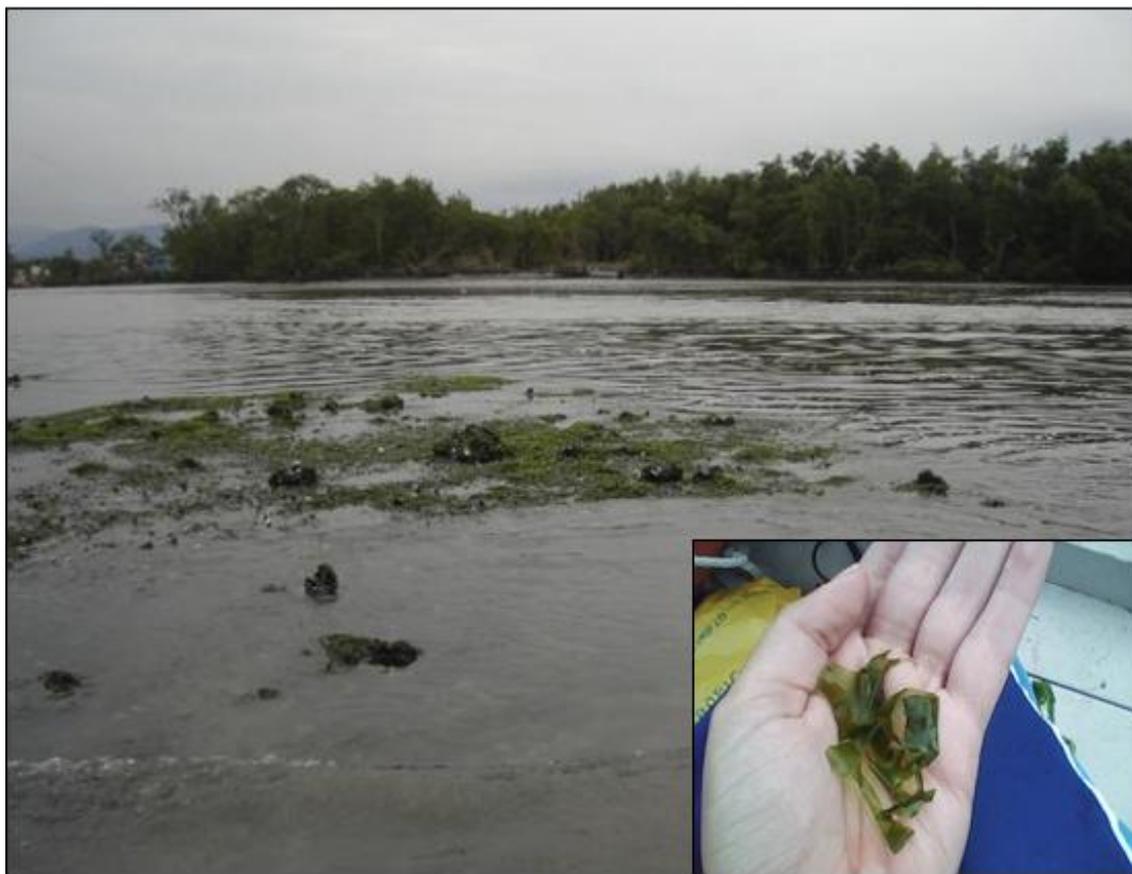


Figura 4.2.3.9.1-2: Ponto de observação 11 – Parque Prainha: entre as torres e o cais da Santos Brasil), em maré baixa e detalhe da alga da espécie *Ulva lactuca*, coletada no local (Fonte: Codesp-Fundespa 2011).

Com relação aos demais bancos de sedimento objetos de observação, localizados nas áreas mais internas do estuário, a ocorrência foi rara. Em sete deles (1,2,3,6,7,8 e 9), não houve registro de quelônios nos esforços de avistagem ocorridos entre janeiro e junho/2011. Nos demais, a ocorrência foi rara (4 episódios apenas, ocorridos no pontos 4, 5 e 6). No período houve registro de captura acidental de um exemplar (provavelmente, tartaruga verde) pela draga *Hang Jun*, sendo devolvida sem ferimentos e com vida ao mar. Os estudos de Santos (2007), também indicaram a presença ocasional de *C. mydas*, e sugeriram a existência de população residente no estuário, composta de animais jovens e sub-adultos. No entanto, esse autor observou cobertura por macroalgas em bancos próximos do ponto 5, fato não observado nas saídas efetuadas por Codesp-Fundespa (2010).

Não foi possível realizar análises estatísticas com os dados, para efeitos de comparação entre saídas ou entre pontos, devido à baixa ocorrência de animais e ao elevado número de vezes em que não ocorreram (duplos-zeros). Os estudos não indicaram haver relação entre a presença de tartarugas e as variáveis físico-químicas, climáticas ou oceanográficas medidas (cobertura de nuvens, maré, fase da lua, temperatura e salinidade da água). Também não houveram diferenças na presença dos animais em relação ao período de observação, de modo que os registros de tartarugas ocorreram tanto pela manhã quanto à tarde.

Os dados indicaram que a presença de tartarugas marinhas é esparsa e ocasional. Um pequeno grupo de pontos (7) apresentou 100% dos registros. Houve prevalência de animais na região do Canal de Santos, com a maior ocorrência no ponto TA-11. Nesse ponto, além de haver a maior frequência de tartarugas, houve o registro do maior grupo (estimado em 5 indivíduos, em abril/2010). Mesmo estando localizado em plena área do Porto de Santos e, portanto, sujeito ao intenso tráfego de navios, essa região é a mais indicada para manutenção de Monitoramento.

4.2.3.9.2 Captura Incidental de Quelônios nas áreas de Pesca

A avaliação da interação negativa existente entre a conservação das tartarugas marinhas e a atividade pesqueira tem sido uma preocupação crescente, em âmbito nacional e internacional.

Resultados do Projeto Biopesca mostraram, em avaliação com apenas 6 embarcações de pesca de pequeno porte em Praia Grande (SP), a captura acidental de 75 tartarugas marinhas, entre fevereiro de 1999 e agosto de 2001 (Carolina Bertozzi, inf. pessoal).

Alteração no comportamento dos Quelônios, em função da movimentação de embarcações

Pesquisas sobre a correlação existente entre movimentação de embarcações, realização de dragagens, construções submersas e interferência no comportamento de quelônios, são ainda incipientes.

O risco de colisão de embarcações com tartarugas ou outros animais é sempre motivo de preocupação, já que pode causar sérios danos. Esse risco aumenta em regiões onde há grande movimentação de embarcações, especialmente de lazer, pela rapidez de deslocamento. Embarcações de transporte marítimo como navios e barcas de grande porte, não são reportadas como perigosas para o grupo. Há registro de uma única captura incidental com a draga Hang Jun, que opera no Canal de Navegação do Porto de Santos.

4.2.3.9.3 Medidas Mitigadoras

O resultado do estudo baseado em dados secundários sobre ocorrência de quelônios evidenciou que o problema existente na região está correlacionado principalmente à pesca e não às atividades portuárias.

Os resultados gerados a partir da compilação de informações de várias fontes, indicou que o monitoramento, da forma como vem ocorrendo é ineficaz para refletir as ocorrências e os riscos existentes para a sustentabilidade dos quelônios na região. As observações são semanais e restritas a 15 minutos em cada local.

Recomenda-se estabelecer alianças com instituições locais e regionais, interessadas em contribuir com ações de conservação de tartarugas marinhas, com pescadores locais, com monitores ambientais, profissionais da área marinha e com a comunidade em geral, para obter melhor conhecimento sobre os quelônios na região.

4.2.3.9.4 Considerações Finais

Atualmente, a preocupação quanto aos Quelônios no Brasil é avaliar a interação de tartarugas marinhas com as atividades humanas no mar, uma vez que as ações e os programas de proteção às áreas de desova já se encontram consolidados pelo Projeto Tamar.

A importância da região de estudo permanece incompletamente conhecida, uma vez que os esforços de pesquisa não tem sido intensos nem tampouco contínuos ou sistematizados. Evidentemente a área não é importante para a reprodução, mas apresenta ainda lacunas no conhecimento quanto à importância como área de alimentação. Apenas a partir de 2010, com o Plano de Monitoramento da dragagem de Aprofundamento, vem sendo avaliada essa importância na área interna do estuário. Foi evidenciado que há ausência de ambientes propícios para alimentação, conseqüentemente, ausência também de tartarugas, na maioria dos bancos visitados. Apesar dos progressos obtidos, a maior causa de risco, captura acidental, não foi contemplada nos estudos e as observações esporádicas e por curto período nas áreas estuarinas podem não refletir a realidade quanto à frequência e abundância de tartarugas, além de quais são as áreas preferidas, que podem concentrar-se fora do estuário. As avistagens atuais são escassas e não forneceram consistência estatística. Para a região de estudo, a principal ameaça antrópica para as tartarugas reside nas capturas incidentais ocasionadas pelas artes de pesca.

Recomendações

Manter observações sistemáticas na área 11 e interromper nos demais locais, alterando o formato do Programa. A melhor forma de monitorar a ocorrência desses animais e aumentar a eficácia em atividades de preservação é atuar capacitando pescadores artesanais, membros da comunidade e voluntários para apoiar no conhecimento, envolvendo-os em programas de avistagem e de registro de capturas acidentais. Provavelmente haverá maior eficácia no conhecimento dos quelônios utilizando essa metodologia do que em tentativas esporádicas de avistagem.

4.2.4 Bioindicadores

Indicadores biológicos são organismos cujas características refletem condições ambientais ou biológicas que seriam mais difíceis, inconvenientes ou caras para serem medidas diretamente (Landres *et al.*, 1988; McGeoch, 1998). Além de serem usados para diagnosticar o *status* de um ambiente ou monitorar uma mudança de qualidade ambiental (Dale & Beyeler 2001), indicadores biológicos podem também ser utilizados como representantes de uma classe ou família de organismos (e.g. Barlow *et al.*, 2007). Desse modo, o uso de indicadores biológicos tem se popularizado nos últimos anos como uma saída prática e econômica para avaliação e monitoramento de impactos ambientais.

De forma análoga ao diagnóstico ambiental do Meio Biótico, neste capítulo foi considerada a análise do ambiente terrestre e aquático. Para o ambiente terrestre foi dada atenção especial à área da Usina de Itatinga, tendo em vista a expressiva representatividade ecológica de sua área de entorno composta por Mata Atlântica. Por sua vez, para a área do Porto entende-se que deverá ser destinada atenção especial as áreas de mangue mais preservadas localizadas ao norte do mesmo, tendo em vista a baixa representatividade ecológica apresentada pelos fragmentos de vegetação estudados dentro o Porto de Santos, conforme apresentado no diagnóstico ambiental.

A seleção dos indicadores biológicos neste estudo levou em consideração como principal critério qualquer alteração significativa no ambiente local que ocasione respostas conhecidas ou presumíveis ao táxon ou grupo selecionado para análise como indicador biológico.

Essas respostas podem incluir o número de indivíduos, número e composição de espécies ou alguma alteração em características biológicas individuais. Critérios adicionais analisados caso a caso incluem abundância adequada, facilidade de amostragem, facilidade de identificação (em espécie ou outra unidade taxonômica funcional), representatividade em relação a outros organismos, importância econômica e/ou nível de ameaça de extinção. Os

grupos selecionados, bem como a justificativa adotada para a escolha, são apresentados na sequência do presente subcapítulo.

4.2.4.1 Fauna Terrestre

Ainda que as florestas tropicais abriguem mais da metade das espécies do planeta, essas estão entre os ambientes mais severamente ameaçados pela perda de habitat e conseqüentemente de espécies (Myers *et al.*, 2000). A Mata Atlântica atualmente é representada por apenas 8% da sua cobertura original aproximadamente, sendo os principais remanescentes localizados na região litorânea (Fonseca, 1985).

As aves são sem dúvida o grupo mais amplamente utilizado como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a diversos fatores, entre eles destaca-se: (i) por ser um grupo relativamente mais bem conhecido em termos ecológicos e comportamentais; (ii) por ser um grupo de alta diversidade, de hábito diurno e bastante conspícuo; e (iii) por ser um grupo bem representado em coleções de exemplares em museus e instituições de ensino (Stotz *et al.*, 1996).

Entre as espécies registradas, 14,7% (69 espécies) possuem alguma preocupação quanto ao seu status de conservação. Isso indica que as áreas onde foram registradas têm sido capazes de fornecer abrigo a tais espécies. Além destas, diversas espécies especialistas, tanto de manguezais quanto de floresta ombrófila, foram registradas em campo, entre eles membros das famílias Threskiornithidae, Ardeidae, Tyrannidae e Thamnophilidae, as duas últimas estando entre as mais diversas da região neotropical.

Dentre os especialistas de floresta ombrófila estão espécies insetívoras de sub-bosque, as quais são bastante dependentes de grandes remanescentes florestais e florestas contínuas. Além de serem bioindicadoras, algumas das espécies registradas no diagnóstico ambiental também se encontram em listas de aves ameaçadas de extinção.

Além dos insetívoros de sub-bosque, outras espécies indicadoras de qualidade ambiental são as espécies frugívoras florestais de grande porte e as aves aquáticas especialistas de manguezal, tal como o guará *Eudocimus ruber*, a garça-azul *Egretta caerulea* e o socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea*, espécies facilmente avistadas na região do Porto de Santos em virtude da ocorrência expressiva de áreas de mangue em seu entorno próximo.

Por sua vez, os grandes frugívoros florestais desempenham um papel fundamental à conservação da floresta por consumir frutos e dispersar sementes, contribuindo para a manutenção da floresta. Entre elas podemos citar o Jacu (*Penelope obscura*) e a jacutinga (*Aburria jacutinga*), espécies incluídas em listas de espécies ameaçadas e que são importantes dispersores de sementes, incluindo a ameaçada e muito explorada palmeira Jussara (*Euterpe edulis*).

Além dessas, outras espécies frugívoras de grande porte com ocorrência nas florestas de planície e encosta em Bertioga são o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), a araponga (*Procnias nudicollis*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), o corocochó (*Carpornis cucullatus*) e a anta (*Tapirus terrestris*), todas importantes dispersoras de sementes e algumas com algum grau de ameaça de acordo com as listas estadual, nacional e global de espécies ameaçadas, ou seja, a lista vermelha das aves ameaçadas do estado de São Paulo (Silveira *et al.*, 2009), a lista das espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (Silveira e Straube, 2008) e a lista da IUCN (2008), o órgão responsável pelas listas de espécies ameaçadas globais.

A ocorrência de outras espécies de aves frugívoras, tais como traupídeos e piprídeos, também reforça a indicação da alta qualidade da ADA e AID da Usina Itatinga, uma vez que são conhecidos por contribuir com a dispersão de sementes e a manutenção da floresta.

A ocorrência de poucas espécies muito abundantes e muitas espécies “raras” (uma condição conhecida como “baixa dominância na comunidade”, a qual é

típica de florestas tropicais), registrada pelos métodos de levantamento quantitativo, também indica que as áreas de estudo estão aparentemente bem conservadas. Na Usina Itatinga um número expressivo de espécies (108) foi registrado nos levantamentos quantitativos, e a grande maioria foi pouco abundante.

A diversidade de mamíferos da Mata Atlântica é estimada em 250 espécies, sendo que 55 (22%) destas são endêmicas deste bioma (Reis *et al.*, 2006). Desta maneira, a Mata Atlântica é, depois da Amazônia, o bioma com maior número de espécies e de endemismo de mamíferos (Reis *et al.*, 2006).

Conceitualmente, as espécies que mantêm estreita e complexa relação de interdependência com os ambientes são altamente sensíveis e, em função desta característica, têm sido reconhecidas como excelentes indicadoras de qualidade ambiental (Pough *et al.*, 2004). Do mesmo modo, a presença abundante de formas generalistas, oportunistas e invasoras pode determinar diferentes níveis de alteração no ambiente, servindo como indicadoras de distúrbios ambientais (Moura-Leite *et al.*, 1993), conhecidos como bioindicadores “reversos”. Assim, a incidência ou aumento na abundância destas espécies podem indicar degradação e/ou redução de ambientes florestais.

Porém, raramente uma espécie da classe Mammalia se adequa às premissas conceituais sobre o que é uma espécie bioindicadora de qualidade de habitat. Dessa forma, neste estudo serão destacadas espécies de topo de cadeia alimentar, o que indicaria a presença de níveis tróficos inferiores; espécies de grande massa corpórea e/ou função ecológica (e.g., dispersão de sementes); espécies endêmicas da Mata Atlântica e espécies invasoras, o que indica certo grau de degradação e influência humana na área em questão.

Há que se ressaltar que, um pré-requisito básico para escolha de uma espécie bioindicadora é que sua amostragem em um programa de monitoramento seja exequível, considerando principalmente as dificuldades de observação e

identificação do espécime, que podem alguma maneira dificultar ou até mesmo inviabilizar a coleta de dados.

O gambá, *Didelphis aurita*, é um marsupial de porte médio (600 – 1800 g), de dieta onívora e bastante comum em toda sua área de distribuição. Demonstra grande eficiência adaptativa aos mais variados habitats, sendo que suas populações podem florescer até mesmo em centros urbanos. Por isso pode ser considerada uma espécie indicadora de ambientes florestais degradados, onde sua abundância seria mais elevada.

O gato-do-mato, *Leopardus tigrinus*, é o menor felídeo brasileiro. Devido à destruição do habitat, à caça predatória para comercialização de peles, captura para criação doméstica ou tráfico e ao grande número de atropelamentos é considerado vulnerável à extinção (Cheida *et al.*, 2006). Sua presença pode indicar boa qualidade da floresta já que se trata de uma espécie predadora.

A anta, *Tapirus terrestris*, é encontrada com frequência em planícies úmidas, com abundância de corpos d'água, utilizando formações florestais para se deslocar (Martins, 2009). Sua alimentação é basicamente frutos caídos e partes de plantas de porte herbáceo (caules, ramos, folhas). Dessa forma, *T. terrestris* vem a ser uma espécie de grande importância na dispersão de sementes, e sua presença pode ser considerada indicadora de boa qualidade ambiental, tendo vista tratar-se de um animal de grande porte, que necessita de uma expressiva área de ocupação e ocorrência.

O morcego, *Trachops cirrhosus*, e de acordo com Fenton *et al.* (1992) todos os morcegos da família Phyllostomidae, mais especificamente da subfamília Phyllostominae, podem ser considerados indicadores de qualidade de habitat. Em seu estudo, os morcegos filostomíneos obtiveram um sucesso de captura estatisticamente maior em áreas sem distúrbios, quando comparadas às áreas com distúrbios. No presente estudo, a espécie *T. cirrhosus* é considerada onívora, se alimentando principalmente de pequenos vertebrados (anfíbios, répteis e mamíferos), invertebrados (principalmente coleópteros) e também frutos (Peracchi *et al.*, 2006).

No que diz respeito à herpetofauna, a composição de espécies dos municípios da baixada santista e Bertioga é muito peculiar quando comparada à de outras áreas amostradas no estado de São Paulo. A região encontra-se em área de baixas altitudes, abrangendo um gradiente com características típicas de clima, solo, vegetação e fauna litorâneos, que variam da proximidade da linha da praia às áreas de encosta na base da Serra do Mar. A lista de espécies obtida é formada por um mosaico de espécies típicas de Mata Atlântica de encosta (*Cycloramphus boraceiensis*, *Hylodes asper* e *Hylodes phyllodes*); espécies típicas de áreas florestadas de solo drenado (*Rhinella margaritifera*) e outros anuros e espécies típicas de ambientes abertos de planícies e áreas baixas (*Itapotihyla langsdorffi*, *Dendropsophus berthalutzae* e *Scinax alter*).

Os municípios sob influência do Porto de Santos se encontram em uma região importante para investigação, que pode ser caracterizada como áreas de transição de ambientes para muitas das espécies descritas. A área permanece relativamente intacta com grandes contínuos florestais, interrompidos eventualmente por condomínios e estradas, que inclui as maiores áreas de floresta de planície litorânea do Estado.

A especulação imobiliária na região é um fator que demanda atenção, visto tratar-se de áreas valorizadas dado o potencial turístico. Já é evidente a pressão exercida pela população local e de veraneio em relação ao depósito de resíduos sólidos em corpos d'água da região. Além disso, o fácil acesso às áreas de mata acarreta na exploração predatória de outros recursos, como a retirada de epífitas, como: bromélias e orquídeas. No primeiro caso, a retirada de exemplares vegetais pode atingir diretamente as populações de anuros associadas às bromélias, que dependem diretamente desta planta, seja por diminuição de sítios reprodutivos, seja pela realocação de porções populacionais. A proximidade às áreas de mata e riachos que cortam a região também exerce atração quanto ao banho e pesca. Essas atividades facilitam dispersão de doenças e a introdução de espécies exóticas. Além disso, a presença humana pode gerar perturbações no leito dos riachos e prejudicar a

reprodução e captura de alimento principalmente de espécies diurnas como *Hylodes asper* e *Hylodes phyllodes*.

4.2.4.2 Biota Aquática

As comunidades biológicas de ecossistemas aquáticos são formadas por organismos que apresentam adaptações evolutivas a determinadas condições ambientais e apresentam limites de tolerância a diferentes alterações das mesmas (Alba-Tercedor, 1996). Desta forma, o monitoramento biológico constitui-se como uma ferramenta na avaliação das respostas destas comunidades biológicas a modificações nas condições ambientais originais. O monitoramento biológico é realizado principalmente através da aplicação de diferentes protocolos de avaliação, índices biológicos e multimétricos, tendo como base a utilização de bioindicadores de qualidade de água e hábitat (Goulart & Callisto, 2003).

Os principais métodos envolvidos abrangem o levantamento e avaliação de modificações na riqueza de espécies e índices de diversidade; abundância de organismos resistentes; perda de espécies sensíveis; medidas de produtividade primária e secundária; sensibilidade a concentrações de substâncias tóxicas (ensaios ecotoxicológicos), entre outros (Barbour *et al.*, 1999).

Para este estudo ambiental foram selecionados dois grupos da biota aquática como bioindicadores: bentos e plânctons, sendo a justificativa para escolha dos mesmos detalhada a seguir.

4.2.4.2.1 Bentos

Apesar de diversos grupos de organismos serem utilizados em estudos de ambientes marinhos, comunidades de invertebrados de substrato inconsolidado estão entre os mais utilizados devido a sua limitada capacidade de locomoção, fazendo com que as mudanças na comunidade sejam muito provavelmente decorrentes de mudanças por estresse ambiental, como poluição (Clark, 1997). Macrobentos são compostos por espécies com vida relativamente longa que,

ao longo do tempo, interagem com uma gama de flutuações ambientais. Dessa forma, esses invertebrados apresentam grande potencial como bioindicadores de poluição ambiental (López-Gappa *et al.*, 1993).

A comunidade bentônica como um todo, tanto em ambiente de água doce quanto marinho, pode ser bioindicadora considerando os possíveis impactos sobre este grupo. No entanto, algumas espécies e determinados grupos específicos podem ser usados como bioindicadores, como os poliquetos.

Quando uma comunidade benthica está sob estresse devido à deterioração das condições ambientais, há mudanças presumivelmente notáveis em seus parâmetros estruturais tais como diversidade, abundância, dominância, biomassa etc. (Pearson & Rosenberg, 1978). Os Polychaeta compõem predominantemente as comunidades macrobênticas da região estuarina de Santos e entorno e são os organismos mais bem identificados em todos os trabalhos acadêmicos ou técnicos levantados, portanto estas modificações estruturais podem ser bem espelhadas unicamente pelas associações de Polychaeta.

As características da história de vida do grupo fazem com que os Polychaeta sejam bons candidatos para atuar como os bioindicadores ambientais da área. Sua pouca mobilidade garante uma exposição crônica a qualquer substância tóxica existente no ambiente, maior do que aquela sofrida por organismos mais ágeis. Os filtradores epibênticos maximizam sua exposição aos contaminantes na coluna d'água já que processam grandes volumes de água durante a alimentação. Os depositívoros e espécies intersticiais, que se encontram em íntimo contato com o sedimento, são grandemente expostos a contaminantes tanto no sedimento quanto na água intersticial.

Uma breve listagem de indicadores positivos de estresse ambiental em comunidades costeiras e estuarinas em região tropical incluem os capitelídeos *Capitella capitata*, (Mendez *et al.* 1998; Belan, 2003; Rivero, 2005) e *Heteromastus filiformis* (Ahn *et al.*, 1995), os espionídeos *Paraprionospio pinnata* e *Polydora ligni* (Mendez *et al.*, 1998; Dix *et al.*, 2005), os nereidídeos

Nereis diversicolor, os dorvilédeos (Bailey-Brock *et al.* 2000) e os cirratúlídeos (Rygg, 1985). Outras espécies de Polychaeta como os das famílias Lumbrineridae, Maldanidae (Belan, 2003) e Terebellidae (Olsgard *et al.*, 2003) tem sido usados como indicadores negativos da integridade ambiental, ou seja, suas ausências em uma comunidade indicam condições ambientais ruins. Para a região estuarina de Santos, os Polychaeta podem ser uma escolha recomendável para atuarem como espécies representativas na análise de integridade ambiental, utilizando a comunidade bêntica, tanto em termos de espécies como em abundância numérica.

De um modo geral, dentre os representantes da comunidade macrofaunística, o que se verifica neste estudo é um padrão de dominância dos anelídeos poliquetos em todas as estações de coleta. Muitas apresentam retrospecto de indicação de ambientes enriquecidos organicamente de pelo menos uma ou mais espécies. Uma espécie é considerada indicadora, com base em sua abundância e persistência em áreas impactadas. Mesmo com base num estudo pautado em diferentes pesquisas, não sazonal, como este, é possível inferir a presença de espécies indicadoras. Revisões sobre o tema apontam espécies ou agrupamento de espécies macrobênticas mais persistentes em ambientes impactados por enriquecimento orgânico (Pearson & Rosenberg, 1978). Algumas espécies de poliquetas cotadas por estes autores como dominantes em áreas poluídas foram encontradas neste estudo, indicativo de perturbação da área estudada. *Ninoe brasiliensis* é uma espécie carnívora que tem sido frequentemente e abundantemente encontrada na Baía de Santos (Heitor & Tommasi, 2001). Não há um estudo formal de que esta espécie seja considerada indicadora de poluição. No entanto, com base em sua frequência em programas de monitoramento realizados na área, é bem possível que ela possa vir a ser cotada como tal.

4.2.4.2.2 Plânctons

Organismos planctônicos são excelentes bioindicadores da qualidade da água, pois o seu curto período de vida detecta com maior sensibilidade as alterações ambientais, tanto por causas naturais quanto antrópicas. Em estudos sobre

impactos ambientais, o conhecimento do plâncton é fundamental, pois além de serem os produtores no ambiente aquático (fitoplâncton), também são importante na transferência de energia na teia trófica (zooplâncton e ictioplâncton), respondendo rapidamente às modificações ambientais, tais como quando existe emissão de poluentes químicos e despejo de esgoto (Duarte *et al.*, 1993; Guerreiro *et al.*, 1997; Chícharo *et al.*, 2002).

Além disso, quando um ambiente recebe uma descarga de óleo ou matéria orgânica, algumas espécies do plâncton perdem boa parte dos indivíduos, reduzindo, desta forma, suas populações. Em contrapartida, outras espécies são mais resistentes, ocorrendo nestes casos um aumento de suas populações. Assim, os organismos do plâncton podem ser considerados como excelentes bioindicadores da condição ambiental de um dado ecossistema (Coelho-Botelho, 2003).

A análise de parâmetros de estrutura da comunidade planctônica (riqueza, diversidade, equitatividade) são comumente utilizados como indicadores de qualidade ambiental. Além da utilização desses parâmetros, discutidos no diagnóstico ambiental, um aspecto que merece destaque, já apontado em estudos anteriores no local, é o monitoramento de espécies fitoplanctônicas potencialmente nocivas. Nesse sentido, destacamos a seguir as espécies fitoplanctônicas potencialmente nocivas que ocorreram na região, assim como a ocorrência e densidade de organismos meroplanctônicos.

A análise qualitativa do microfitoplâncton mostrou 108 táxons: 44 diatomáceas cêntricas, 26 diatomáceas penadas, 32 dinoflagelados, 5 clorófitas, 3 cianobactérias, 1 eulenófitas, 1 cocolitoforídeo e 1 silicoflagelado. As diatomáceas e dinoflagelados foram os grupos mais abundantes em todas as estações analisadas no diagnóstico ambiental.

Organismos potencialmente tóxicos observados em estudos anteriores (e.g. Ancona, 2007; CODESP-Fundação Ricardo Franco, 2008; CODESP-FUNDESPA, 2010; Moser *et al.*, no prelo) foram observados na área estudada na análise qualitativa, e apesar de sua baixa densidade, observada na análise

quantitativa, sua ocorrência na área de estudo deve ser monitorada, pois o aumento desta população e sua proliferação poderá indicar uma alteração grave no ambiente local, que por sua vez poderá afetar outros níveis da cadeia trófica em um curto espaço de tempo.

Dentre esses organismos destacaram-se:

- As espécies da diatomácea *Pseudonitzschia* spp (complexo *P. seriata*, potencial produtora de toxina ASP), que ocorreram em todas as estações, excetuando a estação 7;
- Os dinoflagelados *Alexandrium* spp (*A. tamaris*- potencial produtor de toxinas PSP), que ocorreu nas estações 2, 3, 5, 6 e 10, *Dinophysis acuminata* (potencial produtor de toxinas DSP), com ocorrência nas estações de 3 a 5, *Dinophysis caudata* (potencial produtor de toxinas DSP), que ocorreu em todas as estações, excetuando a 6 e a 9, *Prorocentrum* cf. *mexicanum* (potencial produtor de toxinas DSP), com ocorrência em todas as estações, excetuando 1, 7 e 10, cf. *Karenia mikimotoi* (potencial produtora de ictiotoxinas), que ocorreu nas estações 5 e 8, cf. *Gymnodinium catenatum* (potencial produtora de saxitoxina), que ocorreu nas estações 3 e 4; e
- A cianobactéria cf. *Planktothrix agardhii* (potencial produtora de hepatotoxinas) ocorreu nas estações 5, 8, 9 e 10.

Quanto ao zooplâncton, à análise realizada destacou a ocorrência de 56 táxons, com predominância de copépodos (35 táxons), e outros táxons holoplanctônicos Sagittidae (3 táxons), Oikopleuridae (4 táxons) e Hidromedusae (1). As espécies de copepoda mostraram a divisão do estuário em 3 setores: costeiro, intermediário e interno, indicando a variação de salinidade.

Considerando o meroplâncton, os grupos mais representativos foram Echinodermata, Brachyura (Crustaceae) e Cirripedia (Crustaceae), apesar de frequente, as larvas de Polychaeta não foram abundantes, principalmente nas

estações mais internas, como observado também no Estudo de Impacto Ambiental de CODESP-FUNDESPA (2010). Apesar das densidades comparativamente mais baixas a contribuição do meroplâncton foi importante para a comunidade mesozooplanctônica no presente estudo. As maiores densidades de larvas de Brachyura na porção intermediária do canal (estações 5 e 6) também foi observada em CODESP-FUNDESPA (2010), no verão, assim como a maior densidade de larvas de cirripédia na porção interna (estação 9).

Em CODESP-FUNDESPA (2010) fica clara a variação sazonal na distribuição dessas larvas, com aumento da densidade de meroplâncton no inverno, ao longo dos setores do canal estuarino de Santos. Em CODESP-FUNDESPA (2010) há uma diferença na distribuição espacial das larvas de Brachyura entre amostragens realizadas no verão e no inverno, com advecção dessas larvas para porções mais externas do estuário no verão, provavelmente esse fato está relacionado à maior descarga de água doce no sistema, mas também a maré. Em estuários, a variação com a maré é outro fator importante, que deve ser contemplado em monitoramentos futuros. A presença dessas larvas está associada à função de berçário de espécies desse sistema, e, portanto deve ser monitorada, considerando tanto a variação em escala sazonal quanto em relação aos ciclos de maré.

4.2.5 Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas

4.2.5.1 Apresentação

As áreas do empreendimento (Usina de Itatinga, Linha de Transmissão e Áreas Portuárias) abrangem os municípios de Santos, Guarujá e Bertioga (SP), pertencentes ao Domínio Morfoclimático da Mata Atlântica. Mais especificamente, situam-se em áreas de planícies litorâneas e encostas da Serra do Mar em que predomina a Floresta Ombrófila Densa Atlântica e suas faciações, de acordo com o sistema de classificação da vegetação brasileira do IBGE (Veloso *et al.*, 1991). Além dessa, incluem outras formações como os brejos e o manguezal.

Neste contexto, a criação de unidades de conservação ou demais áreas protegidas por lei que integrem mosaicos de preservação das áreas remanescentes é de extrema importância para manter os elementos naturais de importância ecológica e ambiental. Em geral, ao se definir uma área protegida, são observadas suas características naturais e estabelecidos os principais objetivos de conservação, além do grau de restrição à intervenção antrópica.

O presente relatório tem por objetivo apresentar o Diagnóstico das Unidades de Conservação e Demais Áreas Legalmente Protegidas na esfera municipal, estadual e federal no entorno do Porto Organizado de Santos, Linha de Transmissão e Usina de Itatinga, bem como apresentar os aspectos das UCs registradas e a localização destas em mapa georreferenciado.

4.2.5.2 Introdução

As últimas duas décadas têm atestado uma explosão no número de unidades de conservação, ainda que os primeiros parques brasileiros tenham sido estabelecidos em 1937. Até 1989, os parques e reservas federais foram criados pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Em 1989, SEMA e IBDF foram unidos para formar o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos

Naturais Renováveis (IBAMA). Em 2000, estabeleceu-se legalmente, um sistema formal, unificado, para unidades de conservação federais, estaduais e municipais, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (RYLANDS, 1995).

No Brasil, **Áreas Protegidas** são legalmente definidas como espaços territorialmente demarcados, geridos por meios legais ou outros igualmente eficazes, com a finalidade de preservação e/ou conservação da natureza e de valores culturais a eles associados.

Segundo a União Mundial para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature – IUCN*), áreas protegidas podem ser definidas como “uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” (IUCN, 1994).

No Brasil, existem dois tipos de áreas protegidas: as públicas e as privadas ou particulares. As áreas protegidas privadas ou particulares são estabelecidas pela Lei nº 4.771/1965, que instituiu o Código Florestal. Todas as propriedades privadas devem preservar as **Áreas de Preservação Permanente**. Além disso, os proprietários podem, por vontade própria, criar reservas privadas, definidas como **Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)**, que passa a ser gerida obedecendo as regulamentações do SNUC. As áreas protegidas públicas são divididas em **Unidades de Conservação (UCs)**, sob jurisdição municipal, estadual ou federal (**Tabelas 4.2.5.2-1, 4.2.5.2-2 e 4.2.5.2-3**) e **Terras Indígenas**. Por sua vez, as UCs são divididas em diferentes categorias, de acordo com seus objetivos, definidos na Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

As UCs são parte de uma estratégia de desenvolvimento sustentável e de uso adequado dos recursos naturais do país, e devem estar unificadas dentro de um contexto regional (IUCN, 1994). A importância da criação de áreas protegidas deve ser direcionada, desde àquelas que protegem as áreas

naturais mundiais mais relevantes, até àquelas que constituem paisagens de importância cênica e cultural (IUCN, 1994).

De acordo com a Lei nº 9.985/2000, as UCs são definidas como espaço territorial, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevante, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Atualmente, sabe-se que as UCs criadas no Brasil apresentam frequentemente padrões estruturais e funcionais semelhantes a “ilhas” ou a fragmentos de vegetação isolados entre si. Neste contexto, é de grande importância a construção de corredores ecológicos entre unidades distintas para garantir sua “sustentabilidade ambiental” (MILLER 1997).

Portanto, as UCs têm como função integrar todos os interesses inseridos nas diferentes categorias de áreas protegidas. Um princípio central que baseia estas diretrizes é que as categorias de manejo devem ser definidas em função dos objetivos deste manejo e não do título da unidade e nem da efetividade do manejo (IUCN, 1994).

Os principais objetivos do manejo são:

- Investigação científica;
- Proteção de áreas silvestres;
- Preservação das espécies e da diversidade genética;
- Manutenção dos serviços ambientais;
- Proteção das características naturais e culturais específicas;
- Turismo e recreação;
- Educação ambiental;
- Utilização sustentável dos recursos derivados dos ecossistemas naturais; e
- Preservação dos atributos culturais e tradicionais

Tabela 4.2.5.2-1: UCs sob jurisdição Federal em território nacional. Fonte: BRASIL, 2010.

Tipo de Unidade de Conservação	Quantidade	Área total (ha)
<i>Proteção Integral</i>		
Estação Ecológica	31	6.930.026
Monumento Natural	3	44.285
Parque Nacional	67	24.771.839
Reserva Biológica	29	3.868.932
Refúgio da Vida Silvestre	7	201.880
Subtotal	137	35.816.962
<i>Uso Sustentável</i>		
Área de Proteção Ambiental	32	9.941.514
Área de Relevante Interesse Ecológico	15	38.624
Floresta Nacional	65	16.099.656
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	1	64.441
Reserva Extrativista	59	12.293.296
Subtotal	172	38.437.531
Total geral	309	74.254.493

Tabela 4.2.5.2-2: UCs sob jurisdição Estadual em território nacional. Fonte: BRASIL, 2010.

Tipo de Unidade de Conservação	Quantidade	Área total (ha)
<i>Proteção Integral</i>		
Estação Ecológica	47	4.576.923
Monumento Natural	11	48.308
Parque Nacional	148	7.650.900
Reserva Biológica	15	1.252.576
Refúgio da Vida Silvestre	6	108.618
Subtotal	227	13.637.325
<i>Uso Sustentável</i>		
Área de Proteção Ambiental	112	20.856.808
Área de Relevante Interesse Ecológico	20	10.242
Floresta Nacional	17	9.401.955
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	18	9.547.486
Reserva Extrativista	3	667.438
Subtotal	170	40.483.929
Total geral	397	54.121.254

Tabela 4.2.5.2-3: UCs localizadas nos Biomas em território nacional. Fonte: BRASIL, 2010.

Bioma	Federais		Estaduais	
	Área (em ha)	%	Área (em ha)	%
Amazônia	59.165.652	79,7	40.584.278	75
Caatinga	2.024.606	2,7	2.971.808	5,5
Cerrado	7.326.442	9,9	5.684.387	10,5
Pantanal	14.253	0	290.700	0,5
Mata Atlântica	3.573.813	4,8	4.225.274	7,8
Pampa	470.725	0,6	-	-
Marinho Costeiro	1.679.002	2,3	364.807	0,7
Total	74.254.493	100	54.121.254	100

Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar

Os corredores são extensas áreas geográficas definidas a partir de critérios biológicos para fins de planejamento e conservação. Esses critérios têm por base o conhecimento científico, como, por exemplo, a presença de espécies-chave relevantes nos contextos global, regional e local (Aguiar et al., 2005; Ayres et al., 2005; Rambaldi e Oliveira, 2003). Desta forma, proporcionam a conexão de fragmentos de mata, possibilitando, dentre outros fatores, a troca de fluxo gênico. Outros critérios técnicos, como a existência, o tamanho e o número de áreas protegidas, os tipos de uso do solo, a representatividade das comunidades bióticas, a diversidade de espécies, de ecossistemas e de habitats e a presença de espécies ameaçadas e endêmicas, são fundamentais para a seleção dos corredores no Brasil (Brasil, 2006).

Os corredores são configurados de forma a favorecer a manutenção dos processos dos ecossistemas que são fundamentais para a sustentação da biodiversidade em longo prazo (por exemplo, a polinização e a dispersão de

sementes, o ciclo hidrológico e a ciclagem de nutrientes) e permitir a mobilidade e o intercâmbio genético dos componentes da flora e da fauna. Nesse contexto, fragmentos de habitats remanescentes desempenham importantes funções, como conectar ou reconectar áreas maiores, manter a heterogeneidade da matriz de habitats e proporcionar refúgio para as espécies (Brasil, 2006).

O Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, definido pela Conservação Internacional-Brasil, abrange 112 mil quilômetros quadrados e é compreendido pela bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, no Estado de São Paulo, parte da Serra da Mantiqueira em Minas Gerais e o Estado do Rio de Janeiro, tendo como limite norte o Rio Paraíba do Sul, do norte do Rio de Janeiro.

Originalmente, mais de 95% da região era coberta por Floresta Ombrófila Densa, manguezais e restingas. O Corredor da Serra do Mar abrange as maiores áreas contínuas de remanescentes do ecossistema Floresta Ombrófila Densa, distribuídas pelas encostas e topos da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira e nas terras baixas adjacentes.

Atualmente, o trecho da Serra do Mar compreendido entre os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais possui um dos principais corredores contínuos de Mata Atlântica e uma das maiores concentrações de espécies endêmicas de muitos grupos da fauna e flora. Os riachos costeiros do Rio de Janeiro apresentam o mais elevado nível de endemismo de peixes da Mata Atlântica e a Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais, destaca-se como a maior diversidade de mamíferos de pequeno porte desse hotspot.

Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

A área da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA foi reconhecida pela UNESCO, em cinco fases sucessivas entre 1991 e 2002, sendo a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. Estende-se por mais de 5.000 dos 8.000 km do litoral nacional, desde o Ceará ao Rio Grande do Sul, englobando diversas ilhas oceânicas como Fernando de

Noronha, Abrolhos e Trindade e adentrando no interior de vários estados costeiros, bem como em Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

A RBMA visa contribuir de forma eficaz para o estabelecimento de uma relação harmônica entre as sociedades humanas e o ambiente na área da Mata Atlântica. Tem como função a conservação da biodiversidade e dos demais atributos naturais da Mata Atlântica, incluindo a paisagem e os recursos hídricos, a educação ambiental e capacitação, a pesquisa científica e o monitoramento nos campos da conservação e do desenvolvimento sustentável.

A RBMA inclui todos os tipos de formações florestais e outros ecossistemas terrestres e marinhos, bem como todas as UCs da Mata Atlântica da Baixada Santista. A área da RBMA engloba mais de 700 UCs de Proteção Integral, que representam uma grande riqueza sociocultural e grande diversidade ambiental. De acordo com RBMA (2008), no estado de São Paulo existem cerca de 210 unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas inseridas na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

O mosaico é um instrumento de gestão que abrange os três tipos de zonas territoriais das Reservas da Biosfera: Zonas Núcleo (Unidades de Conservação e Áreas Protegidas), Zonas de Amortecimento (entorno das zonas núcleo, ou entre elas, incluindo comunidades tradicionais) e Zonas de Transição (envolvem as zonas de amortecimento e núcleo, áreas urbanas, agrícolas e industriais).

De acordo com o zoneamento proposto para a constituição e delimitação da RBMA, a área de estudo engloba as zonas núcleo, zona de amortecimento e zona de transição, de acordo com a **Figura 4.2.5.2-1**.

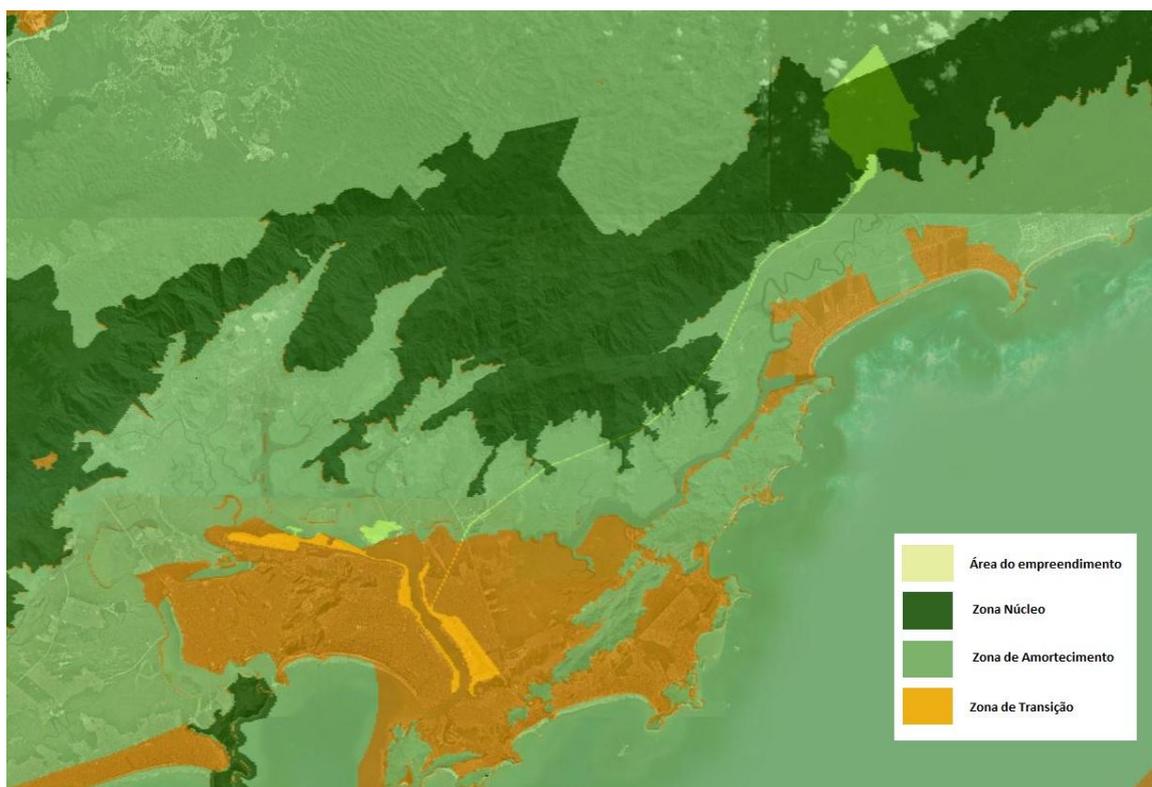


Figura 4.2.5.2-1: Interface entre as zonas delimitadas para a constituição da RBMA e o empreendimento. Fonte: RBMA (2008), adaptado.

4.2.5.3 Diagnóstico Ambiental de Unidade de Conservação

4.2.5.3.1 Caracterização das Unidades de Conservação

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). A Lei estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação no Brasil. O Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) é constituído pelo conjunto de Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, de acordo com a lei citada acima.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável;

4.2.5.3.1.1 Unidades de Proteção Integral

Tem como objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais com exceção dos casos previstos na própria Lei. Este grupo é composto pelas seguintes categorias:

4.2.5.3.1.1.1 Estação Ecológica - EE

Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É de posse do domínio público, sendo que áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. Visitação pública são proibidas, exceto quando com objetivo educacional.

A pesquisa científica depende de autorização do órgão responsável pela Unidade.

De acordo com o SNUC, na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:

I - medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;
II - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;
III - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;
IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

4.2.5.3.1.1.2 Reserva Biológica - REBIO

A Reserva Biológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus domínios serão desapropriadas. É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional. Tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se a recuperação dos ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e

preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

4.2.5.3.1.1.3 Parque Nacional - PARNA

Tem como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que áreas particulares incluídas em seu limite serão desapropriadas. A visitação pública está sujeita às normas estabelecidas no Plano de Manejo da unidade. A pesquisa científica depende de autorização previa do órgão responsável. Quando criado pelo Estado ou Município, serão denominadas respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

4.2.5.3.1.1.4 Monumento Natural

Criado com objetivo de preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local com os proprietários, sob risco de desapropriação. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade.

4.2.5.3.1.1.5 Refúgio da Vida Silvestre

Com o objetivo de proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória, o Refúgio da Vida Silvestre pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários, sob risco de desapropriação. A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade.

Pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade.

4.2.5.3.1.2 Unidades de Uso Sustentável

As Unidades presentes neste grupo têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

4.2.5.3.1.2.1 Área de Proteção Ambiental - APA

A APA é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, biótico, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Constituída por terras públicas ou privadas, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA.

4.2.5.3.1.2.2 Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE

Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. São constituídas por terras públicas ou privadas e, desde que respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em seus limites.

4.2.5.3.1.2.3 Floresta Nacional - FLONA

Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa

científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. É de posse e domínio público, sendo que áreas particulares em seu limites devem ser desapropriadas. Permitindo a permanência de populações tradicionais que habitam quando a sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade. A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização. Quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

4.2.5.3.1.2.4 Reserva Extrativista - RESEX

Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Seu objetivo é proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. De domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, a Reserva Extrativista permite a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais. A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à autorização prévia. É proibida a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional. A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e complementares às demais atividades desenvolvidas.

4.2.5.3.1.2.5 Reserva de Fauna - RF

É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos, onde a caça é proibida. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas.

4.2.5.3.1.2.6 Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS

O objetivo básico é preservar a natureza assegurando as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida, e a exploração dos recursos naturais pelas populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar seu conhecimento e técnicas de manejo do ambiente. É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas.

4.2.5.3.1.2.7 Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN

Tem como objetivo conservar a diversidade biológica. É uma área registrada a partir de termo de compromisso assinado perante o órgão ambiental, que verificará a existência de interesse público, e será averbado à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis. Só poderá ser permitida, conforme se dispuser em regulamento, a pesquisa científica e a visitação com objetivos turístico, recreativo e educacional.

4.2.5.3.2 Diagnóstico da área de estudo

Para o estudo e caracterização das Unidades de Conservação localizadas próximas ao Porto, foi delimitado um *buffer* de 10 km do limite do empreendimento (mais especificamente da ADA - Área Diretamente Afetada, definido no Capítulo 3 deste estudo), de acordo com a Resolução CONAMA n° 13/1990 e Resolução n° 428/2010 e com procedimentos padrões para caracterização de UC em estudos ambientais.

Próximo à área de estudo, em um raio de 10 km a partir do limite do empreendimento, estão registradas 17 Áreas Protegidas, compreendidas em 7 Áreas Naturais Protegidas (Tombadas) e 10 Unidades de Conservação.

Destas, 5 são categorizadas UCs de Proteção Integral e 5 UCs de Uso Sustentável, conforme **Figura 4.2.5.3.2-1**. Destas 10 UC, apenas 4 (quatro) localizam-se totalmente inseridas dentro dos limites estabelecidos pelo *buffer*.

De acordo com a Fundação Florestal - Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, órgão responsável pela gestão das unidades estaduais, existem 2 (duas) RPPN's no município de Bertioga em processo de reconhecimento, mas localizam-se fora da área de estudo. Dentro do raio estabelecido para realização do estudo, não existem Terras Indígenas e outras áreas de proteção, além das já citadas anteriormente. Muitas áreas importantes localizam-se fora deste raio de 10 km no entorno do empreendimento, como é o caso da ESEC Tupiniquins, REBIO do Alto da Serra de Paranapiacaba, EE de Boracéia, Terra Indígena Guarani, localizada em Bertioga e São Sebastião e algumas RPPN's decretadas e que ainda estão em processo de implantação.

Este diagnóstico abrange, portanto, os Municípios de Santos, São Vicente, Praia Grande, Bertioga, Cubatão, São Bernardo do Campo e Mogi das Cruzes.

As UCs de Proteção Integral e UCs de Uso Sustentável formam um extenso mosaico de áreas protegidas. Na **Tabela 4.2.5.3.2-1**, a seguir, estão especificadas as áreas protegidas encontradas no entorno do empreendimento, num raio de 10 km, conforme mencionado anteriormente.



Figura 4.2.5.3.2-1: Mapa das Unidades de Conservação



Tabela 4.2.5.3.2-1: Unidades de Conservação encontradas na área de influência do empreendimento.

Áreas Protegidas	Jurisdição	Área Total	Decreto de Criação	Órgão Responsável	Municípios
PE Serra do Mar	Estadual	315.390 ha	Decreto Estadual 10.251/77	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Bertioga, Santos, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe
			Decreto Estadual 13.313/79		
			Decreto Estadual 19.448/82		
PE Restinga de Bertioga	Estadual	9.312,32 ha	Decreto Estadual 56.500/2010	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Bertioga
PE Xixová-Japuí	Estadual	901 ha	Decreto Estadual 37.536/93	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Praia Grande e São Vicente
APA Marinha Litoral Centro	Estadual	449.260 ha	Decreto 53.526, de 08 de outubro de 2008	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Bertioga, Santos, Guarujá, Praia Grande, Monguaguá, Itanhaém, Peruíbe
PE Marinho da Laje de Santos	Estadual	5.000 ha	Decreto nº 37.537, de 27/09/93	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Santos
RPPN Carbochloro	Federal	0,70 ha	Portaria IBAMA nº 145/92-N	ICMBio / IBAMA	Cubatão
RPPN Tijucopava	Estadual	40,6,3 ha	Resolução SMA nº 010/2009	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Guarujá
RPPN Ecofuturo	Estadual	518,61 ha	Resolução SMA nº 020/2009	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Bertioga
RPPN Marina do Conde	Estadual	5,05 ha	Resolução SMA nº 023/2009	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Fundação Florestal	Guarujá
Parque das Neblinas	Estadual	2.800 hectares		Instituto Ecofuturo / Suzano Papel e Celulose	Bertioga e Mogi das Cruzes

As Tabelas a seguir apresentam as UCs localizadas dentro da área de estudo e suas respectivas distâncias em relação ao empreendimento.

Tabela 4.2.5.3.2-2: Tabela de Áreas Protegidas no entorno do empreendimento.

Nome da UC	Localização dentro do raio estabelecido	Distância do empreendimento
UCs de Proteção Integral		
PE da Serra do Mar	Santos, São Vicente, Praia Grande, Cubatão, Guarujá, Bertioga e Mogi das Cruzes	0 km
PE Restinga de Bertioga	Bertioga	0 km
PE Xixová-Japuí	São Vicente e Praia Grande	7 km
PE Marinho da Laje de Santos	Santos	2 km
Parque das Neblinas	Bertioga e Mogi das Cruzes	4,5 km
UCs de Uso Sustentável		
APA Marinha do Litoral Centro - Setor Carijó	Praia Grande e São Vicente	3 km
APA Marinha do Litoral Centro - Setor Guaíbe	Guarujá e Bertioga	0 km
RPPN Ecofuturo	Bertioga	3 km
RPPN Carbocloro	Cubatão	5 km
RPPN Tijucopava	Guarujá	6 km
RPPN Marina do Conde	Guarujá	3 km

Na **Figura 4.2.5.3.2-1** estão localizadas todas as UCs mencionadas na Tabela supracitada, que, por sua vez, estão incluídas na área correspondente ao Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, perfazendo, portanto, uma extensa e significativa área para a conservação e manutenção das formações florestais e dinâmica dos ecossistemas.

Em relação às demais áreas legalmente protegidas, na área de influência do empreendimento estão registradas 7 (sete) áreas naturais tombadas, conforme citado anteriormente. Estas estão apresentadas na **Tabela 4.2.5.3.2-3**.

Por sua vez, as referidas áreas protegidas são apresentadas na **Figura 4.2.5.3.2-2**.

Tabela 4.2.5.3.2-3: Áreas legalmente protegidas registradas na área de influência do empreendimento.

Áreas Protegidas	Jurisdição	Área Total	Decreto de Criação	Municípios
Serra do Mar e de Paranapiacaba	Estadual	1.208.810 ha	Resolução secretaria do Estado da Cultura nº 40 de 06/06/85	Todos os municípios das Ucs da Serra do Mar e do Vale do Ribeira
Paisagem Envoltória do Caminho do Mar	Estadual		Processo CONDEPHAAT (SEC) 123 de 11/09/72 Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 15 de 01/08/84	Cubatão
Morro do Botelho	Municipal	75,61 ha	Resolução Secretaria da Cultura 15 de 01/08/84	Guarujá
Morros do Monduba, do Pinto (Toca do Índio) e do Icanhema (Ponte Rasa)	Municipal	435,51 ha	Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 66 de 10/12/85	Guarujá
Vale do Quilombo	Estadual	1.323 ha	Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 60 de 22/10/88 Resolução da Secretaria de Estado da Cultura nº 48 de 18/12/92	Santos
Serra do Guararu	Municipal	1.983 ha	Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 48 de 18/12/92	Guarujá
Ilhas do Litoral Paulista	Municipal		Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 8 de 24/03/94	São Sebastião, Cananéia, Ilhabela, Ubatuba, Santos, São Vicente, Ilha Comprida, Itanhaém, Guarujá



Figura 4.2.5.3.2-2: Mapa das Áreas Naturais Tombadas

4.2.5.3.2.1 Descrição das áreas Protegidas

4.2.5.3.2.1.1 Unidades de Conservação

Parque Estadual da Serra do Mar

Criado pelo Decreto Estadual nº 10.251, de 30 de agosto de 1977 e posteriormente, alterado pelo Decreto Estadual nº 13.313, de 06 de março de 1979, o PESH é a maior unidade de conservação do Estado de São Paulo, exercendo grande importância na preservação do Domínio da Mata Atlântica, constituindo zonas núcleos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, conforme citado anteriormente.

Com 315.390 hectares, abriga oito núcleos e se estende de Ubatuba, na divisa com o Estado do Rio de Janeiro, até o município de Pedro de Toledo, no litoral sul, abrangendo também parte do planalto paulista e passando por 23 cidades do Estado de São Paulo. Além dos dois municípios já mencionados estão, na área do parque, Caraguatatuba, São Sebastião, Bertioga, Cubatão, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, no litoral, e Cunha, São Luiz do Paraitinga, Natividade da Serra, Paraibuna, Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Santo André, São Bernardo do Campo e Juquitiba, já no planalto paulista, incluindo, ainda, parte do território da Capital.

Conforme Artigo 1º do Decreto nº 10.251/77, o principal objetivo do PESH é assegurar integral proteção à flora, à fauna, às belezas naturais, bem como para garantir sua utilização a objetivos educacionais, recreativos e científicos. O PESH é gerenciado por meio de núcleos administrativos, que facilita o processo de gestão devido à sua grande extensão. São oito núcleos, Cunha, Santa Virgínia, Curucutu com sede no planalto; e Picinguaba, Caraguatatuba, São Sebastião, Cubatão e Pedro de Toledo na região litorânea (SMA, 2008).

Encontram-se dentro dos limites do parque as cabeceiras formadoras dos rios Paraíba do Sul, Tietê e Ribeira do Iguape. Seus mananciais abastecem toda a Baixada Santista e Litoral Norte, assim como parte da Região Metropolitana de

São Paulo e Vale do Paraíba, contribuindo inclusive com o suprimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

No estudo em questão, a área de influência do empreendimento abrange o Núcleo Itutinga-Pilões em Bertioga, Cubatão, Santos e Praia Grande.

O complexo florestal atlântico abrange diversos biomas florestais bastante heterogêneos, que interagem de maneira complexa em gradientes de altitude. O PESM abriga desde fisionomias vegetacionais da região costeira, como os manguezais até as áreas do planalto. Como exemplo das espécies vegetais, há a *Spirotheca passifloroides* e a orquídea *Laelia purpurata*, endêmica da Serra do Mar. O parque é abrigo de significativa população de mamíferos como *Tapirus terrestris*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Herpailurus yaguarondi*, *Bradipus variegatus*, *Tamandua tetradactyla*, *Lutreolina crassicaudata*, *Lontra longicaudi* e *Sphiggurus villosus*. Dentre as espécies da avifauna, há 350 espécies registradas como *Triclaria malachitacea*, *Pionopsitta pileata*, *Spizaetus ornatus*, *Onychorhynchus coronatus*, *Baryphthengus ruficapillus*, *Campephilus robustus*, *Calliphlox amethystina* (SMA, 1996).

O Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar foi elaborado entre os anos de 2005 e 2006 pelo Instituto Florestal e Instituto EkosBrasil, e aprovado em 2007. Neste Plano estão previstas restrições específicas em referência ao uso e ocupação de áreas do PESM e seu entorno.

De acordo com o zoneamento proposto no plano de manejo elaborado, o empreendimento está localizado em zonas, conforme **Figura 4.2.5.3.2.1.1-1**.

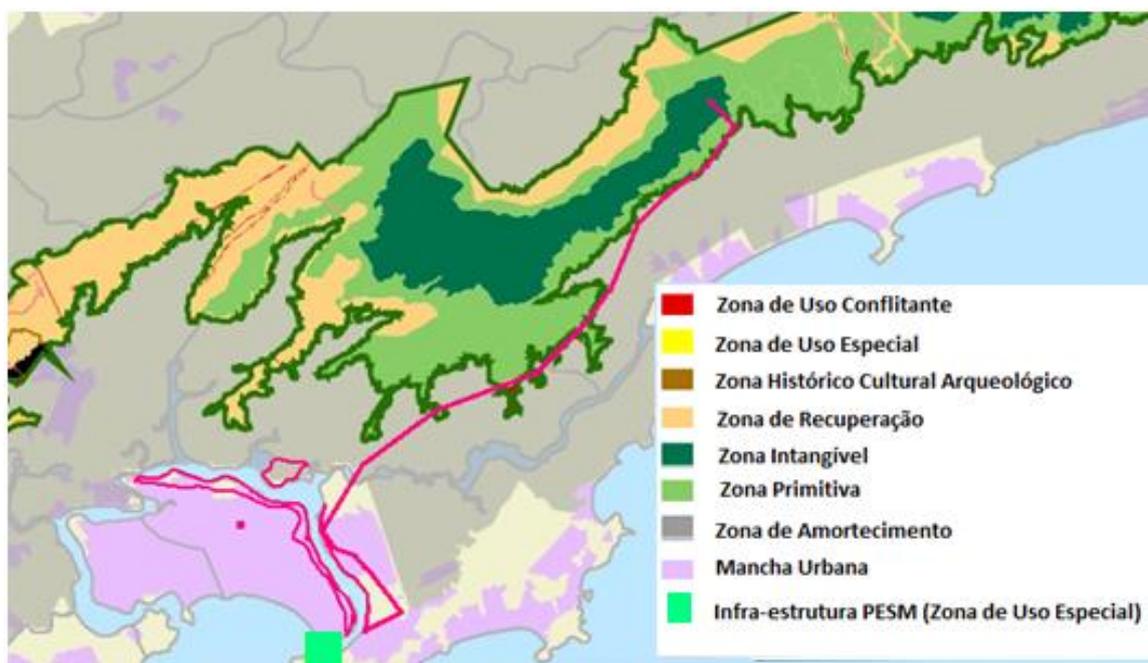


Figura 4.2.5.3.2.1.1-1: Interface entre a localização do empreendimento e as delimitações definidas pelo zoneamento do plano de manejo do PESM.

Zona Intangível

É aquela onde a natureza permanece mais próxima de seu estado primitivo e distante das principais vias de acesso. Seu principal objetivo está relacionado à Proteção integral e conhecimento dos ecossistemas, e dos processos ecológicos, que são responsáveis pela manutenção da biodiversidade no PESM.

Uso permitido:

- Pesquisa científica, monitoramento ambiental e proteção;
- Instalação de sinalização indicativa;
- Coleta de sementes para pesquisa dos processos de regeneração dos ecossistemas, apenas de espécies não encontradas em outras zonas;
- Pesquisas relacionadas ao enriquecimento da biodiversidade do PESM;

- As atividades permitidas não poderão alterar nem comprometer a integridade dos recursos naturais.

Uso proibido:

- Qualquer tipo de alteração da biota, da vegetação nativa e dos seus cursos d'água;
- Abertura ou alargamento de trilhas e acessos existentes;
- Qualquer tipo de movimentação de terra, quebra ou retirada de rochas;
- Instalação de qualquer tipo de nova infra-estrutura permanente;
- Qualquer tipo de visitação pública que não esteja relacionada aos programas de pesquisa, proteção, monitoramento e documentação do parque;
- Circulação de indivíduos ou grupos não autorizados portando qualquer tipo de instrumento de corte, armas de fogo e exemplares (ou parte) de fauna, flora ou mineral;
- Qualquer tipo de acampamento não autorizado ou não destinado ao manejo do Parque;
- A disposição de quaisquer resíduos gerados durante a estadia nesta zona;
- A circulação de quaisquer tipos de animais domésticos.

Zona Primitiva

É aquela onde predomina a floresta ombrófila densa em estágios sucessionais médio, avançado e mesmo primitivo, bem como outras formações vegetais da Mata Atlântica nestes mesmos estágios, abrindo espécies de fauna e flora mais representativas da Mata Atlântica.

O principal objetivo é a conservação da paisagem natural e da biodiversidade, dos aspectos físicos, históricos e culturais a ela associados e, ao mesmo tempo, facilitar as atividades de pesquisa e educação ambiental e contemplação da natureza.

Uso permitido:

- Pesquisa científica, proteção, monitoramento e educação ambiental;
- Instalação de sinalização indicativa;
- Coleta de sementes para viabilizar os processos de regeneração dos ecossistemas do próprio PESH;
- Pesquisas relacionadas ao enriquecimento da biodiversidade do PESH;
- Projetos de enriquecimento de biodiversidade embasados em pesquisas anteriores;
- Implantação de pequenas bases de apoio à fiscalização e pesquisa científica, em condições de, eventualmente, abrigar indivíduos em atividades de interpretação dos seus atributos naturais.

Uso Proibido:

- Qualquer tipo de alteração que comprometa a biota, a vegetação nativa e seus cursos d'água;
- Abertura ou alargamento de trilhas ou acessos existentes para tráfego de qualquer tipo de veículo motorizado;
- Qualquer tipo de movimentação de terra, quebra ou retirada de rochas;
- Instalação de qualquer tipo de infra-estrutura que não se destine exclusivamente ao abrigo temporário de indivíduos em atividade de fiscalização, monitoramento ou pesquisa científica;

- Qualquer tipo de visitação pública que não esteja relacionada aos programas de gestão, pesquisa, educação ambiental, proteção e monitoramento do parque;
- Circulação de veículos motorizados com outros fins que não sejam relacionados ao manejo do parque;
- A disposição de quaisquer resíduos gerados durante a estadia na zona primitiva;
- A circulação de quaisquer tipos de animais domésticos, salvo em situações especiais de fiscalização e pesquisa, desde que os animais cumpram as regras de saúde da Secretaria da Agricultura.

Zona Histórico Cultural Arqueológica

Esta zona foi definida considerando-se o potencial para a existência de ocorrências de bens do patrimônio cultural associados aos cenários históricos que compõe a unidade, incluindo bens do século XX que ainda encontram-se em operação, como por exemplo, as Usinas Hidrelétricas Henry Borden e Itatinga (IF, 2008).

Uso Permitido:

- Pesquisa científica, educação e monitoramento ambiental, patrimonial e recreação;
- Restauro e manutenção de estruturas objetivando sua operação, conservação, valorização e uso pedagógico, sempre em acordo com as normas estaduais (CONDEPHAAT) e federais (IPHAN);
- Implantação de infra-estrutura necessária integrada à paisagem para as atividades de pesquisa, educação, fiscalização, monitoramento, controle e recreação de mínimo impacto;
- Manejo dos recursos naturais com vistas à recuperação da fauna, da flora e da paisagem;

- Caso estritamente necessário, será permitida a melhoria de acessos ou abertura de novas trilhas e/ou picadas, com o mínimo impacto ao meio natural, com finalidades de fiscalização, pesquisa, visitação e educação, somente para o atendimento a atividades em consonância com os objetivos de manejo do Parque;
- O uso de veículos motorizados deverá, preferencialmente, ser controlado e monitorado, permitido apenas nas estradas e caminhos, nunca em trilhas do uso predominante de pedestres.

Uso Proibido:

- Instalação de qualquer tipo de edificação ou obra à exceção daquelas de recuperação e restauro das estruturas existentes, bem como aquelas previstas nas Zonas Primitiva e de Uso Extensivo;
- Qualquer alteração de cursos d'água;
- Circulação de indivíduos ou grupos não autorizados portando qualquer tipo de instrumento de corte, armas de fogo e exemplares (ou parte) de fauna, flora ou rocha;
- Qualquer tipo de acampamento não autorizado ou destinado ao manejo do Parque;
- Retirada ou alteração ou interferência em parte ou totalidade de qualquer produto florestal, mineral, bem histórico-cultural, arqueológico e paleontológico, à exceção da limpeza e manutenção de acessos e trilhas existentes;
- Disposição de quaisquer resíduos gerados durante a estadia nesta zona.

Zona de Uso Especial

Esta zona compreende as áreas que abrigam as infra-estruturas necessárias para a implementação dos Programas de Manejo do Parque, como as sedes dos núcleos do PESM e bases de fiscalização, bem como as vias de acesso

(incluindo as de servidão) consideradas estratégicas para a proteção e controle da unidade.

Zona de Uso Conflitante (Infra-Estrutura de Base)

A Zona de Uso Conflitante é constituída por áreas ocupadas pela infraestrutura de base de utilidade pública, composta por rodovias, dutos, plantas industriais, torres e/ou linhas de transmissão de energia elétrica, ferrovias, antenas, reservatórios de água, barragens e outras obras ou equipamentos, a maior parte instalada anteriormente à criação do PESM, cujos usos e finalidades são caracterizados como de utilidade pública, mas que conflitam com os objetivos de conservação da área protegida e influem diretamente nos processos ecológicos do PESM (IF, 2008). A seguir, são mencionadas algumas normas principais para a utilização da área:

- As atividades de manutenção de equipamentos e serviços são permitidas desde que obedeçam a legislação e normatização pertinente;
- Os acessos às áreas comuns entre PESM e atividades como torres de transmissão de energia, antenas de rádio/ telefone ou TV, estradas de serviço para manutenção de dutos, rodovias, ferrovias, barragens, reservatórios ou estações de bombeamento ou tratamento de água, devem ser possibilitados para controle e monitoramento diuturno sob gestão da empresa em parceria com a unidade.

Zona de Amortecimento

De acordo com o Plano de Manejo da referida unidade, a zona de amortecimento foi definida com base na Lei nº 9.985/2000 e na Resolução CONAMA nº 13/1990, ou seja, a partir de um buffer de 10 km do entorno da unidade, ajustando os limites geográficos de acordo com as características ambientais regionais, e principalmente considerando as bacias hidrográficas e o potencial para a formação de corredores ecológicos.

Desta forma, a zona de amortecimento do PESM inclui:

- O território protegido pela Lei de Proteção de Mananciais;
- O território protegido pelo Tombamento da Serra do Mar e Paranapiacaba até o município de Miracatu;
- A APA Capivari Monos;
- As Zonas 2 a 4 do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte;
- Todas as ilhas costeiras à exceção da ilha de São Vicente e área de alta densidade urbana da Ilha de Santo Amaro;
- Os manguezais de Cubatão e Bertioga.

Ainda de acordo com o referido documento, são estabelecidas algumas condições de uso do solo. Entre estas, a que relaciona-se diretamente com o empreendimento, considerada proibida, denota sobre a vegetação nas florestas contínuas ao Parque, cujo corte ou supressão está proibido conforme o Decreto Federal nº 750 e artigo 9º do Código Florestal.

No item subsequente (4.2.5.3.2.1.2), denominado “Zonas de amortecimento” estão definidas as respectivas zonas desta unidade e de outras que localizam-se dentro da Área de Influência do empreendimento.

Além do zoneamento proposto, o Plano de Manejo do PESH definiu outras áreas de relevante interesse ambiental, apresentadas a seguir.

Compartimentação Fisiográfica e Fragilidades

A partir dos estudos realizados para compor o referido documento, definiu-se a compartimentação fisiográfica em três grandes domínios de: Planaltos, Escarpas e Planícies Litorâneas. Esses setores foram subcompartimentados conforme critérios de homogeneidade textural (tipo, densidade, arranjo, estruturação e organização dos elementos texturais), delimitando-se áreas de restrição ao uso do solo.

A **Figura 4.2.5.3.2.1.1-2** a seguir apresenta o resultado desde levantamento com a interface do empreendimento.

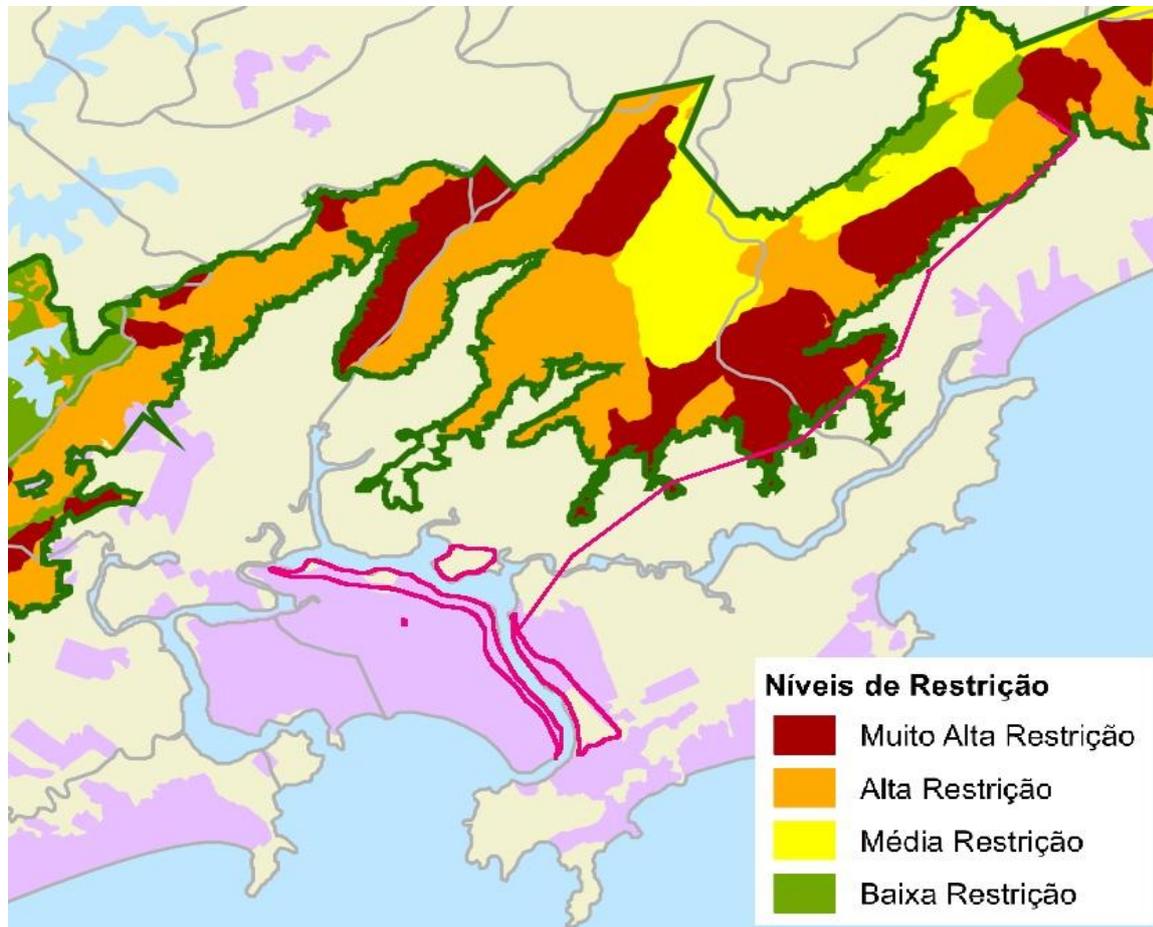


Figura 4.2.5.3.2.1.1-2: Interface entre os níveis de restrição propostos pelo plano de Manejo do PSM e o empreendimento. Fonte: IF, 2008, adaptado.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

De acordo com o plano de manejo do PSM, o perímetro do PSM foi dividido em relação às áreas consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade. A síntese do levantamento dessas (**Figura 4.2.5.3.2.1.1-3**) apresenta as áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade de acordo com a análise integrada e interdisciplinar, considerando a análise da vegetação, herpetofauna, avifauna e mastofauna. Para elaboração do plano de manejo foram selecionadas 11 (onze) áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do PSM, listadas na **Tabela 4.2.5.3.2.1.1-1**, a seguir.

Tabela 4.2.5.3.2.1.1-1: Áreas Prioritárias para Conservação e Manejo. Fonte: IF, 2008.

Área Prioritária de Manejo	Núcleo	Município
Área 1 Ocupação Adensada 1	Núcleo Pedro de Toledo	Pedro de Toledo e Peruíbe
Área 2 Circuito dos Campos Nebulares	Núcleo Curucutu	São Paulo
Área 3 Circuito Caminhos do Mar	Núcleo Itutinga-Pilões	São Bernardo do Campo e Cubatão
Área 4 Circuito Paranapiacaba/Vale do Quilombo	Núcleo Itutinga-Pilões	Santo André e Cubatão
Área 5 Circuito Itapanhaú	Núcleo Itutinga-Pilões	Bertioga
Área 6 Ecovias e Bairros Cota	Núcleo Itutinga-Pilões	Cubatão e São Vicente
Área 7 Região de Boracéia e Costa dos Alcatrazes	Núcleo Itutinga-Pilões e Núcleo São Sebastião	Bertioga, Salesópolis e São Sebastião
Área 8 Sistema Viário Intermediária / Limeira	Núcleo Caraguatatuba e Núcleo São Sebastião	Caraguatatuba e São Sebastião
Área 9 Ocupação Rural Adensada 2	Núcleo Cunha e Núcleo Santa Virgínia	Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga e Cunha
Área 10 Zona Histórico-Cultural	Núcleo Picinguaba	Ubatuba
Área 11 Microbacia do Rio Grande	Núcleo Picinguaba	Ubatuba

Importante destacar que, conforme **Figura 4.2.5.3.2.1.1-3**, nenhuma dessas 11 (onze) áreas prioritárias encontram-se nos limites da área de influência do empreendimento, sendo as mais próximas denominadas Curucutu e Guaratuba, localizadas em São Paulo e Bertioga, respectivamente.

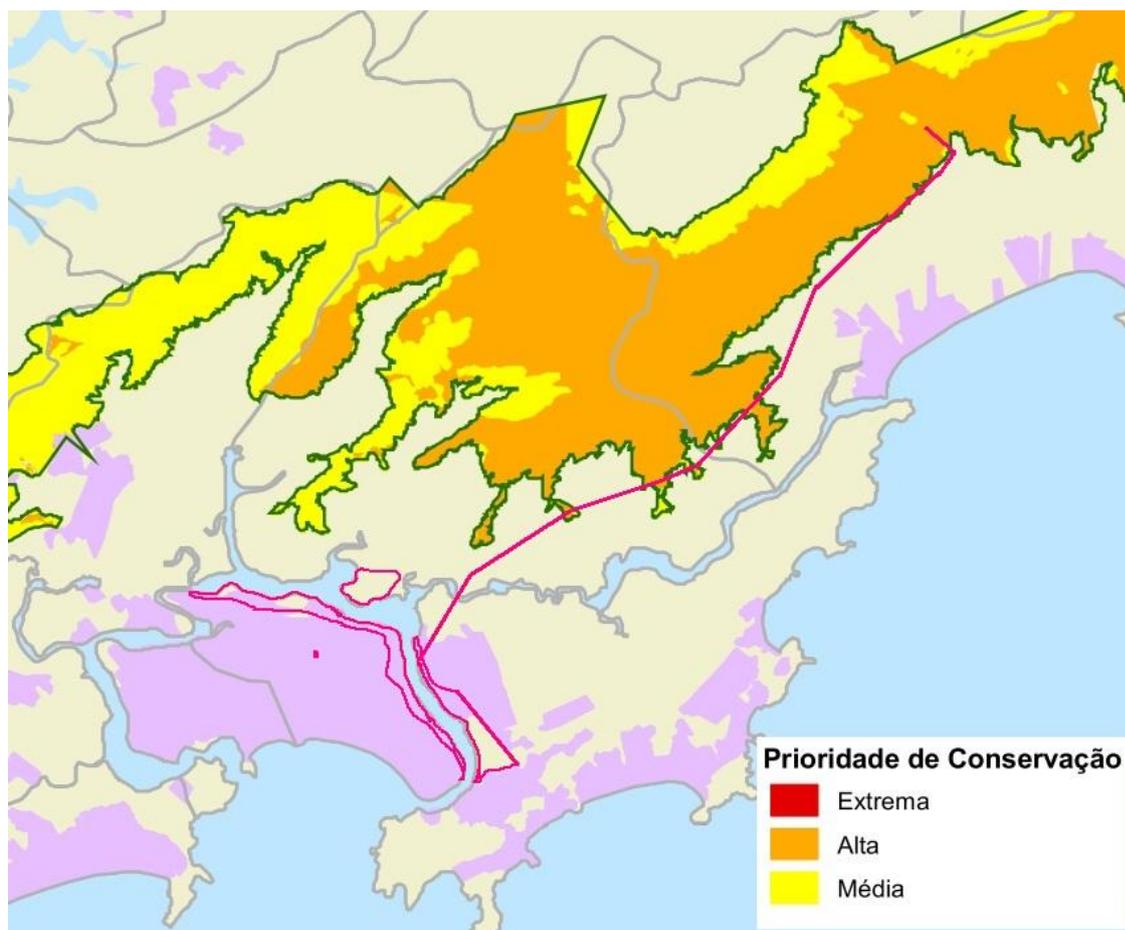


Figura 4.2.5.3.2.1.1-3: Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e o empreendimento. Fonte: IF, 2008, adaptado.

Parque Estadual Restinga de Bertioga - PERB

O Parque Estadual Restinga de Bertioga foi criado pelo Decreto Estadual 56.500, de 10 de janeiro de 2010 e compreende uma área de 9.312 ha, totalmente inserida no município de Bertioga, cuja administração será de responsabilidade da Fundação Florestal.

De acordo com a Fundação Florestal, as tratativas iniciais sobre a definição do polígono da unidade abordavam uma área de cerca de 10.340 ha, que incluía, inclusive, trechos do município de São Sebastião. A configuração da unidade foi definida após a exclusão da área indígena Guarani, de manchas urbanas ou em processo consolidação de urbanização.

A área da unidade foi assim delimitada por apresentar alta conservação de fisionomias vegetais pouco representadas pelas demais unidades de conservação do estado, que contrasta com o alto grau de ameaça à sua integridade, principalmente devido ao crescimento populacional desorganizado. Como a maior parte do que restou da Floresta Atlântica cobre as escarpas e montanhas ao longo da costa atlântica, as áreas contínuas de florestas sobre a Planície Costeira são de especial importância para a conservação deste bioma.

A área constitui importante corredor biológico entre ambientes marinho-costeiros, a restinga e a Serra do Mar, formando um contínuo, cuja proteção é fundamental para garantir a perpetuidade dos seus processos ecológicos e fluxos gênicos.

Ainda de acordo com a Fundação Florestal, o plano de manejo para esta unidade está sendo elaborado, de forma a considerar e integrar a área do empreendimento, principalmente a área da Linha de Transmissão, Vila e Usina de Itatinga, na delimitação do zoneamento, assim como considerar no plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar.

As Figuras a seguir apresentam a configuração do polígono do PERB, em relação ao empreendimento, no que se refere à área localizada no município de Bertioga.



Figura 4.2.5.3.2.1.1-4: Delimitação do PERB e localização do empreendimento. Sem escala.



Figura 4.2.5.3.2.1.1-5: Detalhe da Vila e Usina de Itatinga. Sem escala.

A Vila e Usina de Itatinga estão fora da delimitação da referida unidade de conservação, diferentemente da Linha de Transmissão, que encontra-se quase que inteiramente dentro dos limites do polígono.

Desta forma, o empreendimento, mais especificamente a Linha de Transmissão, está inserido dentro dos limites e perímetros do PERB em alguns trechos, e em outros, inserido dentro do limite da zona de amortecimento do referido parque.

Parque Estadual Xixová-Japuí - PEXJ

O PEXJ foi criado em 1993 por meio do Decreto Estadual nº 37.536 de 27 de setembro visando à proteção do patrimônio ambiental abrangido pelos morros da Prainha, Japuí, Xixová e Itaipu. Administrado pela Fundação Florestal, compreende 901 ha, distribuídos entre os municípios de Praia Grande e São Vicente, sendo 600 ha em área terrestre e 301 ha em área marinha.

A unidade abriga grande variedade de ecossistemas de mata de restinga, matas de encosta, costões rochosos e ecossistema marinho, representando um dos mais conservados fragmentos de Mata Atlântica da Baixada Santista descontínuos à Serra do Mar. Devido à sua importância e representatividade, o PEXJ integra a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo.

Tem como principal objetivo proteger o patrimônio histórico e ambiental do território, considerando que a área apresenta alto potencial para realização de atividades de educação ambiental, podendo ser direcionadas à mitigação de problemas decorrentes de ações antrópicas, como, degradação ambiental, ocupação irregular e especulação imobiliária.

O gradiente de altitude da unidade varia do nível do mar até 293 metros (Morro Xixová). Os vários morros que integram o território constituem pontos culminantes de um maciço rochoso, cercado por planície litorânea. Sua cobertura vegetal é principalmente constituída por Floresta Ombrófila Densa

Atlântica Sub-Montanha e de Terras Baixas e em menor proporção vegetação de restinga e vegetação de encosta (São Paulo, 1997).

O empreendimento não faz relação direta com a unidade de conservação, distando cerca de 7 km do empreendimento. A localização da unidade é apresentada na **Figura 4.2.5.3.2.1.1-6**, a seguir.



Figura 4.2.5.3.2.1.1-6: Delimitação do Parque Estadual de Xixová-Japuí (em laranja) e localização do empreendimento, em especial as áreas portuárias (em amarelo). Figura sem escala.

Conforme o Plano de Manejo elaborado em 2007 para a unidade de conservação em questão, a zona de amortecimento corresponde a 10 km, de acordo com a Resolução Conama nº 13, de 06 de dezembro de 1990. Desta forma o empreendimento está inserido dentro da zona de amortecimento da referida unidade de conservação, dentro dos setores ZA – Setor 1 e 2, apresentadas a seguir, de acordo com a setorização proposta no plano de manejo elaborado. A **Figura 4.2.5.3.2.1.1-7** mostra a delimitação da zona de amortecimento do PEXJ.

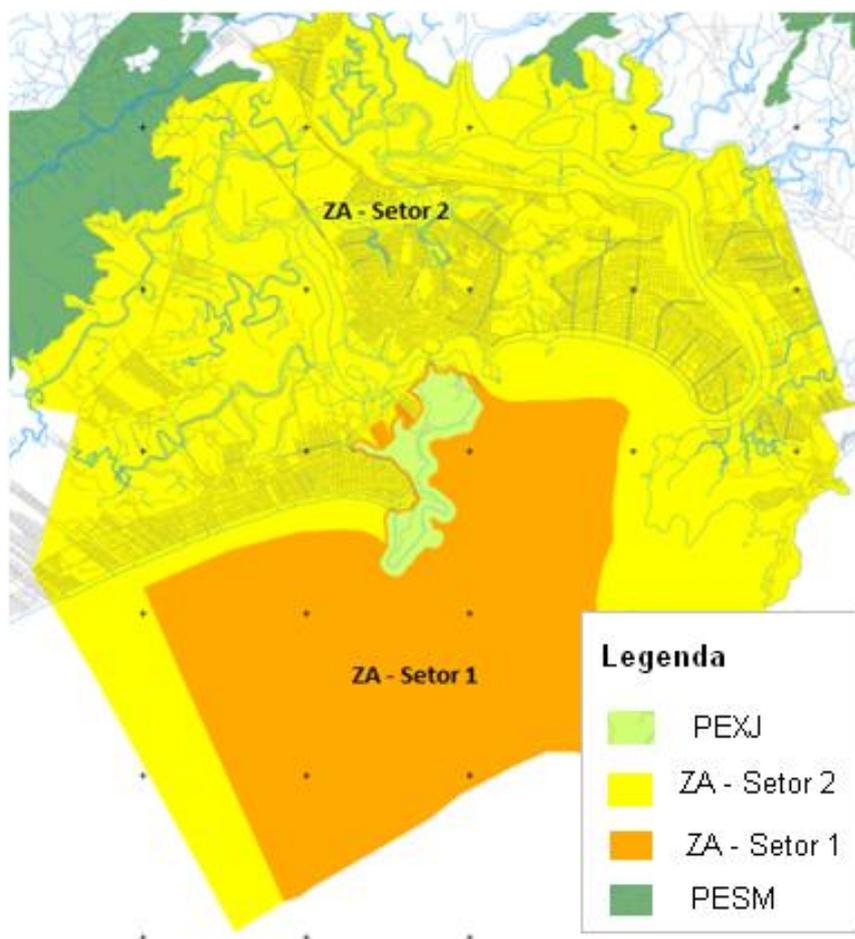


Figura 4.2.5.3.2.1.1-7: Delimitação da zona de amortecimento do PEXJ. Fonte: São Paulo, 2010.

ZA (Zona de Amortecimento) – Setor 1

Compreende 2 (duas) porções, a terrestre com ocupação consolidada, definida a 100 m do limite da UC e áreas contíguas de vegetação natural; e a marinha, que margeia o canal até isóbata de 20 m ao sul e segue a orla da isóbata 5 m. Segue, ainda, as seguintes características:

- Não é permitida a pesca industrial e arrasto de parelha;
- Devem ser respeitadas as normas definidas no Zoneamento Ecológico Econômico e no Plano de Manejo da APA Litoral Central no caso de interface com empreendimentos.

ZA (Zona de Amortecimento) – Setor 2

Esta zona consiste nas demais áreas compreendidas pelos 10 km do limite da zona de amortecimento do PEXJ, com ajustes que utilizaram referências facilmente identificáveis no campo (estradas, ruas, rios e divisores topográficos, dentre outros):

- Devem ser respeitadas as normas definidas no Zoneamento Ecológico Econômico e no Plano de Manejo da APA Litoral Centro;
- No entorno de 10 km do PEXJ, é recomendada a manifestação sobre as atividades de: expansão portuária; dragagem de manutenção e aprofundamento de canal; implantação de estruturas de óleo, gás, água e esgoto; implantação de aterros sanitários e industriais; expansão industrial; mineração; construção, reforma e ampliação de marinas (em São Vicente) e garagens náuticas.

4.2.5.3.2.1.2 Zonas de Amortecimento

As Zonas de Amortecimento referem-se ao entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

De acordo com o Art. 25 da Lei nº 9.985/00 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação:

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1o O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2o Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1o poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Portanto, de acordo com o SNUC, no Art. 25 supracitado e no Art. 1º da Resolução CONAMA nº 428/2010, a APA Marinha Litoral Centro e as RPPNs, denominadas RPPN Carbocloro e RPPN Ecofuturo, não apresentam zona de amortecimento.

Ainda no que se refere às Áreas de Proteção Ambiental, classificadas na categoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, sua ocupação, em conformidade com a legislação vigente, é admissível mediante Autorização do Órgão responsável pela administração da UC, conforme disposto no Art. 2º da Resolução nº 428, de 17.12.2010, em consentimento do Capítulo V do SNUC.

Para o Parque Estadual da Serra do Mar e Parque Estadual Xixová-Japuí, a definição da zona de amortecimento partiu das premissas da Resolução CONAMA nº 13, de 06.12.1990, ou seja, a partir do raio de 10 km do entorno da unidade de conservação, com os ajustes dos limites geográficos redefinidos de acordo com as características ambientais regionais, e principalmente considerando as bacias hidrográficas e o potencial para a formação de corredores ecológicos, levando-se em consideração o grau de influência das atividades do entorno sobre a unidade de conservação.

Portanto, no caso da primeira unidade, o empreendimento está inserido dentro dos limites da zona de amortecimento, e em partes, inserido dentro dos limites do próprio parque, conforme apresentado anteriormente. Em relação ao Parque Estadual Xixová-Japuí, o empreendimento, mais precisamente as Áreas Portuárias, estão inseridas somente dentro dos limites da zona de amortecimento.

De acordo com Art. 1º, § 2º da Resolução CONAMA nº 428/2010, a zona de amortecimento do Parque Estadual da Laje de Santos compreende,

atualmente, 3 km, cuja delimitação estão sujeitas à alterações a serem definidas pelo plano de manejo da unidade, que encontra-se em elaboração. O mesmo se aplica para o Parque Estadual Restinga de Bertoga, cujo plano de manejo encontra-se em processo de elaboração, portanto possui, de acordo com a legislação supracitada, uma zona de amortecimento de 3 km.

Na **Figura 4.2.5.3.2.1.2-1**, está definida a zona de amortecimento dos Parques Estaduais mencionados e a localização do empreendimento.



Figura 4.2.5.3.2.1.2-1: Mapa Zonas de Amortecimento

4.2.5.3.2.1.3 Demais Áreas Protegidas

Conforme disposto anteriormente, além das áreas intituladas Unidades de Conservação, existem outras áreas preservadas e protegidas por lei, mas que não fazem parte do SNUC. De acordo com a Lei nº 4.771/1965, que instituiu o Código Florestal, devem ser consideradas as Áreas de Preservação Permanente, que devem ser preservadas para proteção dos recursos hídricos e ecossistemas associados. Além destas, existem as reservas privadas definidas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), geridas de acordo com as regulamentações do SNUC.

Os principais objetivos das Áreas Protegidas são relacionados à proteção das amostras de ecossistemas e dos atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais, com a utilização para objetivos educacionais e científicos. Essas unidades são demarcadas a partir do conhecimento de alguns elementos locais do ambiente que, associados, conferem características únicas e distintas. Para este levantamento, a área mapeada corresponde à área de influência do empreendimento.

Cabe esclarecer que nesta delimitação de estudo não são encontradas TI – Terras Indígenas, sendo que as áreas mais próximas, denominadas TI Rio Branco (Itanhaém), TI Guarani do Aguapeu e TI Ribeirão Silveira, estão, em média, a cerca de 25 km do empreendimento.

Importante ressaltar que, em contato com as secretarias de meio ambiente dos municípios estudados, apenas Bertioga manifestou interesse em criação de novas áreas protegidas, evidenciando a criação de uma área para proteção das ilhas fluviais.

Desta forma serão mencionadas neste detalhamento apenas as APPs - Áreas de Preservação Permanente e Áreas Naturais Tombadas.

4.2.5.3.2.1.3.1 Áreas Naturais Tombadas

Serra do Mar e de Paranapiacaba

Tombada pela Resolução CONDEPHAAT nº 40, de 06.06.1985, a Serra do Mar e de Paranapiacaba, corresponde à 1.208.810 ha e inclui parques, reservas e áreas de proteção ambiental, esporões, morros isolados, ilhas e trechos de planícies litorâneas. O principal objetivo deste tombamento é a preservação do ecossistema, funcionando como uma área tampão entre a área urbana dos municípios do entorno e o Parque Estadual da Serra do Mar.

O conjunto das Serras do Mar e de Paranapiacaba destaca-se pelo seu grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico (condição de banco genético de natureza tropical, dotado de ecossistemas representativos da fauna e da flora), e por funcionar como regulador das qualidades ambientais e dos recursos hídricos da área litorânea e reversa imediato do Planalto Atlântico.

Ilhas do Litoral Paulista

O litoral paulista possui um grande número de ilhas, ilhotas e lajes que formam um conjunto cênico-paisagístico de rara beleza. A importância da preservação dos ecossistemas insulares justifica-se devido às condições ambientais específicas que necessitam de ação preservacionista rigorosa e por ainda se manterem íntegras com inexpressivas intervenções humanas. O tombamento incidiu sobre 10 ilhas: Ilhas da Pedra, Redonda, Pequena, Ponta, Ponta da Aldeia, Peruibe, Boquete, As Ilhas, Palmas e Negro; 7 ilhotas: Ilhotas do Sul, Massaguaçu, Ponta do Baleeiro, Itassussé, Jaqueí, Ponta do Itapuã e Boquete e 12 lajes: Lajes Pequena, Feia, Grande Dentro, Grande do Perequê, Palmas, Moleques, Apará, Laje, Ponta Itaipu, Paranapuã e Noite Escura.

Vale do Quilombo

O Vale do Rio Quilombo localiza-se no município de Santos. Geograficamente, é ladeado pelos vales dos Rios Mogi e Jurubatuba. Nesta região, o vale é a

única área ainda recoberta por vegetação nativa na quase totalidade de sua bacia hidrográfica, resguardado pela barreira natural de seus espigões que, separam-no da vizinha Bacia do Rio Mogi.

Caminho do Mar

Considerado um marco histórico, o Caminho do Mar compreende a antiga estrada de pedras construída em meados de 1790, originalmente conhecida como Calçada do Lorena e posteriormente como Estrada da Maioridade, cuja função era possibilitar a comunicação entre o planalto e o litoral.

A área tombada constitui-se de matas originais, localizadas numa faixa de 1 km de largura de cada lado do eixo da estrada, ao longo de todo o traçado, desde o planalto até Cubatão.

Morro do Botelho

O Morro do Botelho faz parte de um conjunto de maciços e serras cristalinas (rochas granitóides), que, embora não constituam setores contínuos às escarpas da Serra do Mar, são dominados por processos de evolução de relevo semelhantes.

O Morro, localizado no município de Guarujá, apresenta até 160 m de altitude, coberto por mata pluvial de encosta. No sopé do Morro, bairro da Barra Funda, destaca-se a presença de um manancial conhecido como Biquinha. Como características físicas importantes destes setores cristalinos podem ser arroladas as altas declividades das encostas, os espessos horizontes de atuação e os depósitos de tálus, nos sopés, em contato com a planície arenosa e a rica rede de drenagem.

Morro do Montuba, do Pinto e do Icanhema

Também localizados no município de Guarujá, o Morro do Montuba, do Pinto e do Icanhema formam grandes maciços isolados da Serra do Mar, mas, igualmente ao Morro do Botelho, apresenta semelhante formação geológica. Apresenta densa vegetação nativa que os recobre do topo até a base, com

grandes vertentes íngremes, topos alongados e desnível topográfico de quase 200 m, em relação à planície arenosa.

O Morro do Icanhema, mais a oeste, constitui, junto com os Morros da Barra e dos Limões, um mesmo compartimento geomorfológico, separado dos Morros do Pinto e do Monduba pela Praia do Guaiúba, praticamente único trecho urbano a manter contato direto com estes ecossistemas. Isolados pela extensa área de mangues, ao norte, e pelo litoral, ao sul, estes morros funcionam como importante abrigo à rica fauna atlântica.

Serra do Guararu e Vila da Prainha Branca

Com uma área aproximada de 2.100 ha, a Serra do Guararu representa uma das últimas porções de dimensões significativas de Mata Atlântica, em bom estado de conservação, na planície costeira do litoral central. Constituída quase que totalmente por morros cristalinos (migmatitos-granitos), com amplitudes topográficas em torno de 240 a 320 m, declividades médias das encostas superiores de 30 a 45%, e perfis variando de convexos a retilíneos. A área destaca-se pela alta fragilidade e suscetibilidade à intervenção antrópica extensiva e desordenada. Faz parte também deste tombamento a Vila da Prainha Branca, por abrigar elementos culturais representativos das comunidades caiçaras.

4.2.5.3.2.1.3.2 Áreas de Preservação Permanente – APPs

As Áreas de Preservação Permanente - APPs são áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/1965), cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As APPs são estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 303/2002, sendo delimitadas de acordo com o Artigo 3º. Estão localizadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais; nas nascentes; no topo de morros, montes, montanhas e serras; nas

encostas ou partes destas; nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; nas bordas dos tabuleiros ou chapadas; e em altitude superior a 1.800 metros. As APPs das lagoas, lagos ou reservatórios artificiais, ou seja, acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos, embora essa situação não tenha sido constatada neste levantamento, são definidas e estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 302/2002.

De acordo com o Artigo 3° do Código Florestal, “A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.” Não é permitido fazer uso dos recursos florestais em áreas de APP, incluindo supressão da vegetação, somente com autorização, que somente pode ser concedida em casos de utilidade pública ou interesse social.

As APPs aparecem em grande concentração dentro da área de influência do empreendimento, principalmente nas áreas adjacentes ao Estuário de Santos e Canal de Bertioga, caracterizadas pelas extensas formações de mangue, áreas brejosas e afloramentos de lençol freático evidenciando as nascentes e descarga hídrica da Serra do Mar. As referidas APPs são apresentadas na **Figura 4.2.5.3.2.1.3.2-1**.

Para o município de Bertioga, as APPs mais significativas localizam-se às margens do rio Itapanhaú e do rio Vermelho, bem como do rio Jaguariguava e rio Guaratuba, conforme **Figura 4.2.5.3.2.1.3.2-1**.

Além das descritas APPs de corpos d’água, existem também outros tipos de APPs caracterizadas pelas suas peculiares intrínsecas (flora e fauna bem diferenciada e típica de locais úmidos) e grau de fragilidade, como áreas de brejo, formação de restinga, além de topos de morro.

A partir das informações apresentadas neste levantamento, com a localização e delimitação de cada unidade da paisagem, percebe-se que o

empreendimento intercepta algumas APPs, principalmente no percurso da Linha de Transmissão e linha férrea.



Figura 4.2.5.3.2.1.3.2-1: Mapa APPs

4.2.5.4 Considerações Finais

O empreendimento localiza-se entre algumas das unidades de conservação mais representativas do Estado de São Paulo, o Parque Estadual da Serra do Mar e o recente Parque Estadual Restingas de Bertioga. Além destes, encontram-se também o Parque Estadual Xixová-Japuí e o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (**Tabela 4.2.5.3.2-2**).

Destes, o empreendimento insere-se, em alguns trechos, dentro dos limites do PESM e PERB, e também apresenta-se dentro da zona de amortecimento das referidas unidades, conforme **Tabela 4.2.5.4-1**, a seguir.

Tabela 4.2.5.4-1: Inserção do empreendimento.

Nome da UC	Inserido dentro dos limites da Unidade	Inserido dentro da Zona de Amortecimento da Unidade
UCs de Proteção Integral		
PE da Serra do Mar	x	x
PE Restinga de Bertioga	x	x
PE Xixová-Japuí	-	x
PE Marinho da Laje de Santos	-	-
Parque das Neblinas	-	-
UCs de Uso Sustentável		
APA Marinha do Litoral Centro - Setor Carijó	-	-
APA Marinha do Litoral Centro - Setor Guaíbe	-	-
RPPN Ecofuturo	-	-
RPPN Carbocloro	-	-
RPPN Tijucopava	-	-
RPPN Marina do Conde	-	-

Conforme o zoneamento proposto pelo plano de manejo do PESH, apresentado no item 4.2.5.3.2.1.1.1 Parque Estadual da Serra do Mar, o empreendimento insere-se nos limites definidos para a Zona Primitiva e Zona Intangível, no que diz respeito à Linha de Transmissão e à barragem e captação de água associada à Usina de Itatinga, respectivamente. Insere-se, também, dentro dos limites da Zona de Amortecimento.

Em relação ao PERB, os limites do parque são transgredidos pela Linha de Transmissão e, embora esta unidade ainda não possua plano de manejo, estima-se que o documento considere, contemple e integre a localização e funcionamento do empreendimento, principalmente a área da Linha de Transmissão, Vila e Usina de Itatinga, na delimitação do zoneamento, assim como o plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar.

Cabe esclarecer que, conforme citado anteriormente, os planos de manejo foram e estão sendo elaborados posteriormente à implantação do empreendimento, portanto, contemplam e contemplarão a importância e significância da localização e funcionamento da Vila e Usina de Itatinga e Linha de Transmissão.

Desta forma, de acordo as especificações definidas pelos planos de manejo e legislações vigentes e apresentadas neste diagnóstico, o empreendimento encontra-se harmonizado com as unidades de conservação cujos limites são transpostos, desde que não contemple atividades de ampliação do empreendimento.

4.2.6 Vetores e Pragas

4.2.6.1 Introdução

O Porto apresenta atualmente uma área de 7,7 milhões de m². Nesta extensão, representada por uma faixa de mais de 13 km de cais e retroáreas, desenvolvem diuturnamente a movimentação de quase ¼ dos produtos que compõem a balança comercial brasileira. Parte destes volumes são grãos alimentícios que de apenas aqueles que atraem pragas, em 2010 superou-se 16 milhões de toneladas movimentadas¹.

Mais de 100 anos separam os dias atuais daqueles da fundação do Porto, na região do Valongo no centro da cidade (**Figura 4.2.6.1-1**). Neste prazo, fortes transformações ocorreram no cais e nas retroáreas portuárias santistas. Algumas características, entretanto, seguem semelhantes às daquele período no constante as possibilidades de geração de resíduos provenientes de perdas durante o transbordo de cargas. Entre estas, estão aquelas operações de transbordo e armazenamento de grãos, onde o piso e estruturas de drenagem do complexo portuário podem ver-se afetados por resíduos destes produtos servindo de grande força de atração para roedores, pombos, moscas e baratas, organismos considerados pragas e vetores de doenças.

¹ Fonte: website [portodesantos.com.br] acesso em 25 de fevereiro de 2011.



Figura 4.2.6.1-1: Ilustração de Benedito Calixto do final do séc. XIX – início do porto – praia do consulado - região do Valongo.

Da mesma forma, também, o intenso tráfego de embarcações, caminhões, automóveis e locomotivas trazem consigo a possibilidade de ingresso de patologias, pragas e vetores aos Portos. Cada um destes modais gera resíduos que podem impactar em maior ou menor grau as áreas portuárias dependendo do controle a eles imposto. Só de origem nos caminhões, cerca de 3000/dia, vê-se no Porto diariamente descartados de 20 a 30 pneus inservíveis, os quais devem atender a Resolução Conjunta SMA/SS² n^o1 de 5 de março de 2002 que prevê sua descaracterização por tritura para o devido descarte. Os pneus são considerados um dos principais criadouros do mosquito *Aedes aegypti* e recebe atenção especial dos programas de combate ao mosquito vetor.

² Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Secretária de Estado de Saúde.

Parte da problemática dos resíduos nos portos foi apontada em avaliação dos serviços de vigilância agropecuária realizada em portos e aeroportos da federação pelo TCU³ (2006). Consta do relatório:

“A deficiência encontrada quanto à destinação de resíduos sólidos (nos portos e aeroportos) aumenta o risco de ingresso e propagação de pragas e doenças por meio de lixo provenientes de navios e aviões e do material resultante das fiscalizações realizadas pelas unidades de vigilância agropecuária”. É o caso das cargas apreendidas, não conformes ou em perdimento.

Entre as doenças e agentes patogênicos a que se refere o relatório do TCU está a Influenza Aviária ou Gripe das Aves (subtipo H5) cujo ingresso no país pode dar-se entre outros, através de resíduos orgânicos contaminados oriundos de embarcações. Como contingência a este tipo de risco, em sua seção XII, a Instrução Normativa nº 29 do Mapa⁴ que trata da fiscalização dos resíduos de bordo de meios de transporte em trânsito internacional, estabelece a necessidade de tratamento destes resíduos em zona 1ª do Porto através dos processos de incineração, autoclavagem ou hidrólise alcalina.

Da mesma forma o trânsito diário de 15 a 25 mil pessoas entre trabalhadores e usuários por estas áreas e a conseqüente geração de resíduos advindos inclusive do consumo de alimentos serve igualmente de atrativos à ocorrência de pragas urbanas. A presença destes animais, representados por mamíferos, aves, insetos e moluscos nas áreas portuárias trazem consigo uma série de conseqüências a começar pelo agravo de risco ao aparecimento e estabelecimento de enfermidades entre trabalhadores e usuários do Porto além de reais possibilidades de contaminação de cargas e a deteriorização de estruturas e edificações. Partes destes efeitos estariam classificados como impactos ambientais do empreendimento segundo a Antaq⁵ (2006) que os define como qualquer alteração do meio capaz de afetar:

- A saúde, a segurança e o bem estar da população;

³ Tribunal de Contas da União.

⁴ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

⁵ Agência Nacional de Transportes Aquaviários

- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e;
- A qualidade dos recursos ambientais.

O complexo portuário e seus equipamentos característicos estão naturalmente sujeitos ao acúmulo de resíduos orgânicos e de coleções líquidas. As redes de drenagem, os armazéns e prédios administrativos oferecem o elo faltante para a perpetuação destes animais que é a oferta de situações propícias ao abrigo e reprodução. Estando o Porto inserido em área densamente povoada e, sendo recebedor de força de trabalho de toda a região metropolitana, ao controle de vetores de doenças recai especial importância quando o objetivo em foco for a prevenção de doenças entre os trabalhadores portuários e a busca de melhor qualidade de vida da comunidade a qual se vê inserido.

A elaboração e execução de um plano de controle onde a proliferação de vetores e introdução de espécies exóticas seja devidamente vigiada e contida devem constar de um amplo programa de saúde ocupacional e coletiva e que estejam em consonância com as diretrizes de prevenção de doenças e agravos de saúde das esferas nacional, estadual e municipal.

Demanda deste tipo consta das atribuições da Codesp entre outros responsáveis quando da implantação definitiva do Regulamento Sanitário Internacional (RSI) no Porto. Entre outras ações caberiam à Codesp, segundo o plano de ação para o desenvolvimento e fortalecimento das capacidades básicas previstas no RSI, o desenvolvimento de procedimentos específicos de controle de vetores e reservatórios de doenças.

Neste documento, elaborado em 2010, o Ministério da Saúde através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa apresenta um diagnóstico e medidas, inclusive relativas a este tema. Consta no item controle de vetores e reservatórios:

Objetivo: Aprimorar a capacidade básica de controle de vetores e reservatórios.

Vinculação Estratégica – Diretriz do RSI:

Adequação e manutenção de ambientes seguros para viajantes que utilizam instalações portuárias.

Pontos críticos

- Inexistência de sistema de monitoramento para outros vetores e reservatórios além de *Aedes aegypt* na área portuária e na zona circundante com registros atualizados.

Pontos positivos

- Existência de um programa integrado de controle de vetores;
- Existência de um sistema de monitoramento somente para *Aedes aegypt* na área portuária e na zona circundante com registros atualizados;
- O programa é supervisionado pela autoridade competente na matéria.

Linha de ação 1:

Organização de processo de trabalho/desenvolvimento de protocolos

Meta 1: Elaborar sistema de monitoramento para vetores além de *Aedes aegypt* e atualizar funcionários no que diz respeito ao controle e monitoramento de vetores e reservatórios, no prazo de 12 meses após assinatura do Termo de Compromisso.

Público beneficiado: Usuários, funcionários do Porto e de empresas portuárias, TPA (trabalhador portuário avulso) bem como população em geral.

Atividades para Execução da Meta

Atividades	Atores	Responsável
Estabelecer parâmetros por meio de termo de referência que subsidie a elaboração de um programa de gestão de águas residuais.	Anvisa	Anvisa

-Elaborar e implantar um programa integrado de controle e monitoramento de vetores e reservatórios além de <i>Aedes aegypt.</i>	Codesp e terminais	Codesp e terminais
---	--------------------	--------------------

Estas ações, comuns e necessárias a todos os pontos de entrada do país, teriam a data limite, segundo a Anvisa, de 2012 para sua plena implantação. Este intento seria firmado pela Codesp através de um Termo de Compromisso assinado entre o Ministério da Saúde e os portos, aeroportos e postos de fronteira. Após esta fase, estariam estas estruturas aptas a serem acreditadas pela Organização Mundial da Saúde.

4.2.6.2 Legislação Aplicada

O controle de pragas e vetores na área em estudo é realizado em conjunto pela autoridade portuária, órgãos de controle sanitário e as empresas arrendatárias. Ao Ibama⁶, entretanto cabe definir a amplitude dos organismos alvo deste controle.

Em sua Instrução Normativa de nº141 de 19 de dezembro de 2006 a fauna sinantrópica nociva é definida como:

Art 2º inc. V – “fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública”

Estas ações de controle estão previstas desde a Constituição Federal no capítulo relativo à saúde até as leis orgânicas estaduais e municipais, nos capítulos relativos à promoção e prevenção em saúde. Da mesma forma seu combate esta presente em legislações específicas de vigilância sanitária e ambiental ou de controle das zoonoses como os códigos sanitários estaduais e municipais que também prevêem este tipo de medidas.

⁶ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis.

Sua regulação e fiscalização sanitárias nos portos de controle sanitário, entretanto, estão a cargo da Anvisa/MS a qual pode valer-se de parcerias com órgãos estaduais e municipais de controle como a Sucen⁷ e os serviços de zoonoses municipais.

Legalmente, a atribuição da fiscalização das questões sanitárias das áreas federais estarem apenas a cargo do Governo Federal traz inconvenientes segundo Henriques (1992). Para o autor, em Santos, apesar da boa avaliação do sistema de vigilância em saúde municipal, a fiscalização do Porto apenas sob responsabilidade apenas da Anvisa faz com que nestas áreas não se vejam aplicadas e acompanhadas outras práticas e políticas de saúde coletiva, de proteção e promoção a saúde executadas nas esferas municipais e estaduais. É o caso da Portaria 2.141/GM de 09 de outubro de 2008, dirigida as secretarias estaduais e municipais de saúde. Nas ações de intensificação solicitadas aos municípios e estados, não há necessariamente, repercussão destas políticas nas áreas sob o domínio da união.

Para o amparo as diligências de fiscalização, o órgão federal, aplica entre outras, a Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa, RDC nº72 de 29 de dezembro de 2009, que normatiza as exigências nos portos da federação e embarcações que por eles transitem. Consta destas exigências em seu art. 104:

“A administração portuária, consignatários, locatários ou arrendatários devem manter as áreas sob sua responsabilidade livres de criadouros de larvas de insetos, insetos adultos, outros animais transmissores ou reservatórios de doenças de importância em saúde pública e animais peçonhentos, cuja presença implique riscos à saúde individual ou coletiva, bem como de fatores que propiciem a manutenção e reprodução destes animais.

O art. 105 aponta para a necessidade de execução de planos de controle:

“A administração portuária, consignatários, locatários ou arrendatários devem elaborar, implantar e manter atualizado um programa

⁷ Superintendência de Controle de Endemias – Secretaria Estadual de Saúde

integrado de controle e monitoramento da fauna sinantrópica nociva contemplando todas as espécies potencialmente transmissoras de doenças de importância para a saúde pública que façam parte do contexto local.

4.2.6.3 Controle de Vetores no Porto Pelas Empresas Arrendatárias e Permissionárias

Na prática diária, o atendimento a esta norma significa a existência de Programa de Controle de Pragas pelos terminais e sua execução conforme planejamento adotado. Este atendimento foi verificado com informações obtidas a partir do instrumento tipo *Check List* aplicado às empresas arrendatárias e permissionárias do Porto.

Controlam vetores e pragas e o comprovaram com evidências documentais, as seguintes empresas:

1. ADONAI QUÍMICA S/A
2. CBA – COMPANHIA BRASILEIRA DE ARMAZÉNS GERAIS LTDA
3. CEREAL SUL TERMINAL MARÍTIMO S/A
4. CITROVITA – AGRO INDUSTRIAL LTDA
5. COPERSUCAR – COMPANHIA AUXILIAR DE ARMAZÉNS GERIAS LTDA
6. COSAN – OPERADORA PORTUÁRIA S/A – TEAÇU 2B - RUMO
7. DEICMAR S/A TPD
8. DEICMAR S/A VALONGO
9. GRANEL QUÍMICA LTDA
10. LIBRA – LINHAS BRASILEIRAS DE NAVEGAÇÃO S/A
11. LOCAL FRIO S/A ARMAZÉNS GERAIS FRIGORÍFICOS
12. MOINHO PACÍFICO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
13. NST – TERMINAIS E LOGÍSTICA S/A
14. SANTOS BRASIL S/A

15. TECONDI – TERMINAL PARA CONTÊINERES DA MARGEM DIREITA S/A
16. TERMARES – TERMINAIS MARÍTIMOS ESPECIALIZADOS LTDA
17. TGG – TERMINAL DE GRANÉIS DO GUARUJÁ

Empresas que acusam realizar o controle, mas não apresentam documentos comprobatórios destas práticas seguem listadas abaixo:

18. BUNGE ALIMENTOS S/A
19. CONCAIS
20. LOUIS DREYFUS
21. MESQUITA S/A TRANSPORTE E SERVIÇOS
22. STOTHAVEN SANTOS LTDA
23. TEAG – TERMINAL DE EXPORTAÇÃO DE AÇUCAR DO GUARUJÁ LTDA
24. TERMINAL QUÍMICO DE ARATÚ – TEQUIMAR
25. TRANSBRASA – TRANSITÁRIA BRASILEIRA LTDA

As empresas elencadas a seguir informaram que tal controle não se aplica a suas áreas ou informaram não realizar tais ações:

26. ADM DO BRASIL LTDA
27. AGEO – TERMINAIS E ARMAZÉNS GERAIS LTDA
28. CARAMURU TERMINAL 40
29. CARAMURU TERMINAL XXXIX
30. CITROSUCO – SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A - FISCHER
31. COPAPE – TERMINAIS E ARMAZÉNS GERAIS S/A
32. PÉROLA
33. PETROBRAS
34. RODRIMAR S/A
35. TEG – TERMINAL DE EXPORTAÇÃO DO GUARUJÁ LTDA

36. TERMINAL 12 A S/A
37. TERMINAL MARÍTIMO DO GUARUJÁ – TERMAG
38. VOPAK BRASIL ILHA BARNABÉ
39. VOPAK BRASIL S/A – ALAMOA
40. VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL S/A VCP

Das empresas que se enumera a seguir, não se obteve o instrumento de pesquisa enquanto do período estudado:

41. BRASIL TERMINAIS PORTUÁRIOS S/A
42. COMPANHIA BANDEIRANTES DE ARMAZÉNS GERAIS
43. MARIMEX – DESPACHOS, TRANSPORTES
44. SUCOCÍTRICO CUTRALE LTDA
45. T-GRÃO CARGO TERMINAIS DE GRANÉIS S/A

Das 45 empresas arrendatárias de terminais de carga, 17 apresentaram evidências de seus programas de controle; 8 delas afirmaram existir medidas, mas não apresentaram comprovações do controle; 13 empresas não prestaram nenhum tipo de informação relativa ao assunto e 7 das empresas não informaram este quesito no questionário preenchido ou não apresentaram o instrumento preenchido.

Entre as empresas e órgãos permissionários ou de servidão de passagem, o atendimento ao item se possui controle de pragas com documentos que o comprovem, foi o seguinte:

1. ALPINA BRIGGS DEFESA AMBIENTAL S/A
2. ASSOCIAÇÃO ATLÉTICA PORTUGUESA
3. ASSOCIAÇÃO EQUOTERAPIA
4. OGMO
5. PORTOFER
6. RHAMO – IND. COM. E SERVIÇOS LTDA

Entre as empresas que informam controlar vetores, mas não apresentam evidências destas ações, estão as seguintes:

7. CAMPS – CÍRCULO DE AMIGOS DO MENOR PATRULHEIRO DE SANTOS
8. INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA
9. LIQUIGÁS – DISTRIBUIDORA S/A

Responderam não se aplicar aos seus empreendimentos o controle de vetores, as seguintes empresas:

10. ACTA = ASSOCIAÇÃO COMERCIAL DOS TRANSPORTADORES AUTÔNOMOS
11. BANCO DO BRASIL S/A
12. FABIANA TRANSPORTES MARÍTIMOS LTDA
13. SALVADOR CHICHELO TRANSP. LTDA

As empresas listadas em seguida não ofereceram o instrumento de pesquisa respondido e não informaram nenhum controle:

14. ASSOCIAÇÃO ATLÉTICA DOS PORTUÁRIOS DE SANTOS
15. ATAC – ASSOCIAÇÃO DO PESSOAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO DA CODESP
16. BORRACHARIA SANTA RITA DE SANTOS
17. BRASPORTOS OPERADORA PORTUÁRIA S/A
18. CANTINA DO SABÓO
19. CÉLIA REGINA PEREIRA CAMPOS
20. CENEP – SANTOS FUNDAÇÃO CENTRO DE EXCELÊNCIA PORTUÁRIA DE SANTOS
21. CÍCERO MARCOS LEÔNICO AS SILVA
22. COLÔNIA DOS PESCADORES Z3 – FLORIANO PEIXOTO
23. COOPERTECH – COOPERATIVA DE PROJETOS E SERVIÇOS TÉCNICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

24. CPFL – COMPANHIA PIRATININGA DE FORÇA E LUZ
25. CTSC – COMPANHIA SANTISTA DE TRANSPORTES COLETIVOS
26. CUBAS CLUBE DE TIRO
27. DERSA – DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A
28. DIAS E MAFRA LTDA ME
29. DIVISÃO DE POLÍCIA FEDERAL DE SANTOS
30. ECOSORB S/A TECNOLOGIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
31. ENTERPA ENGENHARIA LTDA
32. ERICK FABRO RAMOS GÁS - ME
33. ESCOLA PEQUENO PRÍNCIPE
34. ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS SÃO JUDAS TADEU LTDA
35. FERNANDO GALHARDO NETO
36. J.P. TECNOLIMP S/A
37. JOSIANE DE JESUS SILVA
38. MARAZUL APOIO PORTUÁRIO LTDA -ME
39. MCP – CONSULTORIA E ENGENHARIA NAVAL LTDA
40. MEMORIAL COMERCIAL PARTICIPAÇÕES E INCORPORAÇÕES LTDA
41. NAVEGAÇÃO SÃO MIGUEL LTDA
42. NEVES & MARINHEIRO LTDA
43. NORFOLK DISTRIBUIDORA LTDA
44. ESCOLA DE FUTEBOL PÉ NA BOLA
45. PLANO DE SAÚDE ANA COSTA
46. POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
47. PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARUJÁ
48. RICARDO DA SILVA RAMOS
49. SGS DO BRASIL

50. SINDICAM – SINDICATO DOS TRABALHADORES RODOVIÁRIOS AUTÔNOMOS
51. SINDICATO DOS ESTIVADORES
52. SINDITÁXI
53. SOCIEDADE DE ESTUDOS E PESQUISAS ESPÍRITAS DR. FREERMAN GUTER
54. SOCIEDADE DE MELHORAMENTO DO BAIRRO DO PAE CARÁ
55. SPÁRTACUS COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA
56. TELESP CELULAR S/A
57. TOC – TERMINAIS DE OPERAÇÃO DE CARGA
58. VIGIAGRO – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA AGROPECUÁRIA
59. WATER PORT

Das 59 empresas com Permissão de Uso ou Servidão de Passagem, apenas 6 apresentaram evidências que controlam pragas; 3 delas informaram que realizam o controle, mas não apresentaram documentos comprobatórios; 4 empresas não informaram e 35 empresas consideraram que seus empreendimentos não são obrigados a ter este tipo de ação.

Estes resultados refletem grande diversidade no atendimento ao controle de pragas pelas empresas, no Porto. Enquanto algumas contratam serviços semestrais, outras se dedicam a controles contínuos em suas áreas. Estas ações para serem devidamente exigidas pela Codesp necessitariam de forte respaldo na aplicação de resoluções internas. Apenas as obrigações contratuais e a existência de resoluções sanitárias incidentes nas áreas arrendadas não são suficientes para os controles ocorrerem de forma efetiva.

Em 30 de setembro de 2010, a Codesp atualizou sua normativa interna que dispõe sobre o processo de fiscalização e a imposição de sanções e/ou penalidades dentro das áreas do Porto. A partir desta nova resolução, mesmo após dados todas as oportunidades de adequações aos terminais, a autuação

da empresa pode agora mais facilmente ser realizada pela Autoridade Portuária.

Visto que a ocorrência de aves columbiformes, roedores, mosquitos e animais domésticos é um fato crônico nas áreas portuárias, os esforços diários para seu controle e erradicação por parte da Codesp, das empresas arrendatárias e dos Órgãos de Controle Sanitários merecem além de pactuação de objetivos também o uso de instrumentos de coação quando medidas de controle não são devidamente realizadas pelos envolvidos nas atividades portuárias.

4.2.6.4 Metodologia de Estudo

Para o estudo deste tema optou-se por metodologia de obtenção de dados com visita às áreas do Porto, bem como através da obtenção de informações partindo de registros remotos da Codesp e das empresas arrendatárias. Nas áreas portuárias a pesquisa de vetores ocorreu entre os dias 11 e 14 de abril de 2011. Foi pesquisada a presença física dos organismos potencialmente veiculadores de doença bem como sinais de sua presença. Com a busca destes sinais, foi possível identificar a presença de espécies sinantrópicas e domésticas em ambientes operacionais, administrativos, de uso comum ou em desuso.

4.2.6.5 Vetores de Ocorrência Confirmada

A **Tabela 4.2.6.5-1** sintetiza os vetores com ocorrência confirmada e agentes patogênicos usualmente a eles associados bem como parte das legislações sanitárias relacionadas.

Tabela 4.2.6.5-1: Vetores e reservatórios de doenças de ocorrência confirmada no Porto.

Família	Nome científico	Nome Vulgar	Agentes patogênicos passíveis de serem veiculados	Vias de transmissão usuais	Doenças	Legislação pertinente
Muridae	<u>Rattus novergicus</u> <u>Rattus rattus</u> <u>Mus musculus</u>	Ratazana Rato de telhado Camundongo	<u>Leptospira spp</u> <u>Yersinia pestis</u> <u>Rickettsia mooseri</u>	Penetração ativa pele; Inalação de particulado contaminado	Leptospirose Hantavirose Tifo murino	IN 109 de 3/8/2006 – Ibama Portaria CVS 09/00
Columbidae	<u>Columba livia</u>	Pombo doméstico	<u>Criptosporidium</u> <u>Salmonella</u> <u>Clamídia psitaci</u>	Inalação de particulado contaminado; Contaminação de alimentos	Criptococose Salmonelose Ornitose	IN 141 de 19/12/2006 – Ibama Lei 5.197/67 Res. DP 37.2010 de 30 de setembro de 2010 RDC 56 de 6 de agosto de 2008/Anvisa
Canidae	<u>Canis familiaris</u>	Cão	<u>Lyssavírus</u> <u>Leishimania</u> <u>Toxocara canis</u> <u>Borrelia burgdorferi</u> ⁸ <u>Dirofilaria immitis</u>	Contato com saliva contaminada; Picada mosquito do gênero Lutzomyia (flebotomo)	Raiva Criptococose Larva migrans Doença de Lyme	Lei municipal 3.531 de 16/4/1968 1.754 de 27/04/1999 Portaria SVS/MS 5 de 21/2/2006 SVS/MS 2473 de 31/8/2010 Lei Estadual 12.916 de 16 de abril de 2008
Felidae	<u>Felis catus</u>	Gato	<u>Toxoplasma gondii</u> <u>Sarcoptes scabiei</u> <u>Toxocara cati</u> <u>Ancilostoma tubaeforme</u> <u>Sporotrix schenckii</u>	Ingestão de alimento ou água contaminada; Contato direto	Toxoplasmose Sarna Toxocaríase Larva migrans cutânea	Lei municipal 3.531 de 16/4/1968; 1.754 de 27/04/1999 Portaria SVS/MS 5 de 21/2/2006 SVS/MS 2473 de

⁸ Não isolada no Brasil

						31/8/2010
Culicidae	<u>Aedes aegypti</u> <u>Aedes albopictus</u>	Mosquito	<u>Arbovírus do gênero Flavivírus</u>	Picada do mosquito	Dengue Febre Amarela	RDC 72 – Anvisa de 29 dezembro de 2009
Ceratopogonidae	<u>Culex quinquefasciatus</u> <u>Culicoides furens</u>	Pernilongo Mosquito Pólvora	<u>Wuchereria bancrofti</u> <u>Bunyavirus Oropouche*</u>		Filariose Doença Febril Aguda	
Achatinidae	<u>Achatina fulica</u>	Caramujo africano	<u>Angiostrongylus cantonensis</u> <u>Angiostrongylus costaricensis</u>	Ingestão de alimento contaminado	Meningite eosinofílica	
Muscidae	<u>Musca domestica</u>	Mosca	<u>Salmonella typhi</u> <u>Shigella sp</u>	Ingestão de alimento contaminado	Salmonelose Disenteria bacilar	IN - Ibama 109 de 3/8/2006
Blattidae	<u>Periplaneta americana</u> <u>Blatella germânica</u>	Barata Barata francesa	<u>Salmonella typhi</u> <u>Picornavirus Entamoeba histolytica</u> <u>Trichinella spiralis</u> <u>Ascaris lumbricoides</u> <u>Trichocephalus trichiuris</u>	Carreação mecânica de agentes	Febre tifóide, Hepatite A, Verminoses intestinais, amebíase, Giardíase, Helmintíase, Disenteria bacilar	RDC/Anvisa 72 de 29 dezembro de 2009 RDC/Anvisa 52 de 22 de outubro de 2009 RDC/Anvisa 34 de 16 de agosto de 2010
Equidae	<u>Equus caballus</u>	Cavalo	<u>Alphavirus</u> <u>Bacillus anthracis</u>	Picada de inseto vetor Via cutânea – contato pele lesionada com pêlos do animal infectado	Encefalomielite eqüina Carbúnculo hemático	RDC 72 de 29 de dezembro de 2009

4.2.6.6 Áreas Portuárias Afetadas

A localização crônica ou esporádica destes vetores e pragas nas áreas do Porto está ilustrada nas **Figuras 4.2.6.6-1 a 4.2.6.6-6**. Sua localização, entretanto, sofre constantes alterações visto o caráter dinâmico da reprodução e oferta de ambientes propícios. Um mesmo bando de pombos pode ter sua localização alternada entre as margens direita e esquerda dependendo das operações de granéis programadas ou em andamento. Fato semelhante pode ocorrer em relação aos criadouros dos culicídeos de interesse sanitário. Face ao trabalho constante e exitoso das equipes de monitoramento da Codesp, situações idéias de desenvolvimento de larvas podem ser criadas ou desfeitas diariamente nas áreas estudadas.

No relativo aos animais domésticos, cães e gatos podem ter facilidade em adentrar as áreas da Codesp e tratando-se de animais andarilhos e errantes uma determinada busca pode resultar em variações de localização principalmente em tratando-se daqueles animais que não recebem assistência alimentar e de abrigo de trabalhadores portuários.

A atualização de mapas de infestação deve receber constantes revisões com periodicidade não superior a 1 mês.

Desta forma, as ações de controle podem obter maior eficácia se considerados os resultados destas revisões.

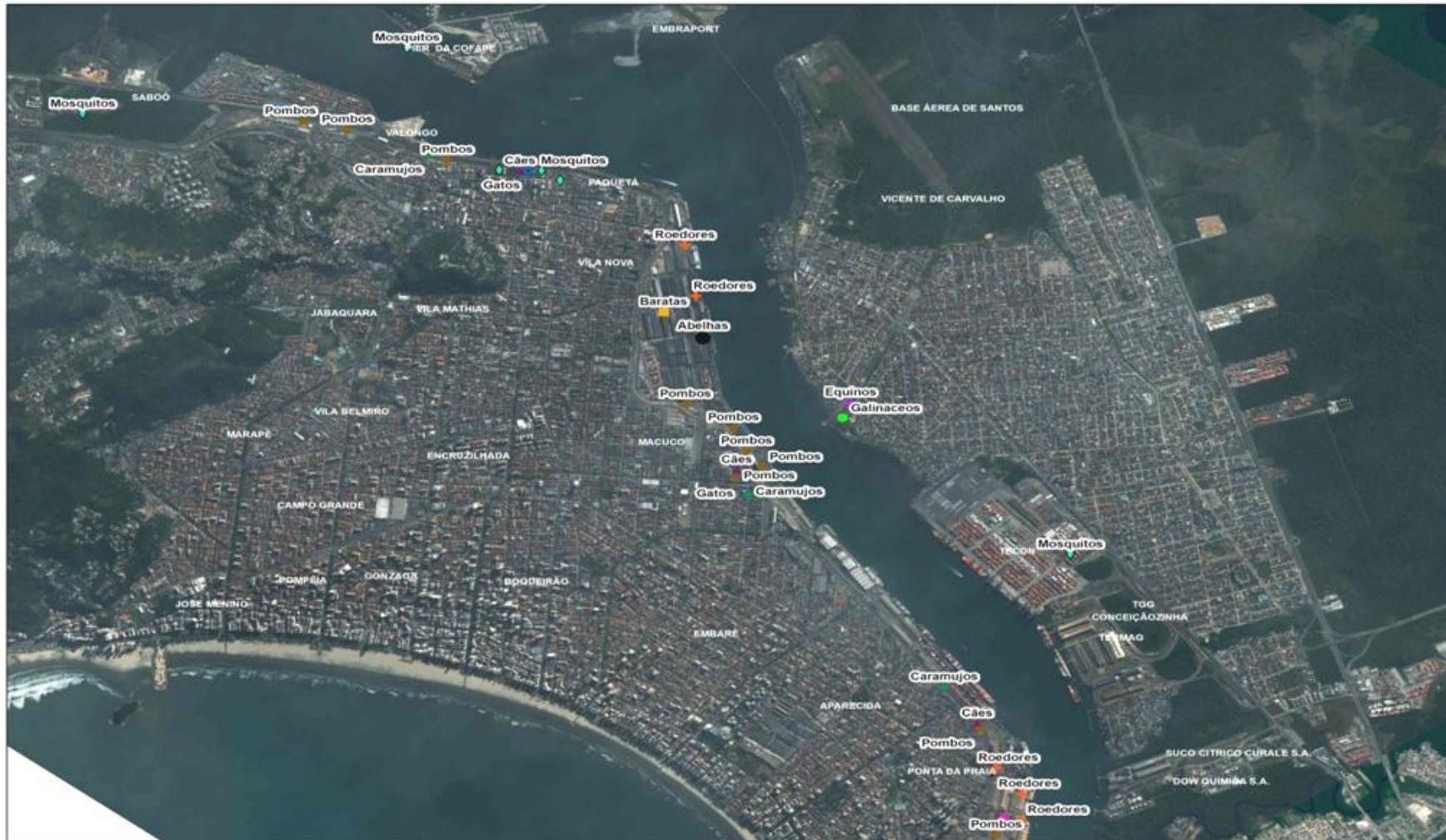


Figura 4.2.6.6-1: Vista geral do porto de Santos e principais áreas portuárias com ocorrência de vetores

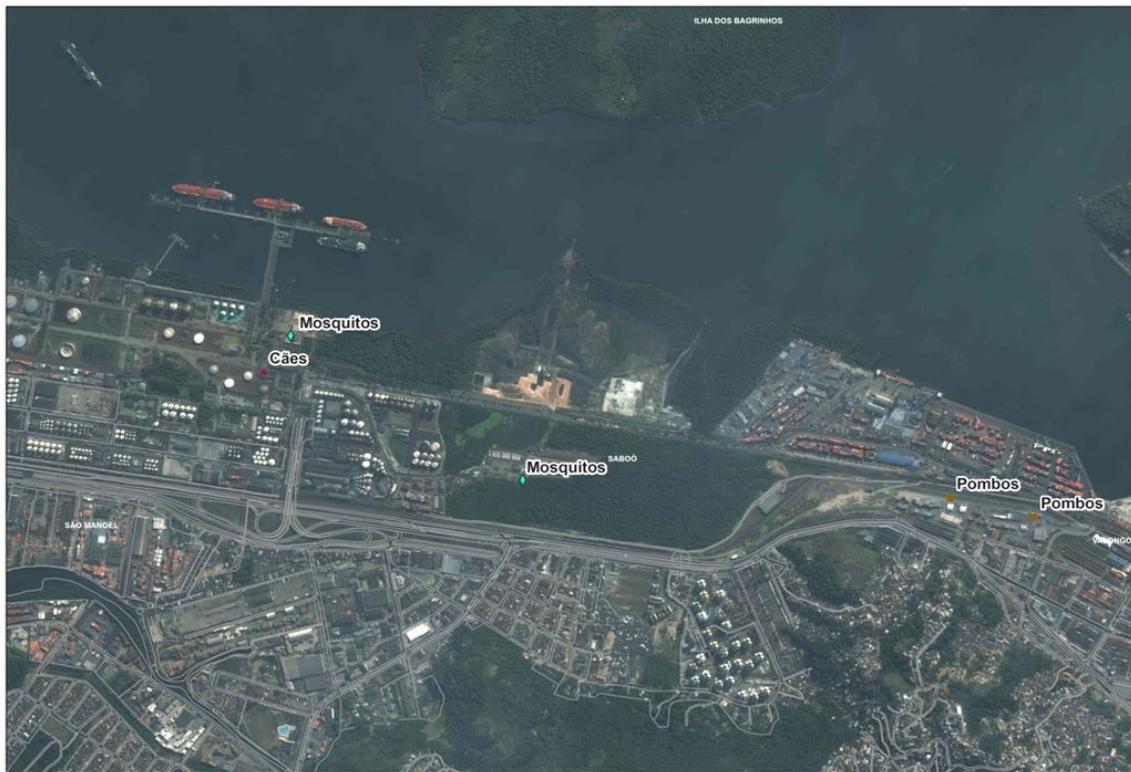


Figura 4.2.6.6-2: Regiões da Alamoia e Saboó com ocorrência crônica de vetores.

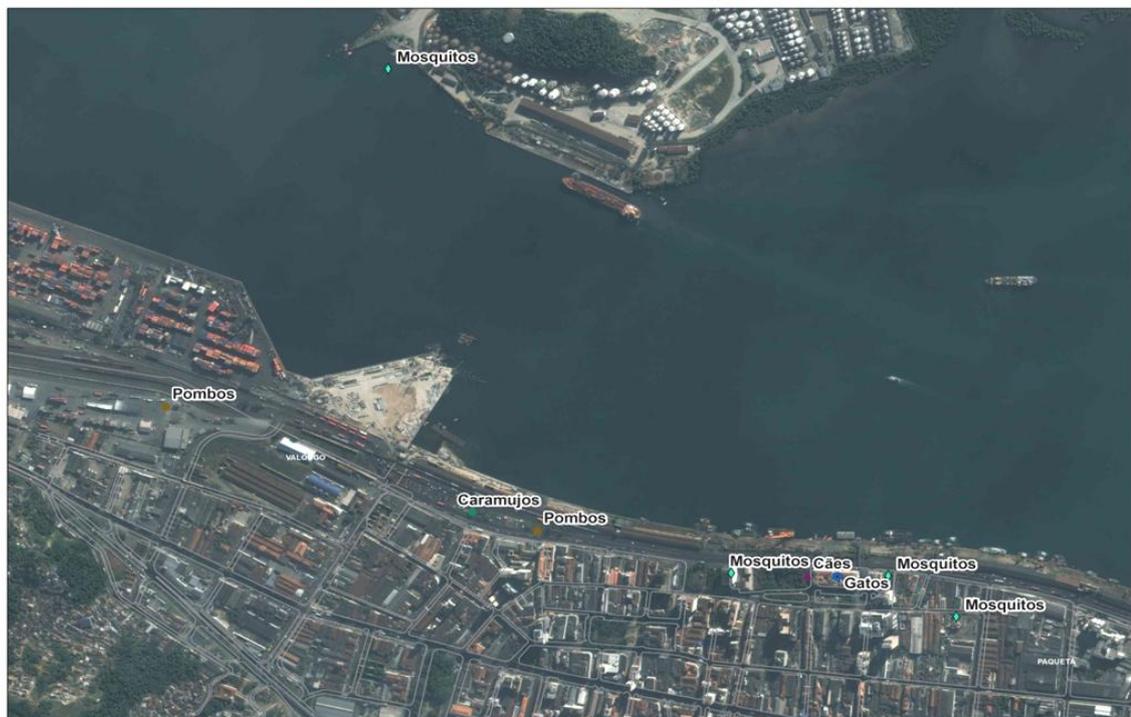


Figura 4.2.6.6-3: Regiões do Valongo e Ilha Barnabé e vetores presentes.

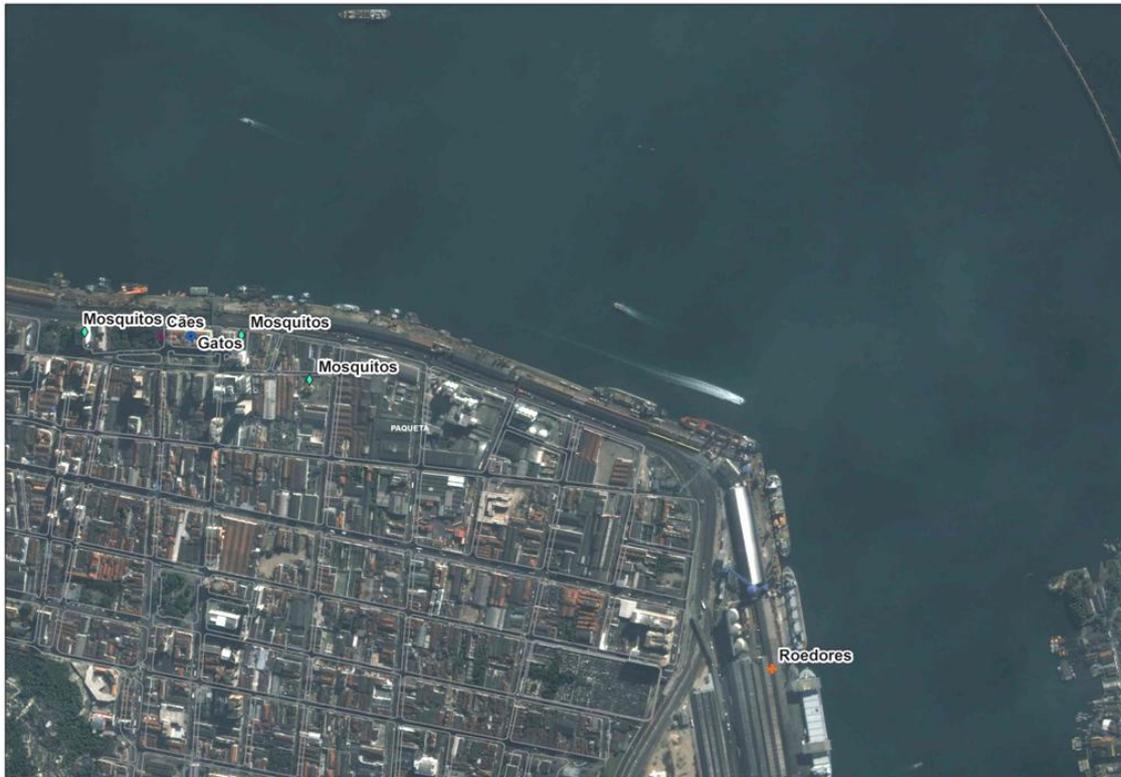


Figura 4.2.6.6-4: Regiões entre os Armazéns 10 e 15 e vetores mais frequentes.

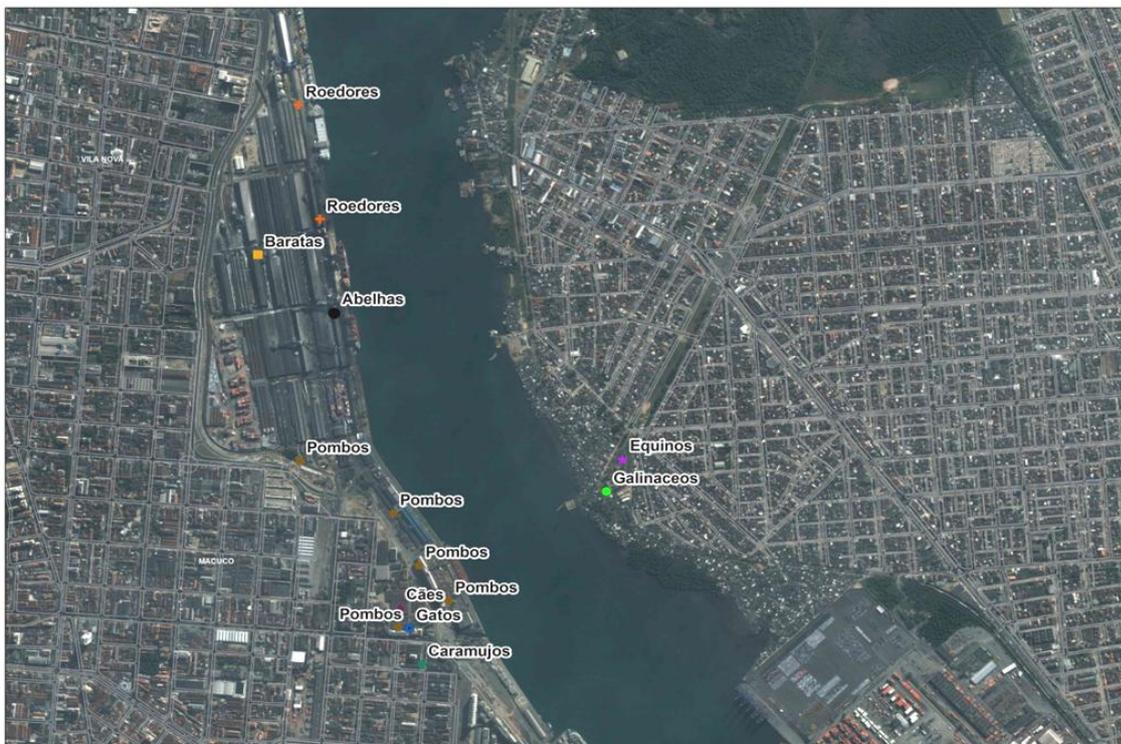


Figura 4.2.6.6-5: Região dos Armazéns externos (Macuco) e linha de transmissão (margem esquerda) e vetores usualmente encontrados.

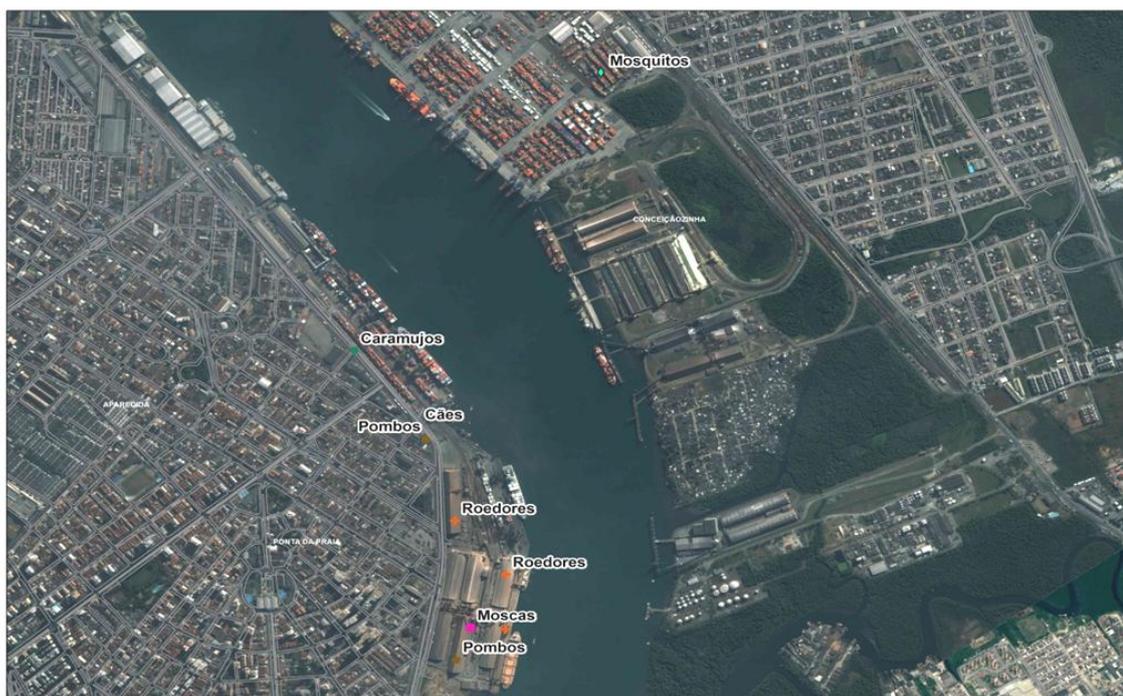


Figura 4.2.6.6-6: Região do Estuário e Ponta da Praia – Armazém 30 a 39 e vetores normalmente encontrados.

4.2.6.7 Inspeções e Notificações dos Órgãos Sanitários

A supervisão das áreas portuárias ocorre sistematicamente pelos técnicos da Anvisa e sempre que são encontradas não conformidades, documentos são gerados e encaminhados à autoridade portuária ou aos terminais arrendados para a solução da situação encontrada. O histórico de aponte pelos órgãos de controle sanitário no ano de 2010 cuja motivação fora vetores e pragas é reproduzido a seguir:

- Termo de Inspeção Anvisa nº 2260460 / 36/10: 30 de julho de 2010, notificou acúmulo de sucatas e outros resíduos sólidos na área do cais dos armazéns 9 e 10;
- Notificação Anvisa nº (2260460 / 515-2010): Referente ao Termo de Inspeção 36/10 onde solicita a remoção dos resíduos ou programação de tratamento periódico;

- Termo de Inspeção Anvisa nº 2260460 / 35/10: 30 de julho de 2010, notificou o acúmulo de pneus e madeiras no interior do Armazém 10 que tinha seu telhado danificado, possibilitando o empoçamento nos pneus no interior do armazém;
- Notificação Anvisa nº (2260460 / 514-2010): Referente ao Termo de Inspeção 35/10 solicitando o reparo do telhado do Armazém 10;
- Termo de Inspeção Anvisa nº 2260460 / 34/10: 30 de julho de 2010, notificou as más condições sanitárias no armazenamento dos mangotes e conexões para o abastecimento de navios com água potável, bem como a deficiência da estrutura onde os mesmos são armazenados sem a devida proteção contra vetores de doenças. Também relatou o armazenamento inadequado do material de desinfecção.
- Notificação Anvisa nº (2260460 / 513-2010): Referente ao Termo de Inspeção 34/10 solicitando que sejam atendidas as condições higiênico-sanitárias no armazenamento dos mangotes, bem como a instalação de telas nos locais que permitem o acesso de vetores de doenças ao local de armazenamento dos mangotes.

Nas áreas sob responsabilidade da Codesp e que se localizam fora do Porto, o monitoramento das condições sanitárias é supervisionado pelas prefeituras municipais. No caso da prefeitura de Santos, em 2010, 8 autos de inspeção apontaram condições propícias ao desenvolvimento de vetores principalmente relativos ao pátio de sucatas do Canal 5 e a área que compreende as oficinas da Codesp.

Apesar da presença destes organismos nas áreas portuárias, não se estabeleceu até o momento a determinação denexo causal entre agravos sofridos por portuários e estes vetores nestas áreas. Um serviço de controle epidemiológico de toda a comunidade portuária deve ser proposto por ocasião do programa de saúde constante desta regularização e sua relação com agravos de saúde que possam ter advindo da presença de vetores junto ao

Porto. Entre as patologias de maior risco inerente nas áreas estudadas, segundo o entendimento das autoridades sanitárias, está a dengue visto as suas características ambientais regionais e de epidemia da doença por qual passou a RMBS⁹ em 2010.

A determinação dos índices de infestação dos vetores por vezes requer consideráveis esforços em pessoal e equipamentos e uso crescente de tecnificação empregada.

As maneiras consideradas de maior importância para o controle de vetores devem basear-se em:

- Modificação ambiental (intervenções permanentes ou em longo prazo);
- Manipulação ambiental (intervenções em curto prazo ou repetitivas) e;
- Redução do contato homem-vetor (melhora nas edificações, uso de telas e medidas de proteção pessoal como o uso de repelentes).

Inclusa nas facilidades de uma estrutura portuária para bem atender seus trabalhadores e usuários está não só a ausência ou controle dos riscos biológicos, mas igualmente a oferta adequada de pontos de alimentação, sanitários e de sinalização em saúde e segurança, incluindo os mapas de risco.

As formas de controle dos organismos considerados vetores ou pragas atualmente empreendidas pela Codesp e empresas dos terminais arrendados são variadas e apontam em várias frentes como:

- Inspeções e aponte de possíveis criadouros de vetores;
- Aplicação de sal grosso e biolarvicida em possíveis criadouros (controle de criadouros);
- Modificação ambiental de soluções propícias ao desenvolvimento de vetores;

⁹ Região Metropolitana da Baixada Santista

- Descarte de materiais inservíveis e resíduos que servem como criadouros ou como fontes de atração para pragas;
- Captura e translocação de pombos;
- Desratização;
- Desinsetização por empresas controladoras de pragas;
- Realização de estudos de diagnóstico de vetores;
- Cobrança de atuação de núcleos de prevenção nos terminais arrendados;
- Contratação de técnicos para seu quadro funcional;
- Treinamento de pessoal envolvido em combate de vetores e pragas;
- Participação em fóruns e comitês regionais sobre o assunto.

Estas ações em conjunto devem estar previstas no todo ou em parte no Programa de Controle de Vetores da autoridade portuária, bem como em sua articulação com os Programas de Saúde e o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

4.2.6.8 Organismos Mais Abundantes

4.2.6.8.1 Pombos

A espécie que infesta as áreas portuárias trata-se do pombo doméstico (*Columba livia*) pertence à ordem Columbiformes. Esta ave originou-se na Europa a partir do cruzamento seletivo da espécie selvagem conhecida como pombo das rochas. Sua introdução no Brasil data do século XVI (Nunes, 2003). Os exemplares adultos possuem tamanho de aproximadamente 30 cm e sua plumagem varia entre tons de cinza, marrons e metálicos sendo que os machos são mais iridescentes que as fêmeas.

As fêmeas depositam de 1 a 2 ovos por vez e realizam 5 ou 6 ovoposturas ao ano. A incubação dos ovos dura de 17 a 19 dias e cada exemplar pode viver três a cinco anos em condições urbanas.

A principal enfermidade associada aos pombos entre aquelas descritas na **Tabela 4.2.6.5-1** é a Criptococose. Esta enfermidade tem seu agente etiológico, *Criptococcus neoformans*, constantemente associado às fezes de pombos e psitacídeos. O contágio com o agente ocorre pela inalação de esporos, sendo que a doença manifesta-se usualmente com sinais que podem ser de síndrome respiratória, ocular, cutânea ou de comprometimento nervoso. (Queiroz, 2008)

A ocorrência de pombos nas áreas portuárias marca a proximidade de recurso alimentar, de estruturas propícias ao pouso e a ausência de predadores naturais. (Nunes, 2003).

Verifica-se assim, que os bandos coabitam beirais, telhados, coberturas, calhas e outras estruturas que servem de pouso estando sempre próximo as áreas de armazenagem ou movimentação de grãos e *pellets* alimentícios (**Figura 4.2.6.8.1-1**).



Figura 4.2.6.8.1-1: Pombos utilizando-se das instalações do Moinho Pacífico (Fonte: Codesp, 2010)

A presença de pombos entre portuários gera processos trabalhistas por trabalhadores que vêem risco junto às suas jornadas diárias e ajuizam ações visando o ganho de adicional de risco sobre as horas trabalhadas. Na 6ª Vara Trabalhista de Santos consta no Processo 1388/2007 a reclamação de um funcionário Codesp referente a exposição continuada a resíduos de pombos no local de trabalho.

O derrame crônico dos produtos movimentados na área portuária, ao longo das linhas férreas e a relativa ausência de trânsito humano nestes espaços colaboram intensamente para a sua ocorrência. (**Figura 4.2.6.8.1-2 e 4.2.6.8.1-3**).

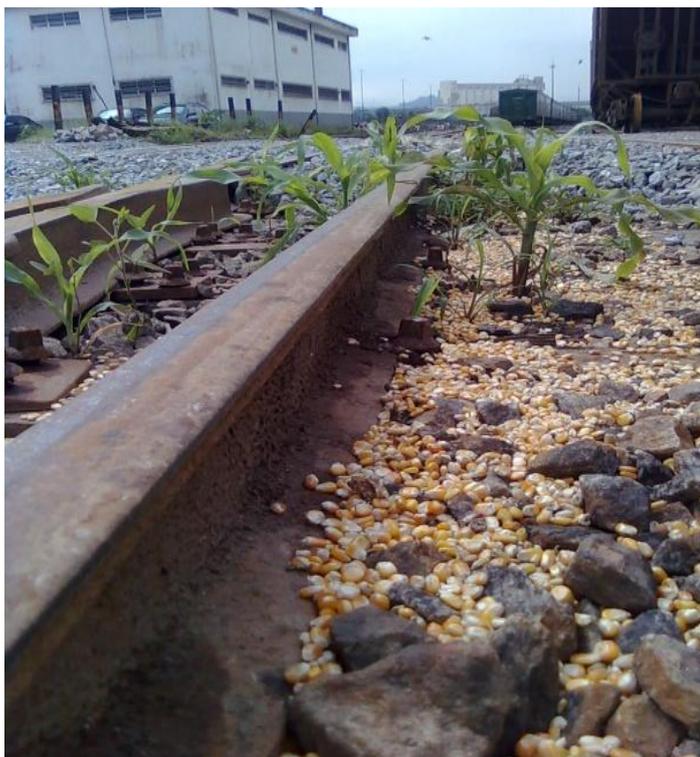


Figura 4.2.6.8.1-2: Derrame de grãos junto as linhas férreas, representando forte atrativo para as aves (fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.1-3: Grãos depositados junto as linhas férreas, por defeito em bicas de vagões graneleiros (fonte: Codesp, 2010).

Em observações etológicas, pode-se perceber haver predileção destes animais por áreas desocupadas quando estas estão disponíveis e localizadas adjacentes às áreas de oferta de grãos (**Figura 4.2.6.8.1-4 e 4.2.6.8.1-5**).



Figura 4.2.6.8.1-4: Área em desuso próximo a libra terminais (fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.1-5: Revoada de pombos em área próxima ao corredor de exportação (fonte: Codesp, 2010).

Assim, nas áreas disponíveis onde é possível o forrageamento pelas aves em terreno desabitado, em desuso ou livre da presença de pessoas e, sobretudo, quando se localizam próximo as áreas de farta oferta de grãos e água, podem-se avistar numerosos bandos. **(Figuras 4.2.6.8.1-6 e 4.2.6.8.1-7)**



Figura 4.2.6.8.1-6: Pombos forrageando - cais do Armazém 38 (Fonte: Codesp, 2010).

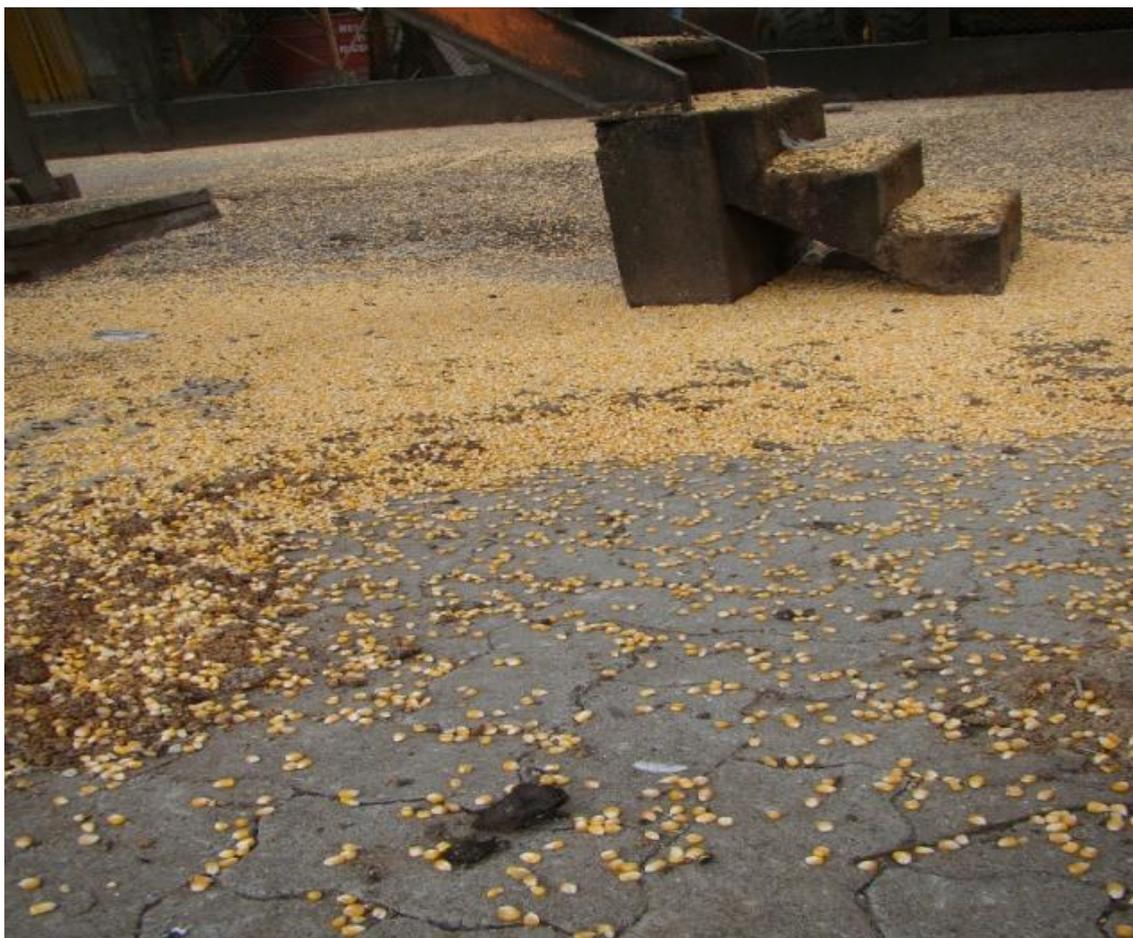


Figura 4.2.6.8.1-7: Grãos esparramados após o fim das operações – cais do Armazém 39 (Fonte: Codesp, 2010).

Desde o estabelecimento do núcleo ambiental da Codesp há registros de controle de *Columba livia* por empresas arrendatárias e pela própria Companhia. A empresa ADM-Armazéns Gerais Ltda vem praticando, esporadicamente, a captura e translocação de pombos (**Figuras 4.2.6.8.1-8 e 4.2.6.8.1-9**).



Figura 4.2.6.8.1-8: Iniciativa de captura por armadilhas – ADM do Brasil (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.1-9: Aves contidas em armadilha – corredor de exportação (Fonte: Codesp, 2010).

Apesar de ser uma medida de discutível eficiência, uma vez que pode causar o chamado vazio biológico e observar o crescimento exponencial da população, a empresa possui documentos de consulta a vários órgãos públicos sobre a existência ou não de restrições para a execução de procedimentos deste tipo. Este entendimento e possíveis exigências podem variar entre regionais do Ibama em diferentes regiões do país.

Em Salvador/BA, a iniciativa de captura e abate desempenhada pela Codeba, Autoridade Portuária do Porto de Salvador, Aratu e Ilhéus, teve aval positivo dos órgãos de controle que não se opõem as práticas de controle empreendidas por aquela Autoridade Portuária.

Ocorre que a IN 141 de 19 de dezembro de 2006 do Ibama, em seu art. 4º inc. 3, esclarece que medidas extremas devem ser tomadas apenas quando esgotadas todas as práticas de manejo ambiental. Estas medidas são aquelas mais conservativas como buscar a repelência física dos animais, instalando dispositivos e principalmente retirando os recursos alimentares acessíveis aos animais.

Quando, entretanto, as ações em consulta buscam o controle de columbiformes da fauna brasileira, outras medidas podem ser requeridas pelo órgão ambiental antes da concessão de licença da captura e abate.

No estado do Paraná, o município de Londrina, obteve autorização de abate de pombos após o cumprimento parcial das exigências do órgão ambiental que exigiu o estudo dos determinantes da infestação da espécie *Zenaida auriculata* nas áreas urbanas. **(Figura 4.2.6.8.1-10)**



Figura 4.2.6.8.1-10: Pomba de bando – Zenaida auriculata.

Qualquer medida de controle, limpeza e retirada de dejetos de pombos deve ser assistida por pessoal habilitado que conheça os riscos ocupacionais das ações empreendidas. Na remoção das sujidades, deve-se prever a paramentação adequada dos envolvidos e realizá-la depois de serem tratadas com desinfetantes de boa eficiência em matéria orgânica como aqueles a base de amônia quaternária em diluição de 50% 15´ antes de sua remoção com espátulas. Os dejetos recolhidos devem ser destinados como resíduo infectante a processos de tratamento antes de sua disposição. (Pilotto, 2005)

A aplicação das boas práticas no gerenciamento de resíduos como prevê entre outros, o art. 50 da RDC 56 de 6 de agosto de 2008/Anvisa que cobra a adequada segregação de resíduos grupo D em portos e aeroportos representa valiosa ferramenta na busca de atitude positiva dos arrendatários em relação aos seus resíduos gerados.

Freqüentemente, nas áreas portuárias pode-se observar excesso de grãos esparramados. Estes grãos atraem igualmente outras pragas sinantrópicas como baratas e roedores além de poderem causar assoreamento de redes de drenagem. (**Figura 4.2.6.8.1-11 e 4.2.6.8.1-12**)



Figura 4.2.6.8.1-11: Armazém 39 – cais sem cuidado de limpeza após o fim das operações (Fonte: Codesp, 2010).

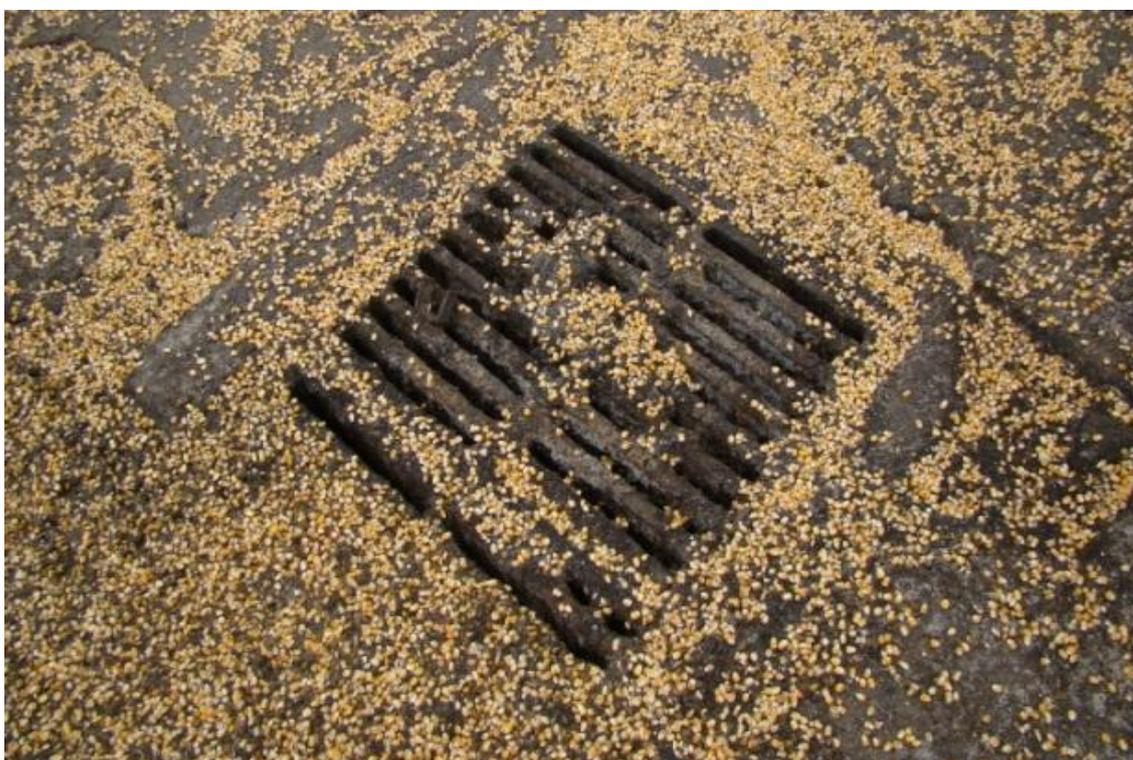


Figura 4.2.6.8.1-12: Resíduos de granéis espalhados no piso do cais após embarque do produto (Fonte: Codesp, 2010).

As infestações de pombos denotam além da grande adaptação destes animais por ambientes urbanos, a ausência de predadores coabitando as mesmas áreas. No Porto, entretanto, pode-se avistar o fenômeno sendo praticado pelo gavião carrapateiro, *Milvago chimachima* nas áreas das oficinas da Codesp junto aos prédios administrativos e áreas operacionais. Neste sentido, as medidas de controle de pombos naquelas áreas que se utilizam de quimioesterilizantes não estariam indicadas ou autorizadas em face da possibilidade de contaminação dos rapinantes pelo hormônio regulador de nome Ornitrol. O produto, de origem importada, cuja ingestão pela ave ocorre através de grãos de milho cobertos com o produto, impede a síntese da formação da gema e também atua na espermatogênese.

As observações de predação de pombos conforme ocorrem naturalmente nas áreas do Porto pelo gavião carrapateiro, como o flagrado na **Figura. 4.2.6.8.1-13**, induzem a formular a hipótese de que igualmente o uso de rapinantes através da contratação de falcoeiros para serviços de repelência e controle de pombos, surtiriam os efeitos desejados apenas se os trabalhos fossem realizados intensiva e continuamente.



Figura 4.2.6.8.1-13: Gavião carrapateiro *Milvago chimachima* sobre cabeço de amarração no cais do Porto – (Fonte: LSI Cons. Asses. 2010)

Em 2004, a Codesp iniciou um experimento buscando o controle de aves sinantrópica. Um ninhal para o controle populacional de pombos teve lugar junto a áreas administrativas infestadas pelas aves. Algumas imperfeições na estrutura fizeram com a iniciativa não obtivesse os resultados esperados e sua desmontagem realizada meses depois.



Figura 4.2.6.8.1-14: “Pombal” construído pela Codesp em 2004 (Fonte: Codesp, 2010)

Entre as inadequações do referido pombal, estavam a localização demasiadamente distante dos locais de alimentação e ninhos com entradas reduzidas fazendo com que a estrutura não fosse adotada pelas aves. Este tipo de iniciativa está entre as que podem compor um plano de manejo visto à possibilidade de se executar o controle populacional através da coleta de ovos e troca destes por artefatos artificiais idênticos, entretanto seu planejamento deve obedecer a preceitos essenciais levando em conta aspectos etológicos da espécie em questão.

Outras medidas usadas no combate de pombos são classificadas como desestabilizadoras de pouso ou de vôo e dizem respeito à retirada ou modificação de superfícies e espaços utilizados diariamente pelas aves. **(Figura 4.2.8.3.1-15 e 4.2.8.3.1-16)**

A simples inclinação de um beiral ou a instalação de fios esticados pode contribuir para o abandono de estruturas pelos pombos.

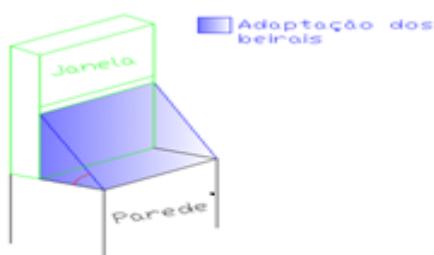


Figura 4.2.6.8.1-15: Esquema de superfície inclinada para desestabilização de pouso.

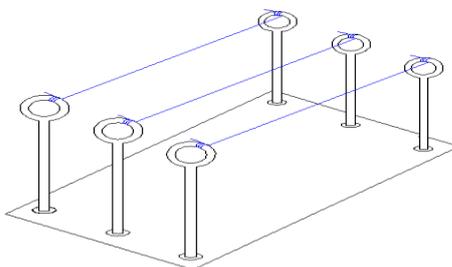


Figura 4.2.6.8.1-16: Esquema de fios esticados para desestabilização de pouso.

Outras formas de repelência vão desde o uso de equipamentos de repelência por ultrassom de frequência de 25 KHz cujo alcance chega a 60m² até a aplicação de espículas ou tinta repelente em coberturas afetadas. (**Figura 4.2.8.3.1-17 e 4.2.8.3.1-18**)



Figura 4.2.6.8.1-17: Equipamento disponível para repelência por ultrassom.



Figura 4.2.6.8.1-18: Equipamento disponível no mercado nacional.

Quanto ao uso de espículas para o afugentamento de pombos, como mostra a **Figura 4.2.6.8.1-19**, estes artifícios passaram a receber críticas ao seu uso sob a acusação por parte de entidades de proteção animal que viam no método uma forma de causar estresse e crueldade às aves, chegando inclusive a ter sido desestimulado em algumas localidades.



Figura 4.2.6.8.1-19: Espículas instaladas em edificação de terminal arrendado (Fonte: Codesp, 2010)

Qualquer das formas de repelência de pombos deve ser precedida de planejamento das ações de forma a buscar alternância, continuidade e sobreposição das medidas. Estaria assim abreviada a possibilidade de estabelecer-se do fenômeno do condicionamento ou habituação das aves e assim o fracasso das medidas adotadas. Estas medidas quando realizadas conjuntamente podem, inclusive, se exponenciar e causar ainda maior desconforto ambiental às aves. Quaisquer das alternativas eleitas devem contar também com o compromisso da coleta regular de resíduos sólidos bem como a não exposição do objeto da coleta de forma muito antecipada ou inadequada.

Buscando um controle de forma mais técnica, em 2009, um processo licitatório possibilitou ao Porto a contratação da empresa especializada, a LSI Assessoria e Consultoria, para a elaboração do diagnóstico e de um plano de manejo.

O estudo fora finalizado em agosto de 2010 com a apresentação de um estudo e proposições de correções nos pontos afetados (**Figura 4.2.6.8.1-20**).

Consta do referido estudo, a análise da extensão e das determinantes da infestação das edificações da Codesp e das empresas arrendatárias.



Figura 4.2.6.8.1-20: Situação identificada pela empresa LSI Assessoria e Consultoria - fundos do UFO 3 (Fonte: LSI Asses. e Consultoria, 2010).

Aplicando uma metodologia própria, os técnicos da empresa depois de promoverem uma divisão das áreas portuárias para efeito de estudo, estimaram um plantel em torno de 60 mil aves (**Tabela 4.2.6.8.1-1**).

Tabela 4.2.6.8.1.1-1: Abundância e densidade de pombos em 3 setores do porto (Fonte: LSI Asses. e Consultoria, 2010)

Localização	Quantidade de Pombos Estimada	Densidade (Pombos/Km ²)
Cereal Sul / Bunge	5.000	166,67
T-Grão	25.000	1.250
Corredor de exportação	10.000	250
Área total do Porto	60.000	8

Consta do relatório final da empresa contratada: “Quanto aos ninhos, a densidade encontrada foi de até 100 ninhos em 4.500 m², ou 22 ninhos /1000 m² ou, se considerarmos 4 indivíduos para cada ninho, encontraremos 88 indivíduos/1000 m².

Considerando os registros e contagens *in loco*, medições de densidade por m² e metro linear, além de contagem de ninhos no período matutino e vespertino, considerando pelo menos 3 animais por ninho (um adulto em cuidado parental

e dois filhotes), chegou-se ao número aproximado de 50.000 a 60.000 pombos *Columba livia* transitando na área portuária, advindos de: estruturas abandonadas e sem manutenção sob a responsabilidade da Codesp; estruturas das empresas arrendatárias como silos, armazéns, correias transportadoras e, também, da área do entorno” (Fonte: LSI Assessoria e Consultoria, 2010).

Como mostra a **Figura 4.2.6.8.1-21**, a perda e o acúmulo de grãos durante as operações deste tipo de granel favorecem imensamente a perpetuação destes vetores sendo que não só as áreas circunvizinhas às empresas operadoras de grãos, mas em todo o percurso pelas linhas férreas até estes terminais, percebe-se o derrame de produtos, como milho e soja. Bicas de vagões mal fechadas, deficiências na limpeza dos vagões após a descarga causam freqüentes derramamentos dos produtos transportados provocando o retrocesso significativo nas poucas medidas de controle existentes.



Figura 4.2.6.8.1-21: Cobertura da esteira do T-Grão afetada por pombos (Fonte: LSI Assessoria e Consultoria, 2010).

A parte da farta oferta de alimentos verificou-se ainda que as coleções líquidas recebem igual importância no estabelecimento e manutenção de bandos que delas necessitam para cuidados pessoais e dessedentação diária (**Figura 4.2.6.8.1-22** e **Figura 4.2.6.8.1-23**).



Figura 4.2.6.8.1-22: Pombos realizando dessedentação e cuidados pessoais em acúmulo de água defronte ao UFO 3 - Outeirinhos.

Em observações mais detalhadas, pode-se verificar a baixa viabilidade de ovos nas áreas do Porto, seja pela falta de condições adequadas à nidificação ou pela forte vibração e ruídos presentes em algumas áreas junto à zona 1ª do Porto. Ovos de melhor viabilidade foram encontrados nos armazéns velhos do Valongo. (Codesp, 2010)

Conhecido pela alta capacidade em adaptar-se aos ambientes urbanos, freqüentemente avistam-se pombos sobre os telhados e cumeeiras de edificações administrativas e de serviços da Codesp, mesmo sob fortes intempéries climáticas.



Figura 4.2.6.8.1-23: Pombos utilizando-se de água estagnada em calha do Ogmo - ponto de escalação 2 – Outeirinhos (Fonte: Codesp, 2010).

Apesar da grande infestação no Porto, um maior número de indivíduos seria esperado caso se ofertassem ainda mais pontos para pouso e confecção de ninhos. As deficiências no transporte e armazenagem dos grãos como mostra as **Figura 4.2.6.8.1-24** e **Figura 4.2.6.8.1-25** não atendem as disposições das boas práticas no gerenciamento de resíduos previstas na RDC 56 - Anvisa e a aplicação de resoluções internas que obrigam os operadores a manter o cais desobstruído de qualquer material advindo de embarques ou desembarques devem ter a devida aplicação pela Codesp, órgãos sanitários e ambientais, visando a possibilidade de diminuição dos níveis atuais de infestação.



Figura 4.2.6.8.1-24: Despejo de grãos durante embarque e transbordo – TGrão (Fonte: LSI Assessoria e Consultoria, 2010).



Figura 4.2.6.8.1-25: Aspecto do cais após desembarque de trigo (Fonte: LSI Assessoria e Consultoria, 2010).

4.2.6.8.2 Roedores

Das espécies existentes no ambiente portuário, são mais avistados os ratos de telhado (*Rattus rattus*) e as ratazanas (*Rattus norvegicus*). Há a descrição da ocorrência de camundongos (*Mus musculus*) apesar de menos freqüentes.

Conforme a **Tabela 4.2.6.8.2-1**, as diferenças biológicas entre as espécies de roedores sinantrópicos resumem-se em:

Tabela 4.2.6.8.2-1: Características biológicas de três espécies de roedores (Fonte: FUNASA, 1993)

Espécies Características	Ratazana (<i>Rattus norvegicus</i>)	Rato de Telhado (<i>Rattus rattus</i>)	Camundongo (<i>Mus musculus</i>)
Corpo Cabeça	Robusto, truncado Rombuda	Esguio Afilada	Delicado Afilada
Cauda	Grossa, peluda, com 220 anéis ou menos	Fina, com poucos pêlos, com 250 anéis ou mais	Fina, sem pêlos
Pés	Membranas interdigitais, planta estreita e com calos lisos	Sem membranas interdigitais, planta larga e com calos estriados	Sem membranas interdigitais
Olhos	Pequenos em relação à cabeça	Grandes em relação à cabeça e salientes	Pretos e pequenos em relação à cabeça
Orelhas	Pequenas em relação à cabeça, arredondadas, peludas e pouco salientes	Grandes em relação à cabeça, delgadas, sem pêlos e salientes	Grandes, delicadas e salientes em relação à cabeça
Pelagem	Grosseira, áspera	Delicada	Delicada, sedosa
Coloração	Dorso castanho acinzentado ou arruivado. Ventre idêntico, mais claro. Cauda com mesma coloração, parte inferior bem mais clara	Dorso preto. Ventre idêntico ou mais claro. Cauda de coloração uniforme, igual ao corpo	Dorso cinza. Ventre mais claro. Cauda de coloração uniforme, cinza rosada
Comprimento	Corpo + cabeça: 18 a 25 cm	Corpo + cabeça: 16 a 21 cm	Corpo + cabeça: 8 a 9 cm
Peso	280 a 600g	80 a 300g	Cauda 8 a 10 cm 10 a 21g

Entre as enfermidades cuja transmissão usualmente atribui-se aos roedores sinantrópicos ou que estes atuam como reservatórios estão:

- Leptospirose;

- Tifo murino;
- Peste bubônica;
- Salmonelose;
- Toxoplasmose;
- Febre hemorrágica viral com síndrome renal (Buckie, 1994).

Não há no Brasil, até a presente data, uma legislação, em âmbito federal, específica regulamentadora da atividade do controle de roedores, seja na área da saúde pública, seja no campo da atividade privada. Essa regulamentação passa, então, a responsabilidade dos Estados pelos seus respectivos Códigos Sanitários.

Certos aspectos do controle de roedores estão regulados, na esfera federal, de forma indireta pela Portaria nº 321/MS/SNVS (órgão que pertence ao Ministério da Saúde) e que foi publicada no Diário Oficial da União nº 151, de 8/8/1997 (Portaria disponível também no endereço eletrônico <http://www.anvisa.gov.br>). Essa Portaria atualiza as normas específicas de registro de produtos desinfetantes, domissanitários (inseticidas e raticidas de uso urbano) e interessam diretamente aos fabricantes desses produtos. Contudo, alguns itens cobertos por essa portaria acabam por regulamentar certas atividades ligadas ao controle de roedores, como por exemplo:

- Não são permitidos rodenticidas líquidos;
- Continuam proibidos rodenticidas a base de Antu (alfa-naftil-tio-uréia), arsênico, estricnina, fosfatos metálicos, fósforo, 1.080 (monofluoracetato de sódio), 1.081 (fluoracetamida), sais de bário e sais de tálio;
- É proibido o uso de gases como a fosfina (fosfeto de alumínio) e o brometo de metila para combater roedores.

Em códigos sanitários estaduais, há certas disposições relativas ao controle de roedores e de outras pragas urbanas, mas estas são esparsas e não específicas. Igualmente existem disposições municipais em determinadas cidades, mas, da mesma forma, não são específicas e abrangentes.

Os interessados em executar serviços de controle de roedores, devem considerar os códigos sanitários estaduais e respeitar os dispositivos federais acima comentados além de outros que venham a ser promulgados.

A estratégia de controle mais eficiente é aquela que assegura uma sistemática redução de custos, possibilita maior engajamento dos envolvidos em um processo de educação continuada e, conseqüentemente, melhor proteção à saúde dos trabalhadores.

O programa de controle permanente deve embasar-se em uma perfeita integração das áreas de saneamento, saúde e educação do Porto. O controle permanente incorpora o atendimento às reclamações e à estratégia de controle de áreas de risco como elementos básicos de seu planejamento.

Da mesma forma que se investiu no estudo da infestação de pombos, o núcleo ambiental da Codesp prepara um diagnóstico da proliferação de roedores nas áreas portuárias. O relatório final do referido estudo virá a balizar a elaboração de Termo de Referência que proporcionará a contratação de empresa especializada no controle deste tipo de praga

A desratização realizada pela Codesp através da colocação sistemática de iscas raticidas ocorre de acordo com a visualização de sinais e avisos da presença de roedores recebidos pelo setor de infraestrutura e serviços.



Figura 4.2.6.8.2-1: Efeitos da desratização registrado em a Caramuru, em 29/09/2010 (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.2-2: Situação propícia ao acesso de roedores, em local próximo ao T-Grão em 28/09/2010 (Fonte: Codesp, 2010).

Os sinais da presença destas espécies são variados e sua diferenciação é importante para a execução das medidas a serem adotadas. A **Tabela 4.2.6.8.2-2** descreve as principais distinções entre sinais da presença de roedores (adaptado de Funasa, 1993):

Tabela 4.2.6.8.2-2: Diferenças entre sinais de presença de roedores

Espécie	Ratazana (<i>Rattus norvegicus</i>)	Rato de Telhado (<i>Rattus rattus</i>)	Camundongo (<i>Mus musculus</i>)
Sinal			
Ninhos	Geralmente localizados no fundo das tocas ou galerias escavadas no subsolo. São cavidades contendo pêlos, fezes, restos de alimentos e detritos diversos	Quase sempre acima do solo, em estruturas de telhados, forros de edificações, nas sacarias, frestas de muro. Presença de fiapos de panos, pêlos, fezes gravetos e restos de alimentos	Geralmente dentro dos ambientes. Ninhos pequenos em frestas. Presença de pêlos, restos de alimentos, fiapos, papéis e detritos diversos
Trilhas	Longos sulcos no solo com desgaste de vegetação rasteira. Largura entre 5 e 8 cm. Presença de pegadas, pêlos e fezes	Junto aos muros e estrutura dos telhados, manchas de gordura causadas pelo atrito do corpo. Presença de fezes e pêlos	Difícil visualização. Junto às paredes e obstáculos.
Pegadas	Planta dos pés estreita e sem estrias nos locais de apoio dos calcanhares. Presença de sinais de arrasto da cauda no chão.	Plantas do pés mais larga, com estrias nos locais de apoio dos calcanhares. Ausência ou poucos sinais de arrasto da cauda	Planta dos pés larga e de pequenas dimensões. Visualização difícil
Manchas de Atrito Corporal	Junto ao solo, contra muros, paredes, obstáculos. Mancha única nos locais de contorno dos obstáculos nas trilhas	Em locais elevados, junto a vigas, colunas, canos. Mancha dupla nos locais de manobra para contornar obstáculos	Mancha discretas e pequenas junto a rodapés e demais obstáculos nas trilhas
Fezes	Em forma de cápsulas com extremidades rombudas	Afinadas	Em forma de bastonete
Roeduras	Argamassa, alumínio, chumbo, madeiras são atacadas próximo do solo		Delicadas, grãos parcialmente roídos e abandonados

(Fonte: Funasa, 1993 adaptado).

O controle da Codesp vem sendo realizado através de colocação de raticidas do princípio ativo derivado da cumarina Flocoumafen na forma granulada, de nome comercial STORM[®], cuja ação tóxica no animal é a de fragilidade capilar e hemorragias principalmente do mesentério. Entretanto, baixos índices de mortalidade vêm obtendo-se possivelmente devido a falhas nas técnicas de preparação e determinação dos pontos de iscagem. (Codesp, 2010) As informações presentes na ficha técnica do produto em uso estão reproduzidas a seguir:

STORM[®] BLOCO

Proibida a venda ao público

STORM[®] BLOCO é indicado para o controle de ratos, ratazanas camundongos. A morte do roedor ocorre alguns dias após a ingestão de uma única dose, devido a hemorragias internas generalizadas.

Registro Ministério da Saúde: 3.0404.0023.001-7

Composição:

Flocoumafen: 0,005% (p/p)

Ingredientes Inertes qsp: 100% (p/p)

Ingrediente ativo: Flocoumafen

Formulação: Iscas granuladas

Nome químico: 4-hydroxy - 3-{1,2,3,4-tetrahydro-3- [4-(4-trifluorimethylbenzyl=oxy)phenyl]-1-naphthyl] coumarin

Toxicologia:

DL50 oral/ratos albinos (machos e fêmeas): 2000 mg/kg

DL50 dermal/ratos albinos (machos e fêmeas): 4000 mg/kg

CL50 inalatória: não aplicável, por ser produto da área de saneantes.

Irritabilidade dérmica: Os animais apresentam eridema fraco e edema muito fraco

Irritabilidade ocular: não irritante.

Fórmula empírica: C₃₃H₂₅F₃O₄

Indicação para uso médico:

Grupo químico: Derivado de cumarina

Nome comum: Flocoumafen

Ação tóxica: Anticoagulante, provoca fragilidade capilar e hemorragias.

Antídoto/Tratamento: vitamina K1 injetável.

Modo de aplicação ou uso:

A- Preparo do local para iscagem:

Inspeccionar cuidadosamente a área infestada, para localizar todas as entradas, carreiras, tocas, ninhos e fontes de alimento dos ratos, de forma a determinar os melhores "pontos de iscagem", cuidando para que sejam inacessíveis para crianças e animais domésticos. Cobrir ainda os "pontos de iscagem" com manilhas, tijolos, telhas, tábuas ou outros materiais de forma a protegê-los da chuva e evitar o acesso de outros animais.

B- Iscagem

- Ratos e Ratazanas:

Selecionar pontos de iscagem adequados, tais como tocas de ratos, ativos, ao longo de carreiras de ratos e embaixo de lixo amontoado. Colocar os blocos de 2 a 5 metros de distância um do outro, conforme o nível de infestação. Distribuir 10 blocos de 3,6 g ou 2 a 3 blocos de 20g em cada ponto de iscagem e 5 blocos de 3,6 g ou 1 bloco de 20g em cada toca de rato, ratazana ou camundongo. Os "pontos de iscagem" deverão ser inspecionados após 3 dias da colocação dos blocos e, qualquer bloco que tenha sido consumido, deverá ser reabastecido. Inspeccionar todos os pontos de iscagem e tocas de ratos em intervalos de 7 dias, reabastecendo os pontos e tocas, caso os blocos tenham sido consumidos.

- Camundongos:

Os camundongos geralmente percorrem pequenas distâncias dentro da área em que vivem e são mais difíceis de combater que ratos e ratazanas devido aos seus hábitos imprevisíveis. Por isso, a prévia exploração do local a tratar é muito importante. Distribuir 1 bloco de 20 g ou 5 de 3,6 g até 2 metros de distância entre iscas nas áreas onde a presença de camundongos é mais frequente. Dentro de casas habitadas, depósitos, etc. colocar 1 bloco de 20 g ou 5 de 3,6 g em locais abrigados, inacessíveis para crianças, cães e gatos e onde os camundongos estão mais ativos, como sob o assoalho, cavidades no teto, ao longo de tubulações e conduítes e atrás de revestimentos de madeira, móveis e utensílios domésticos. Os pontos de iscagem devem ser inspecionados e reabastecidos com iscas a cada 7 dias.

INSTRUÇÕES GERAIS: (de acordo com a Portaria 321)

- Antes de usar leia com atenção as instruções do rótulo;
- Não aplicar o produto sobre alimentos, utensílios de cozinha, plantas e aquários;
- Tóxico para peixes;
- Não fumar durante a aplicação;
- Conservar o produto longe do alcance de crianças e animais;
- Não reutilizar as embalagens vazias;
- Não colocar as "iscas" em pratos, pires ou qualquer outro utensílio doméstico;
- Manter o produto na embalagem original;
- Só utilizar em lugar de difícil acesso a crianças e animais.

PRIMEIROS SOCORROS

- Em caso de ingestão acidental, provocar o vômito e procurar imediatamente o médico levando a embalagem ou o rótulo do produto;
- Evitar a inalação, aspiração e o contato com os olhos. Em caso de contato com a pele, lavar as partes atingidas com água e sabão em abundância;
- Em caso de intoxicação, procurar o Centro de Intoxicação ou Serviço de Saúde, levando a embalagem ou o rótulo do produto;
- Em caso de contato direto com o produto, lavar a parte atingida com água e sabão;
- Em caso de contato com os olhos, lavar com água corrente em abundância;
- Em caso de sobra de produto, o mesmo deverá ser recolhido e enterrado.

Dentre as providências necessárias ao início do processo de desratização, aquelas relativas ao preparo dos pontos de iscagem recebem especial importância. A determinação do monitoramento dos pontos deve ter a devida atenção do pessoal de campo visando a completa efetividade das soluções escolhidas.

Entre as empresas arrendatárias do Porto, há serviços de controle de pragas contratados sendo comum o uso de caixas porta-iscas.



Figura 4.2.6.8.2-3: Uso de porta-iscas para controle em terminal arrendado (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.2-4: Roedor em caixa porta iscas (fonte: Codesp, 2010).

Este dispositivo traz algumas vantagens:

- Pessoas e animais não podem remover e manipular a isca;
- Os roedores não conseguem mover as iscas instaladas, continuando inacessíveis para homens e animais domésticos;
- Os roedores não carregam a isca para outras localidades;
- As iscas ficam protegidas das condições ambientais externas.

As contratações de empresas de controle de pragas pelos terminais arrendados devem seguir as exigências da Anvisa através de sua Resolução - RDC 52 de 22 de outubro de 2009. Abaixo encontra-se a lista de exigências:

- A necessidade de responsável técnico habilitado;
- A utilização de saneantes (inseticidas e rodenticidas) registrados;
- Valer-se das boas práticas operacionais;
- Ter registro como pessoa jurídica;
- Fornecer comprovação dos serviços realizados;
- Possuir licença ambiental e;
- Fazer uso sistemático de EPI's pelos funcionários.

Não há no Brasil, até a presente data, uma legislação em âmbito federal específica regulamentadora da atividade do controle de roedores, seja na área da saúde pública, seja no campo da atividade privada. Essa regulamentação passa então à responsabilidade dos Estados pelos seus respectivos códigos sanitários.

De fato, certos aspectos do controle de roedores estão regulados, na esfera federal, de forma indireta pela Portaria nº 321/MS/SNVS (órgão que pertence ao Ministério da Saúde) e que foi publicada no Diário Oficial da União nº 151, de 8/8/1997 (Portaria disponível também no endereço eletrônico <http://www.anvisa.gov.br>). Essa Portaria atualiza as normas específicas de registro de produtos desinfetantes, domissanitários (inseticidas e raticidas de uso urbano) e interessam diretamente aos fabricantes desses produtos.

Contudo, alguns itens cobertos por essa portaria acabam por regulamentar certas atividades ligadas ao controle de roedores, como por exemplo:

- Não são permitidos rodenticidas líquidos;
- Continuam proibidos rodenticidas à base de Antu (alfa-naftil-tio-uréia), arsênico, estricnina, fosfatos metálicos, fósforo, 1.080 (monofluoracetato de sódio), 1.081 (fluoracetamida), sais de bário e sais de tálio;
- É proibido o uso de gases como a fosfina (fosfeto de alumínio) e o brometo de metila para combater roedores;
- Em alguns códigos sanitários estaduais, já há certas disposições relativas ao controle de roedores e de outras pragas urbanas, mas estas ainda são esparsas e muitas vezes não específicas. Há, igualmente, algumas disposições municipais em determinadas cidades, mas, da mesma forma, não muito específicas e nem abrangentes.

De qualquer forma, aqueles interessados em montar seus serviços de controle de roedores, devem consultar seus respectivos códigos sanitários estaduais no que couber, respeitando os dispositivos federais acima comentados e outros que venham a ser promulgados.

Atualmente as empresas prestadoras destes serviços nas áreas do Porto são as seguintes:

- Afonso & Afonso Com de Prestação de Serviços
- CCPU – Controle de Pragas e Tratamento Fitossanitário Ltda
- Controlinset – Controle Integrado de Pragas
- DD Flex – Dedetização e Comércio Ltda - ME
- DDCLIN & Biofitotec Sistemas Integrados de Controle de Pragas
- DD DRIN – Patrick Ville Helou - EPP
- Ecolab Química Ltda
- ESSA – Empresa Santista de Saneamento Ambiental e Comércio Ltda - ME

- M. Soares & Duarte Controle de Pragas (Santista Pragas)
- Nikkey Controle de Pragas e Serviços Técnicos Ltda
- Protecta Serviços de Controle de Pragas – EPP
- Sane Controladora de Pragas – Mendroni & Soares
- Vortex Controle de Pragas Ltda
- Vulcão Detetizadora e Comércio Ltda

As medidas de combate aos roedores devem obedecer a princípios que visem não só a eliminação física dos roedores, mas, sobretudo que compreendam um conjunto de métodos de modificação do ambiente tornando-o gradativamente impróprio à sua livre proliferação (Carvalho Neto, 1995). Às medidas diversificadas e de caráter simultâneo nomina-se controle integrado de pragas. Dentre as ações inclusas neste tipo de enfoque, estão aquelas como os métodos biológicos de controle. Estes métodos que visam introduzir agentes patogênicos para causar a morte de roedores foram outrora preconizados, sendo que por oferecerem riscos a biota silvestre, não são hoje recomendados pela OMS¹⁰. O uso de rodenticidas químicos por sua vez, representa assim, a principal forma de controle em uso na atualidade e considerando tratem-se todos os tipos disponíveis de produtos bastante tóxicos, os cuidados na sua utilização devem seguir preceitos de prevenção de contaminação ocupacional, de cuidados à saúde animal e contaminação do ambiente.

Deve-se considerar ainda a obrigatoriedade do uso de rateiras nas amarras dos navios sendo que por vezes é observado o desembarque de roedores advindo de embarcações que não fazem uso do dispositivo como relata Paim (1979). (**Figura 4.2.6.8.2-5** e **Figura 4.2.6.8.2-6**) As amarras, na opinião do autor, e o não uso de dispositivos antiratos corretamente colocados é um dos fatores que tornam os portos propícios ao ingresso de roedores. Igualmente fazem parte do rol de exigências da Anvisa, a distância mínima de 40 cm das escadas dos navios ao solo e certificados de desratização das embarcações.

¹⁰ OMS – Organização Mundial de Saúde.



Figura 4.2.6.8.2-5: Rateira bem posicionada em amarra (Fonte: Codesp,2010).



Figura 4.2.6.8.2-6: Embarcação sem o dispositivo aparente (Fonte: Codesp, 2010).

Certificados comprobatórios dos serviços são exigidos pela Anvisa, às embarcações, e pela Codesp, por sua vez, às empresas arrendatárias dos terminais.

Outras ações de desratização, como a interrupção de acesso dos roedores ao cais e armazéns e o fechamento de frestas e locas com grades, telas ou concreto, devem receber igual atenção dos planos de controle bem como a aplicação efetiva da Resolução Codesp 100.2003 pelo setor de fiscalização, a qual prevê a limpeza das áreas utilizadas após o fim das operações.

Um conjunto de ações deve ser a base de um programa de controle. Estas medidas devem ter como alvo não só o animal mas o ambiente que o cerca e devem igualmente receber a atenção das ações caracterizando desta forma o controle integrado da espécie em questão. (São Paulo, 2008)

Desde que acompanhadas, as medidas de antirratização são aquelas de maior impacto, uma vez que modificam o ambiente anteriormente propício à proliferação. Quando bem executadas, a antirratização poupa esforços e custos de outras medidas como a desratização que consiste basicamente no uso de rodenticidas químicos. Atividades como a retirada de resíduos que sirvam de alimento aos roedores, a destinação adequada destes resíduos, a retirada de acesso e de possibilidades de abrigo estão entre aquelas que apresentam melhores benefícios quando comparadas àquelas de aplicação de produtos químicos. Os compostos hidroxycumarínicos são a base dos principais produtos utilizados e sua aplicação pode valer-se de formas granuladas, em bloco ou em pó. A prevenção da instalação, dispersão e reinfestação dos roedores devem ocorrer até a diminuição dos riscos a níveis que não possam causar prejuízos a saúde humana e animal.

4.2.6.8.3 Mosquitos

A vigilância entomológica está entre as ações mais importantes para o monitoramento de fatores de risco biológico relacionados aos vetores de doenças. Entre os insetos de interesse sanitário o vetor da Dengue, *Aedes aegypti*, desperta especial atenção visto que a moléstia ocorre em mais de 100

países e é tida como a arbovirose de maior repercussão em saúde pública no mundo (Resende, 2010). Seu monitoramento está entre os mais importantes entre os culicídeos, haja visto que sua presença expõe cerca de 2,5 bilhões de pessoas ao redor do mundo ao risco de contágio. (Braga, 2007)

Na região da baixada santista a patologia desperta especial atenção haja vista sua prevalência que em 2010 ultrapassou 30.000 casos causando cerca de 50 mortes.

Não só a presença do vetor, mas os índices de infestação e características biológicas, como a suscetibilidade aos inseticidas devem igualmente ser avaliados (Braga, 2007). Neste aspecto, no Brasil, deve-se destacar a Rede Nacional de Monitoramento da Resistência de *Aedes aegypti* (MoReNAa) que tem por característica, a forte interação entre a pesquisa acadêmica e as decisões do PNCD¹¹. Desta maneira fora apontada em 1999 por laboratórios universitários internacionais, alterações da susceptibilidade ao inseticida então em uso Temephos em populações de *A.aegypti* inclusive do município de Santos. (Braga, 2007)

Para o monitoramento dos insetos são utilizadas armadilhas para ovos (ovitampas), para larvas (larvitampas) ou para captura de insetos adultos. Um exemplo de armadilha comercial está ilustrada na **Figura 8.2.6.8.3-1**, abaixo:

¹¹ Plano Nacional de Combate a Dengue

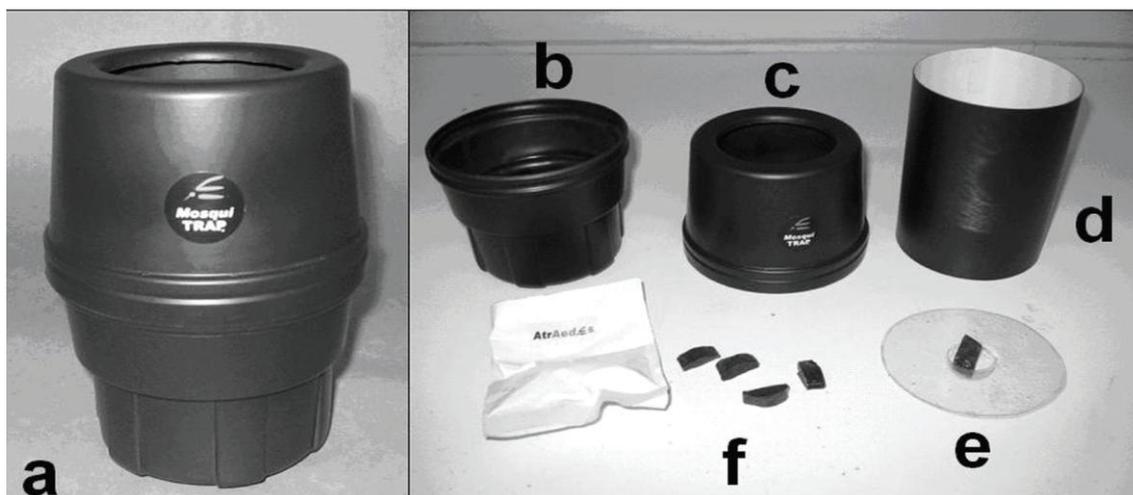


Figura 4.2.6.8.3-1: Aspecto de armadilha utilizada para insetos adultos (Fonte: Resende, 2010).

O equipamento foi testado em 2010 por Resende e colaboradores, em cinco regiões geográficas distintas. Em sua avaliação a ovitrampa e armadilha Mosquitrap apresentam vantagens em relação a larvitrapa na pesquisa larvária. O equipamento testado é composto pelas seguintes peças:

- a) Parte inferior (bojo) onde se coloca água;
- b) Parte superior (tampa);
- c) Cartão adesivo que é colocado no interior da armadilha;
- d) Tela de proteção que evita o contato do mosquito com a água serve de suporte para o *AtrAedes*;
- e) Suporte para o *AtrAedes* (atraente de oviposição sintético);
- f) *AtrAedes* (atraente de oviposição sintético).

Nos portos, por serem considerados porta de entrada, a OPAS¹² recomenda o uso de larvitrapas que estariam mais indicadas a estes locais por detectar precocemente novas infestações.

¹² Organização Pan-Americana de Saúde.

Quatro culicídeos com diferentes capacidades vetorais ocorrem nas áreas do Porto:

- *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*;
- *Culex quinquefasciatus*;
- *Culicoides furens*.

Destas espécies, é inegável a maior capacidade vetorial do *A. aegypti*, transmissor do RNA vírus do gênero *Flavivírus*, responsáveis pela etiologia da Dengue e Febre Amarela. No Porto, a modernização pela qual vem passando o complexo tem gradativamente eliminado situações favoráveis ao desenvolvimento larvário destes culicídeos.

A vigilância das condições propícias à reprodução de mosquitos alcançou melhor avaliação dos órgãos sanitários como Anvisa e Sucef, em 2010. Contratação de pessoal e treinamento para a aplicação das normas técnicas de ações de combate do MS¹³ contribuíram para a diminuição dos índices larvários do vetor *A. aegypti*.

Entre importantes determinantes na manutenção e dispersão tanto da doença quanto de seu vetor transmissor, destacam-se:

- Aumento dos aglomerados urbanos;
- Inadequadas condições de moradia;
- Destinação imprópria de resíduos e;
- Crescente trânsito de pessoas e cargas entre países

Considerando o microclima regional com altas temperaturas e índices pluviométricos, o ciclo biológico do *Aedes aegypti* pode ver-se completado em apenas uma semana. (**Figura 4.2.6.8.3-2**) Assim, o combate ao mosquito vetor deve valer-se de várias frentes de ação e setores envolvidos entre gestores e

¹³ Ministério da Saúde.

sociedade. Segundo o MS, este entendimento reforça o fundamento que o controle vetorial é uma responsabilidade coletiva e que não se restringe apenas ao setor saúde e seus profissionais. (Brasil, 2009)

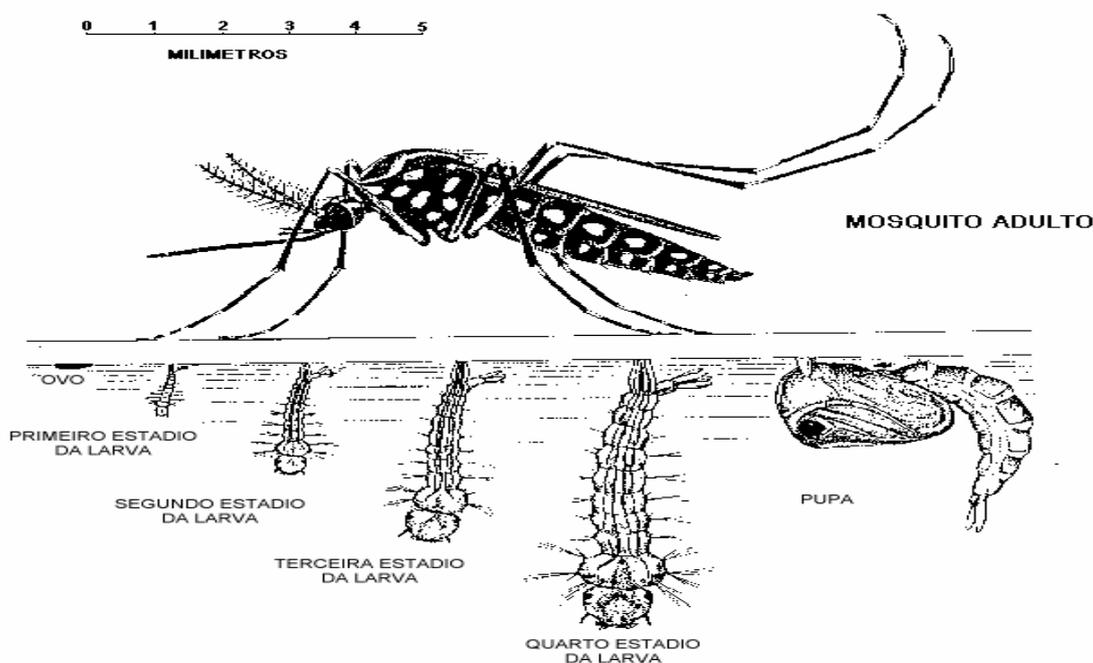


Figura 4.2.6.8.3-2: Ciclo evolutivo do *Aedes aegypti* (Fonte: Sucen, 2009).

Os *Aedes* são caracterizados por possuírem o final do abdome freqüentemente afilado, pontudo, ou seja, os últimos segmentos estão parcialmente imbricados uns nos outros de modo telescópico, com as cercas salientes. Suas larvas têm sifão curto, quase cônico, geralmente bem escurecido, com a cerda 1-S constituída de apenas um par de pêlos, embora quase sempre múltiplos e desenvolvidos. (Foratini, 2002)

À vigilância culicidológica e bloqueio de situações propícias ao desenvolvimento larvário devem ser somados atividades de comunicação e informação a trabalhadores e usuários do Porto, além da constante adoção de tecnificação no combate.

Estas ações devem procurar a sintonia com diretrizes e programas municipais de combate aos vetores.

O controle de pragas e entre eles a desinsetização, quando realizado nos terminais arrendados por empresas particulares, sob as quais não se dá a fiscalização dos inseticidas utilizados expõe as áreas portuárias ao uso de agroquímicos já não mais preconizados pelo MS em virtude do aparecimento do fenômeno da resistência por parte do inseto. Regulação neste sentido é realizada pelo órgão estadual de meio ambiente carioca – FEEMA¹⁴ que exige, amparada por lei, a apresentação das empresas prestadoras dos serviços de controle de pragas, um relatório de acompanhamento de atuação onde são necessariamente informados os serviços realizados, as formulações e os volumes utilizados dos inseticidas.

Campos (2001) reforça a necessidade de executar o monitoramento da efetividade dos inseticidas no combate ao *A. aegypti*.

Um número crescente de situações propícias ao desenvolvimento do mosquito são diariamente apontadas por técnicos da Autoridade Portuária e a correção destas não conformidades requisitadas aos núcleos de prevenção da Dengue (NPD's) das empresas arrendatárias ou mesmo do Setor de Manutenção e Infraestrutura da Codesp.

Nas áreas que compõem o entorno do Porto, o combate não só dos vetores alados, mas também de roedores devem ser exitosos, caso contrário, devido à contigüidade com a área portuária pode o Porto ver suas ações de controle frustradas ao ter seus domínios reinfestados de exemplares oriundos de imóveis particulares, situados fora das áreas portuárias.

¹⁴ Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente – RJ.



Figura 4.2.6.8.3-3: Depósito irregular de pneumáticos inservíveis contíguo ao Porto – Av. Xavier da Silveira com Rua Constituição, defronte ao Armazém 7 (Fonte: Codesp, 2010).

Em 2010, o núcleo ambiental da Codesp, inclui no controle de focos do mosquito; além de cerca de 10 toneladas mensais de sal grosso distribuído em áreas com possíveis acúmulos de água, também foi inserido o uso do larvicida biológico preparado a partir de bactérias entomopatogênicas. Nesta alternativa de combate, faz-se uso de toxinas bacterianas ou de predadores larvais. Além de serem específicos, estes produtos apresentam melhor custo benefício que os agentes químicos e ausência de toxicidade aos operadores (Ruas Neto, 1989). Sua utilização está prevista entre as formas de controle biológico presentes no PNCD¹⁵ e o produto adquirido possui a seguinte formulação:

- VECTOBAC^{®16} (Bti) - *Bacillus thuringiensis*, var *israelensis*. 1,2% (Potência Aproximada 1200 Bt UIT/mg)

São comercializadas apresentações granuladas, em pó ou líquidas. Esta última apresenta vantagens em situações que sabidamente irão armazenar água, mas sua aplicação requer mais equipamentos e cuidados ocupacionais.

¹⁵ Plano Nacional de Controle da Dengue.

¹⁶ Sumitomo Chemical do Brasil.



Figura 4.2.6.8.3-4: Empresa portuária pulverizando BTi em containers – Tecondi (Fonte: Codesp, 2010).

A crescente tecnificação do combate da Codesp traduz-se, igualmente, também em preparo do pessoal de campo, de maneira a torná-los capacitados na suspeição e identificação das situações favoráveis ao desenvolvimento do mosquito. A **Tabela 4.2.6.8.3-1** descreve os treinamentos recebidos pelos técnicos do Setor de Saúde e Segurança da Codesp no 2º semestre de 2010, com fins a torná-los aptos ao controle de zoonoses nas áreas portuárias:

Tabela 4.2.6.8.3-1: Capacitação de técnicos do Setor de Saúde da Codesp, em 2010

Nome	Público Alvo	Órgão Ministrante	Data
Auditoria ambiental	Técnicos em meio ambiente	Fundação de Estudos do Mar (FEMAR)	ago/10
Cargas perigosas	Técnicos em meio ambiente e técnicos em segurança do trabalho	Hidroclean	set/10
Controle de dengue	Técnicos em meio ambiente	Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN-SP)	set/10
Controle de roedores	Técnicos em meio ambiente e colaboradores responsáveis pela desratização do porto	Prefeitura Municipal de Santos	set/10
Risco ambiental	Técnicos em meio ambiente	Fundação de Estudos do Mar	out/10
Métodos de amostragem e identificação de larvas	Técnicos em meio ambiente	Superintendência de Controle de Endemias	nov/10

Montagem de laboratório entomológico	Técnicos em meio ambiente	Superintendência de Controle de Endemias	nov/10
Zoonoses	Técnicos em meio ambiente	Prefeitura Municipal de Santos	nov/10
Risco ambiental avançado	Técnicos em meio ambiente	Fundação de Estudos do Mar	nov/10

(Fonte: Codesp, 2010).

Quando aplicadas formas de sistematização do controle, estas ferramentas são capazes de fornecer, após análise dos dados oriundos de fichas preenchidas a campo, informações fundamentais que irão nortear os esforços seguintes no saneamento das áreas em questão. A partir do setor de saúde do núcleo ambiental da Codesp, as inspeções tiveram a seguinte motivação em 2010 (Figura 4.2.6.8.3-5):



Figura 4.2.6.8.3-5: Aspectos abordados nas inspeções do Setor de Saúde da Codesp (Fonte: Codesp, 2010).

As verificações realizadas no 4º trimestre de 2010 são apresentados na **Tabela 4.2.6.8.3-2** e ilustram o dia-a-dia dos técnicos em meio ambiente da Gerência de Saúde e Segurança da Codesp:

Tabela 4.2.6.8.3-2: Empresas arrendatárias e permissionárias inspecionadas e a situação encontrada

Nº	Empresa	Diagnóstico
1	Adm	Grande quantidade de grãos espalhados pelo cais – infestação de pombos.
2	Ageo	Armazenamento de resíduos em coletores de madeira, permeáveis, sem tampa e a céu aberto.
3	All	Trilhos e dormentes inservíveis e acúmulo de resíduos urbanos ao longo das linhas férreas – acúmulos de água, roedores – ineficiência dos serviços de limpeza da empresa.
4	Alpina Briggs	Acúmulos de água em barreira de contenção armazenada no cais do antigo <i>Ferry Boat</i> da Ilha do Barnabé.
5	Caramuru	Inexistência de controle e bloqueio de criadouros do mosquito da dengue, vestígios da presença de roedores além de derramamentos de grãos.
6	Cereal Sul	Caixa d'água com tampa irregular e caixas de drenagem sem tampa. Poucas perdas no processo de transporte do granel sólido. O Terminal adota apenas medidas de controle contra roedores.
7	Citrovita	Acúmulos de água, vegetação alta, materiais inservíveis e derramamento de óleo.
8	Concais	Constatada entrada de pombos em sala de inspeção de bagagens, além de calhas irregulares acumulando água.
9	Consórcio Oas/Galvão	Caixas de passagem acumulando água e com presença de larvas, obras do viaduto da Santa com diversos pontos com acúmulo de água.
10	Deicmar	Nenhuma irregularidade encontrada na área da empresa, porém durante o embarque de caminhonetes, verificou-se o acúmulo de água em proteção plástica das mesmas, dessa forma solicitou-se maior atenção com esse tipo de carga.
11	Itamaraty	Grande dispersão de material particulado durante o carregamento de navio com açúcar.
12	Libra	Caixas de passagem sem tampas e com grande acúmulo de água e resíduos dentro das mesmas.
13	Louis Dreyfus 30	Parte do terminal em obras, com tambores armazenados em local inadequado e acumulando água, piso irregular, água de condensação do shiploader sendo drenada de forma irregular, causando acúmulo de água constante nos trilhos do mesmo.
14	Louis Dreyfus 38 e XLII	Infestação de pombos e roedores devido à oferta de alimentos, além da falta de manutenção em caixas de drenagem, que acabam entupidas pelos produtos ali movimentados.
15	RF Maluf Filho	Acompanhadas as retiradas de taifa, sem grandes irregularidades apontadas, porém nota-se que o ensacamento dos resíduos por parte dos navios de cruzeiro são irregulares, havendo derramamento de chorume.

16	Rodrimar	Caixas de drenagem inadequadas ou danificadas.
17	Tecondi	Loneamento de cargas inadequado, possibilitando o acúmulo de água.
18	TGG	Nenhuma irregularidade apontada.
19	Tequimar	Área abandonada pela arrendatária, diversos acúmulos de água por todo o local.
20	T-Grão	Grande infestação de pombos e roedores devido à enorme quantidade de alimentos.
21	Transbrasa	Nenhuma irregularidade foi encontrada, todos os possíveis criadouros de mosquitos são devidamente bloqueados ou eliminados.
22	Water Port	Acúmulo de água em caixa de passagem de cabos elétricos, situação resolvida com instalação de porta na mesma.

(Fonte: Codesp, 2010)

Nas áreas da própria Codesp, os técnicos atuam igualmente apontando aquelas áreas onde há a necessidade de correções físicas e administrativas:

Tabela 4.2.6.8.3-3: Áreas dominiais da Codesp e apontes realizados no 4º trimestre de 2010

Nº	Área	Diagnóstico
1	Área entre o Armazém 5 e o embarque nas barcas do Dersa	Grande quantidade de sucatas acumulando água.
2	Armazéns 3 e 4	Área abandonada, com grande acúmulo de entulho, excesso de excrementos de ratos e pombos, telhados danificados e acúmulos de água dentro dos armazéns.
3	Armazéns 8 e 9	Área abandonada, com estrutura danificada e acúmulos de água dentro dos armazéns, além de grande quantidade de sucata armazenada ao longo do cais;
4	Centro de Treinamento	Acúmulo de água em calhas avariadas ou obstruídas, controle mecânico contra pombos insuficiente, propiciando locais para pouso e dessedentação.
5	Edifício da Presidência/ Oficinas	Calhas irregulares, causando acúmulos de água, inexistência de medidas de controle de pombos, sendo diretamente afetado pela grande infestação de pombos no terminal do T-Grão.
6	Edifício da Guarda	Área situada ao lado do posto médico. Situação: calhas avariadas ou obstruídas, causando acúmulo de água.

7	Garagem da GFS	Empoçamentos persistentes dentro da garagem devido a falta de acabamento no telhado.
8	Gate 19	Sinalização do estacionamento das motos sendo usada como lixeira.
9	Ilha do Barnabé	Área 4 com tanques desativados abertos acumulando água e suas canaletas de contenção tomadas por vegetação e sedimentos, danificando a drenagem. Em frente ao Gate 26, acesso por terra à ilha, foi verificado grande descarte de resíduos.
10	Posto Fiscal-13 ao lado da UFO-5	Local abandonado, servindo de abrigo para vetores, e possíveis acúmulos de água;
11	Posto médico	Marquise com drenagem ineficiente, acumulando água.
12	Terreno ao lado da Localfrio	Grande quantidade de marmitas de isopor, copos plásticos, pneus e outros, devido à falta de coletores de lixo na área.
13	Torre Grande	Sistema de drenagem ineficiente, abrigos para roedores e ninhos de pombos.

(Fonte: Codesp, 2010)

Estas ações que visam à diminuição dos índices larvários da espécie *Aedes aegypti* (**Figura 4.2.6.8.3-7**) e de outros vetores são empreendidas pela Codesp e Terminais de Carga, sob a orientação e apoio técnico da Sucen. Este órgão responsabiliza-se pela determinação do índice de infestação larvária do mosquito nas áreas portuárias. Apesar de importante prática, segundo Braga (2007), estes índices não são os melhores indicadores da abundância de adultos nas áreas. A diversidade de armadilhas e métodos de vigilância devem ser considerados nas estratégias de controle.

Um número crescente de situações propícias ao desenvolvimento do mosquito são diariamente apontadas por técnicos da Codesp e a correção destas não conformidades requisitada aos Núcleos de Prevenção da Dengue (NPD's) das empresas arrendatárias ou mesmo do Setor de Manutenção e Infraestrutura da Autoridade Portuária. Esta forma de organização possibilita a

responsabilização de vários funcionários da empresa a exercerem o controle com semelhança àquelas das CIPA's¹⁷ das empresas.

As empresas arrendatárias que possuem NPD formado e atuantes são apresentadas na **Tabela 4.2.6.8.3-4**.

Tabela 4.2.6.8.3-4: Empresas arrendatárias com NPD's ativos

1	ADM do Brasil	13	Deicmar	25	Rhamo
2	Adonai Química	14	Fischer	26	Rodrimar
3	Ageo	15	Granel Química Ltda	27	Santos Brasil
4	Citrovita	16	Intertek	28	Teaçu
5	Cia Bandeirantes	17	Tecnolimp	29	TEAG
6	CBA	18	Libra Terminais	30	Tecondi
7	Caramuru	19	Localfrio	31	Tequimar
8	Cereal Sul	20	Louis Dreyfus	32	Termares
9	Citrosuco	21	Marimex	33	T. Marítimo Valongo
10	Copape	22	Mesquita	34	Transbrasa
11	Cosan	23	NST Terminais	35	Transpetro
12	Copersucar	24	Pérola	36	VCP

(Fonte: Codesp, 2010)

Entre as atribuições dos NPD's está a de promover a inspeção das áreas da empresa, listando as situações propícias ao desenvolvimento do mosquito e cobrando o setor responsável pelas adequações.

¹⁷ Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.



Figura 4.2.6.8.3-6: Técnico de empresa vistoriando bueiro em campanha do tipo mutirão (Fonte: Codesp, 2010).

Outras espécies de culicídeos infestam igualmente as áreas portuárias e suas condições de desenvolvimento em muito se assemelham às aquelas do gênero *Aedes*. *Culex quinquefasciatus*, o pernilongo comum, é frequentemente identificado em amostras analisadas pelo laboratório entomológico da Sucen ou da Prefeitura Municipal de Santos. Além da possibilidade de transmissão de *Dirofilaria immitis* (Cirio, 2005), Ruas Neto (1989) descreve, inclusive, a Culicose (alergia a picadas) como um dos fatores impossibilitantes ao trabalho em diferentes áreas. Sua infestação acima de níveis normais é atribuída às interferências antrópicas nos ambientes naturais como desmatamento e despejo de poluentes em cursos de água.



Figura 4.2.6.8.3-7: Exemplar de *Aedes aegypti* (Fonte: São Paulo, 2009).



Figura 4.2.6.8.3-8: Aspecto de exemplar adulto de *Culex quinquefasciatus* (Fonte: São Paulo, 2009).

No Porto, o abaulamento de pisos, formas de empoçamento e outras situações de acúmulo de água servem de substrato a ovospostura do mosquito mesmo aquelas mais solubilizadas de matéria orgânica e outras sujidades.

Freqüente inconveniente em áreas próximas a mangues como as da Ilha Barnabé, a espécie *Culicoides furens* conhecida popularmente como mosquito pólvora, ocorre em demasia nos ambientes externos de trabalho e operação. Responsável por surtos epidêmicos de doença febril aguda no norte do país,

esta espécie é de difícil controle em locais próximos de coleções líquidas naturais com aquelas da ilha.

Objeto de inspeções e procedimentos sanitários exclusivos, o mosquito anopheles, vetor da Malária, é tido como de não ocorrência nos municípios que compõem a RMBS. As diferenças entre estas espécies é bastante marcante e sua diferenciação requer o uso de lupas entomológicas (**Tabela 4.2.6.8.3-5**).

Apesar de não demonstrados nas áreas portuárias há, contudo, registro de caso de malária em morador de Cubatão, onde possivelmente o contágio teria ocorrido em área de mata atlântica do município.

Apesar de pertencentes a mesma família dos culicídeos, os anofelídeos apresentam diferenças biológicas marcantes (**Tabela 4.2.6.8.3-5**):

Tabela 4.2.6.8.3-5: Principais diferenças entre anofelinos e outros culicídeos

Subfamília	Anofelinae	Culicinae
Adultos	Pousam com o corpo e a probóscide em linha reta, quase em ângulo reto com o substrato. Fêmeas com palpos longos Machos com palpos longos, com últimos segmentos clavados.	Pousam quase paralelamente ao substrato. Fêmeas com palpos bem curtos Machos com palpos longos na maioria das espécies, com últimos segmentos não dilatados
Ovos	Postos isoladamente e apresentando flutuadores	Postos isoladamente ou agrupados, mas sem flutuadores
Larvas	Não apresentam sifão respiratório; os espiráculos se abrem em placa situada na superfície do Seg.VIII	Com sifão respiratório; os espiráculos se abrem na extremidade desse órgão
Pulpas	Posicionam-se paralelas à superfície líquida	Posicionam-se em ângulo com a superfície líquida

(Fonte: Forattini, 2002).

A vigilância entomológica da Sucen não vem identificando a presença desta espécie em áreas urbanas da Baixada Santista. Dentro das áreas do Porto não há registro da sua ocorrência. Entretanto, quando da positividade de algum tripulante de embarcação acometido de Malária são exigidos, além do exame diagnóstico em toda a tripulação, a execução de procedimentos específicos de desinsetização pela Anvisa que ao mesmo tempo ordena o fundeio da embarcação no fundeadouro sanitário próximo a Ponta da Monduba, até que o procedimento em toda a embarcação tenha sido realizado.

A manipulação ambiental visando a redução do contato homem-vetor está entre as atividades mais relevantes da zoonose. Nas áreas portuárias, não sendo isto possível em curto prazo, deve-se levar em conta a distribuição de repelentes como EPI¹⁸ entre os trabalhadores com o cuidado necessário com aqueles que podem portar reações de hipersensibilidade ao produto. Esta possibilidade além de ser prevista quando da análise de risco de doenças entre portuários e conseqüente revisão do PPRA¹⁹ e PCMSO²⁰ deve originar igualmente a determinação e sinalização das áreas de risco biológico no Porto. Da mesma forma estes riscos devem ser contidos naqueles ambientes desejosos de obter a certificação OHSAS²¹ 18001, uma vez que esta norma estabelece o sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional que possibilite a eliminação ou a minimização dos riscos aos quais os funcionários estão expostos. (OHSAS, 1999)

O aspecto de outros culicídeos presentes no Porto como o mosquito pólvora (*Culicoides furens*) ou com possibilidade de ocorrência via embarcações (*Anopheles sp*) são mostrados nas **Figura 4.2.6.8.3-9** e **Figura 4.2.6.8.3-10**.

¹⁸ Equipamento de Proteção Individual.

¹⁹ Plano de Prevenção de Riscos Ambientais.

²⁰ Plano de Controle Médico e Saúde Ocupacional.

²¹ Sistema de Gestão para Segurança e Saúde Ocupacional.



Figura 4.2.6.8.3-9: *Anopheles sp* (Fonte: São Paulo, 2009).



Figura 4.2.6.8.3-10: *Culecooides furens* (Fonte: São Paulo, 2009).

4.2.6.8.4 Cães e Gatos

Canídeos e felídeos domésticos ocorrem em várias áreas do Porto, sua presença vem sendo combatida pela Autoridade Portuária sem, entretanto, ter alcançado seu controle definitivo. O controle atual ocorre atualmente apenas para cães e baseia-se em medidas de identificação e recenseamento dos animais, na identificação dos responsáveis em cada seção de ocorrência e seu esclarecimento, no controle populacional via esterilização de machos e fêmeas e na vacinação dos animais.

Desta forma, estariam, em parte, afastados os riscos de transmissão da enfermidade da Raiva, moléstia das mais importantes passíveis de serem transmitidas pelos cães e gatos, uma vez que o imunobiológico em uso previne esta enfermidade.

As medidas desenvolvidas pela Codesp estariam de acordo com as recomendações da OMS para o controle efetivo de populações de cães e gatos que são:

- Educação para a posse;
- Propriedade e guarda responsável pelos animais;
- Registro e identificação;
- Controle da reprodução e;
- Formulação e uso de dispositivos legais.

Aos gatos por sua vez, atualmente são empreendidas medidas apenas de recenseamento embora sejam estes também reconhecidos vetores de doenças como a Toxoplasmose, Toxocaríase, Sarna e possua potencial para outras enfermidades (Barbosa, 2005). Por tratar-se de animais por vezes mais indóceis que os cães, sua captura visando o processo de esterilização e translocação deve prever o uso de dardos de tranqüilizantes e Zarabatanas para maior segurança dos operadores e dos animais no processo de contenção. Este tipo de contenção, no entanto, tem a desvantagem de promover a fuga do animal e é mais apropriado em ambientes fechados onde se pode aguardar o efeito do sedativo. Outra alternativa à captura de gatos é o uso de gateiras. Trata-se de gaiolas-armadilhas que com o uso de sardinha como isca promove a contenção do animal. Posteriormente este gato deve ser transferido no momento do preparo pré-cirúrgico a gaiolas que espremam seu corpo de forma a possibilitar sua devida imobilidade para a aplicação de drogas pré-anestésicas.

No caso dos cães, apesar de parcialmente indesejados em áreas arrendadas, os animais recebem água e alimento habitualmente por parte de alguns

portuários e assim facilita-se a formação de vínculo dos animais com estes cuidadores e aos ambientes onde convivem. Tratando-se de indivíduos mais territorialistas, é esperado o comportamento de defesa de território e excepcionalmente ocorrem agressões traduzidas em acidentes de trabalho que são então comunicados à Gerência de Saúde e Segurança da Codesp.

Este setor centraliza as ações de controle e busca identificar e afastar o cão agressor da área do acidente. Parte destes acidentes de trabalho estão relacionados na **Tabela 4.2.6.8.4-1**:

Tabela 4.2.6.8.4-1: Agressões por cães, comunicadas à Codesp em 2009 e 2010

Nº	Data	Expediente Codesp	Vítima	Local
1	21/2/2010	6561/10-21	Elias Sandoval	Ilha Barnabé defronte a empresa Granel Química
2	10/3/2010	9741/10-19	Marcelo Ribeiro	Gate 24
3	11/5/2010	15000/10-02	Jussara Francisca dos Santos (Nacional)	Controle de acesso para as dependências da área das oficinas do prédio da SFA/GFL (Gate 3)
4	8/6/2010	17632/10-39	Francisco Paulino da Silva (Nacional)	Almoxarifado
5	10/6/2010	18194/10-07	Wagner Schefer Gonçalves	UFO 4 (cais do armazém 33)
6	23/9/2010	31650/10-51	Rubens Augusto Moraes Júnior	UFO 5 (nas imediações das barcas entre o Armazém 35 e a Sub-sede da Polícia Federal)
7	07/05/09	RI nº 5374	Sandro Junior Braga (União Terminais)	Pier do Terminal da Alamoá
8	18/11/09	RI nº4123	José Leônidas dos Santos Neto (Transpetro)	Terminal da Alamoá Próximo ao refeitório DC/SCP/GCO
9	21/11/09	RI nº4124	Lauro da Luz Velho (Amarrador)	Alamoá pier nº4

(Fonte: Codesp, 2010).

Estes animais trazem consigo quando não assistidos, capacidade de transmissão não só de enfermidades virais como a Raiva, mas também a transmissão de patologias bacterianas e parasitárias diversas, visto o contato estrito que ocorre com os trabalhadores portuários.

Parte do plantel de cães nas áreas operacionais do Porto são ilustradas a seguir: **(Figuras 4.2.6.8.4-1 a 4.2.6.8.4-4)**.



Figura 4.2.6.8.4-1: *Canis familiaris* na área da empresa Transpetro/Alamoá (Fonte: Codesp, 2010).

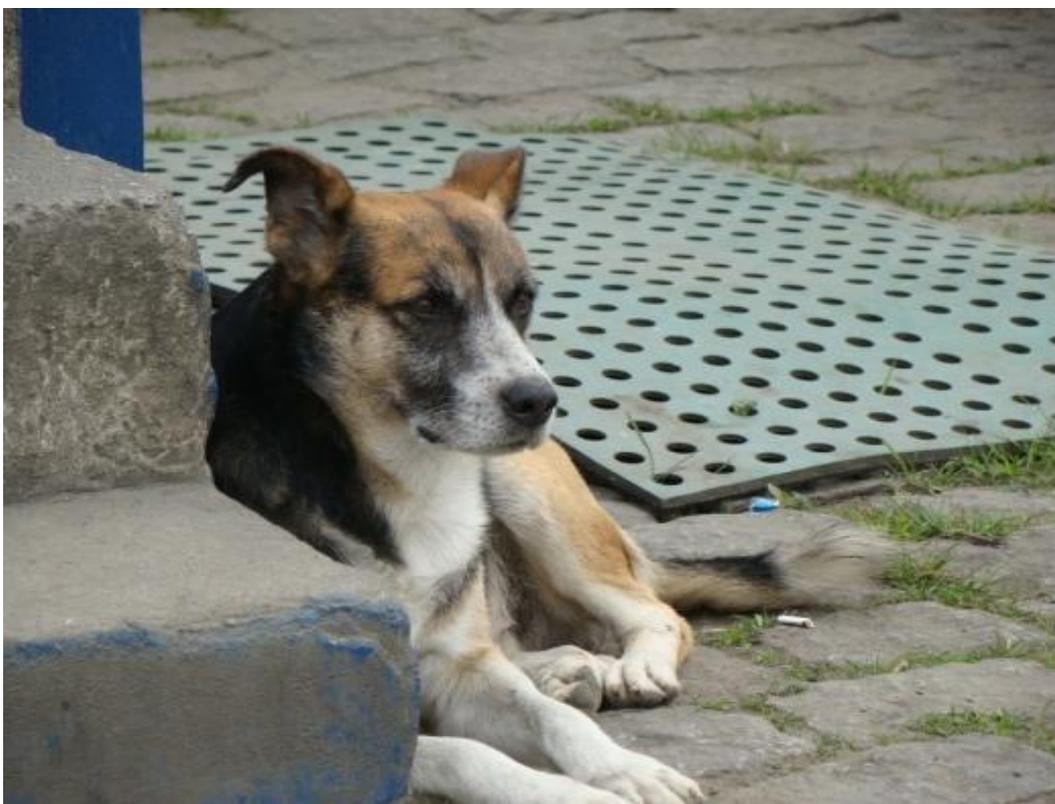


Figura 4.2.6.8.4-2: *Canis familiaris* na guarita da empresa NST/Estuário (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.4-3: Área das Oficinas – Codesp (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.4-4: Terminal da Alamoá (Fonte: Codesp, 2010).

Este plantel de cerca de 30 cães²² coabitam áreas operacionais e administrativas (**Figuras 4.2.6.8.4-5 e 4.2.6.8.4-6**). A tabela abaixo apresenta a localização dos animais dentro do Porto e um ou mais entre os trabalhadores identificados como cuidadores habituais (**Tabela 4.2.6.8.4-2**).

Tabela 4.2.6.8.4-2: Inventário de *Canis familiaris* no porto de Santos

Nº	Tratamento do animal	Local/Setor	Cuidador habitual
1	Bilu	Gate 24	Nivaldo e Messias
2	Velhinha	Ilha Barnabé	Sérgio
3	Negão	Ilha Barnabé	Mazagão
4	Cabeção	Ilha Barnabé	Guardas Portuários
5	Alemão	Ilha Barnabé	“Vavá”
6	Costela	Gate 04/UFO 01	Quintero
7	Chumbinho	Alamoia	Lorival
8	Lingüiça	Armazém 8 interno	Valter
9	Orelha	Alamoia	Lorival
10	Negão	Canal da Catraia/Gate 08	Serafim
11	Capitão	Próximo Gate 21	Joselito
12	Dick	Gate 21/UFO 05	Moura
13	Negona	Ilha Barnabé	Mazagão
14	Irmã Menina	Alamoia	Lorival
15	Amarelão/Rolim	Pintura	Alcinei
16	Menina	Alamoia	Lorival
17	Pitucha	Oficina Topografia	Julio
18	Pitoquinha	Alamoia	Lorival
19	Lacraia	Oficina de Pintura	Alcinei
20	Pretinha	Ilha Barnabé	“Vavá”
21	Branca	Gate 04/UFO 01	Quintero
22	Carlinha	Gate 11/UFO 03	Anderson
23	Malhada	Alamoia	Lorival
24	Mamãe	UFO 04	Leonardo
25	Quica	UFO 04	Leonardo
26	Neguinha	UFO 04	Leonardo

²² Fonte: Codesp – Medidas de controle de cães em áreas portuárias – Gerência de Saúde e Segurança

27	Raposinha	Alamoia	Silvino
28	Laika	Armazém 8 interno	Valter
29	Sheilinha	Gate 11/UFO 03	Anderson
30	Velhinha	Próximo ao Gate 21	Joselito

(Fonte: Codesp, 2010)

A inexistência de resolução interna proibindo a permanência destes animais torna difícil seu controle pelo setor competente da Codesp.

Apesar de ter publicado resolução neste sentido em fevereiro de 2002, em 2006 esta normativa fora revogada atendendo a um requerimento da Câmara dos Vereadores. Na atualização de 2006, apesar de considerar como falta grave a ação do funcionário que alimenta regularmente os animais, foi retirado do texto a expressão que proibia a permanência de cães nas áreas do Porto. No entanto, paralelo aos anseios de grupos locais favoráveis à causa animal e sua permanência nestes locais, as áreas operacionais devem ser vistas como espaço de oferta de bem-estar pobre a estes animais seja pelo alto risco de acidentes seja pelo contato com solos e ambientes contaminados. No galpão A do Terminal da Alamoia, interditado pela Cetesb em função da contaminação do solo, é comum a presença de cães ali residentes em contato direto com o piso. Em outras áreas do cais público, há relatos de atropelamentos de cães e até içamento fatal de um animal quando do recolhimento das amarras por um navio desatracando.

Contrário a insalubridade para alguns pode-se, entretanto, identificar o desejo de trabalhadores que admitem vantagens na presença destes animais junto à rotina de trabalho. As vantagens apontadas na convivência pelos portuários vão desde colaboração nos afazeres como auxílio na amarração de navios ou no guarda de *Gates* e guaritas até a simples busca de convívio.



Figura 4.2.6.8.4-5: *Canis familiaris* – Concais (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.4-6: *C. familiaris* – Citrusuco (Fonte: Codesp, 2010).

Procedimentos de identificação, controle populacional (castração) e imunização têm ocorridos como forma paliativa de controle enquanto a retirada definitiva não é realizada por falta de locais para recebimento destes animais (**Figura 4.2.6.8.4-7 e Figura 4.2.6.8.4-8**).



Figura 4.2.6.8.4-7: Atividades de captura junto às Oficinas (Fonte: Codesp, 2010)



Figura 4.2.6.8.4-8: Portuários realizando cuidados pós-operatórios (Fonte: Codesp, 2010)

Considerando a Lei Estadual 12.916 de 16 de abril de 2008, que dispõe sobre o controle da reprodução de cães entre outras providências como a proibição de eutanásia de animais no estado, a Codesp assinou um termo de convênio com a Prefeitura Municipal de Santos para a cessão de área visando a construção de um abrigo municipal de animais (**Figura 4.2.6.8.4-9**). Neste termo constam dos deveres da Prefeitura, o recolhimento e assistência veterinária aos cães oriundos do porto. Apesar do prazo de 5 anos para o cumprimento do referido convênio, a adequação da área cedida gera controvérsia, uma vez que esta faz limite com um estande de tiro junto ao Morro Nova Cintra, no bairro do Jabaquara.



Figura 4.2.6.8.4-9: Área cedida pela Codesp para construção do abrigo para animais pela prefeitura municipal de Santos (Fonte: Codesp, 2010).

Dada a dificuldade de o município lidar com a questão da superpopulação de cães e gatos, a Codesp pode instalar estrutura interna buscando abrigar estes animais. Em projeto elaborado pela Prefeitura, a estrutura apresenta-se com cerca de 1.100 m² construídos. Tal iniciativa será prevista e proposta oportunamente no Programa de Controle de Vetores e consta de canis e gatis, ambulatório além de área administrativa.

A estrutura da Guarda Portuária da Codesp mantém um canil de animais destinados a ações de farejamento e auxílio à patrulha (**Figura 4.2.6.8.4-10**). Estes cães em número de 5 apresentam adequado *status* sanitário e recebem cuidados veterinários regulares através de contratação de profissional autônomo (**Figura 4.2.6.8.4-11**).



Figura 4.2.6.8.4-10: Instalações do canil da Guarda (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.4-11: Cães da guarda em treinamento (Fonte: Codesp, 2010).

4.2.6.8.5 Caramujos

O caramujo-africano é um molusco terrestre, originário região do Kenya e Tanzânia. Foi relatado pela primeira vez, fora de habitat natural, em 1803, na Ilha Maurício, sendo disseminado para diversos países como Índia, Ceilão, Malásia, Austrália, Gana, Costa do Marfim, Japão, Estados Unidos, Indonésia, diversos países insulares, inclusive o Hawaí, e outros. (Coelho, 2005)

No Brasil sua introdução data de 1980, sendo que com o objetivo de alternativa econômica foi importado ilegalmente para ser comercializado com preço menor que os *escargot*.

O exemplar adulto tem concha cônica, de 10 a 15 cm de comprimento, mosqueada de tom marrom claro e escuro que, após morte, fica esmaecida (desbotada); podem pesar até 200 gramas e os indivíduos jovens são menores, mas possuem as mesmas características de concha dos adultos (**Figura 4.2.6.8.5-1**).

Essa espécie, extremamente prolífera, principalmente na estação chuvosa, alcança a maturidade sexual aos 4-5 meses; sua fecundação é do tipo cruzada (mutuamente), pois os indivíduos são hermafroditas, realizando até 4 posturas anuais, com 50 a 400 ovos, por vez. Estes medem de 5-6 mm de comprimento por 4-5 mm de largura, hibernam abaixo de 10° C, à seca ou ao sol intenso.



Figura 4.2.6.8.5-1: Exemplar de *A. fulica* (Foto: Iracy Lea Pecora).



Figura 4.2.6.8.5-2: Vetor presente no Armazém 4 (Fonte: Codesp, 2010).

Quanto aos hábitos alimentares, caracteriza-se por ser um herbívoro generalista/polífago (folhas, flores, frutos, casca caulinar etc), além de alimentar de papel e até tinta de parede; tornam-se canibais, comendo ovos e jovens da mesma espécie, principalmente na falta de cálcio; podem viver mais de 9 anos e, após a morte, a concha fica, geralmente, virada para cima, podendo ficar cheia de água da chuva e servir de criadouro para o *Aedes aegypti*.



Figura 4.2.6.8.5-3: Ovoposição e aspectos dos ovos de *A. fulica* (Fonte: Coelho, 2005).

Resumo de dados biológicos da espécie *Achatinia fulica*:

- Tamanho da concha (adulto): cônica com 10 a 15 cm de comprimento.
- Coloração da concha: mosqueada com tons de marrom claro e marrom escuro. Após a morte do caramujo, a concha passa a apresentar uma coloração esmaecida.
- Hábito alimentar: herbívoro generalista (folhas, flores e frutos de diversas espécies). Em situações extremas pode se alimentar de outros caramujos como fonte de cálcio.
- Caracteres reprodutivos: hermafrodita com fecundação cruzada (dois indivíduos são necessários).
- Maturidade sexual: 4 a 5 meses.
- Postura de ovos: até 4 posturas por ano, com 50 a 400 ovos por postura.
- Tamanho do ovo: 5-6 mm de comprimento por 4-5 mm de largura.

- Ocorrência: bordas de mata, margens de brejos, capoeiras, hortas e pomares, plantações abandonadas, terrenos baldios urbanos, quintais e jardins. Parcialmente arborícola, também pode ser encontrado em árvores e muros.
- Tolerância ambiental: resistente a frio (hiberna a temperaturas abaixo de 10°C), à seca e ao sol intenso.

Estando incluída na lista da UICN²³ entre as 100 piores espécies invasoras do século e vetor da Encefalite Menigocócica, o molusco *Achatina fulica* é encontrado mais frequentemente nas áreas em desuso representadas pelos Armazéns 1 ao 4 na região do Valongo, nas linhas férreas e alguns estacionamentos sombreados da Codesp.

Registros da Codesp (**Tabela 4.2.6.8.5-1**) apresentam histórico de alerta para a presença deste vetor nas áreas portuárias:

Tabela 4.2.6.8.5-1: Registros internos da Codesp sobre infestação de caramujos

Assunto	Título	Interessado
Constatado em 30062005, em jardins e canteiros da Marinha do Brasil, Presidência, Gate 5 e DSI/Hidráulica, infestação de caramujos gigantes.	Relatório de inspeção ambiental nº 392005	Superintendência de Meio Ambiente
Constatado em 10062005, que entre as áreas internas das Oficinas, Presidência e FAP, existem ralos sem sal grosso, grelhas quebradas, sucatas, móveis, caramujos e gotejamento de ar condicionado.	Relatório de monitoramento ambiental nº 352005	Superintendência de Meio Ambiente
Monitoramento efetuado em 17032005, constatando sucatas de ferro e concreto; carroceria de caminhão e presença de	Relatório de monitoramento ambiental nº182005	Superintendência de Meio Ambiente

²³ UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza

caramujos, respectivamente no pátio do Armazém 26, áreas da oficina e estacionamento da Presidência.		
Riscos biológicos, caramujos gigantes africanos, em 03/04/01.	Relatório de inspeção nº0667	Eng. Aurélio
Invasão de caramujos da espécie <i>Achatina fulica</i> em áreas da Codesp em Vicente de Carvalho, em 21/03/01.	Relatório de inspeção nº0809	Eng. Aurélio

(Fonte: Codesp, 2010)

A presença de vegetação e umidade além de sombreamento está entre os fatores que favorecem sua proliferação. As manobras de controle destes vetores devem incorrer em cuidados com a saúde ocupacional de forma a evitar a exposição do pessoal envolvido com as medidas de controle aos agentes em questão. Estes cuidados passam pela coleta sistemática e constante dos exemplares avistados com a mão enluvada e reservando-os em saco plástico branco resistente com a inscrição “lixo infectante”. A maceração dos moluscos coletados é medida polêmica e não sendo possível sua destinação como resíduos infectante deve-se enterrá-los sob uma camada de cal virgem conforme, a **Figura 4.2.6.8.5-4**.

Este procedimento deve contar com pessoal capacitado e ser executado semanalmente nos locais de maior infestação.

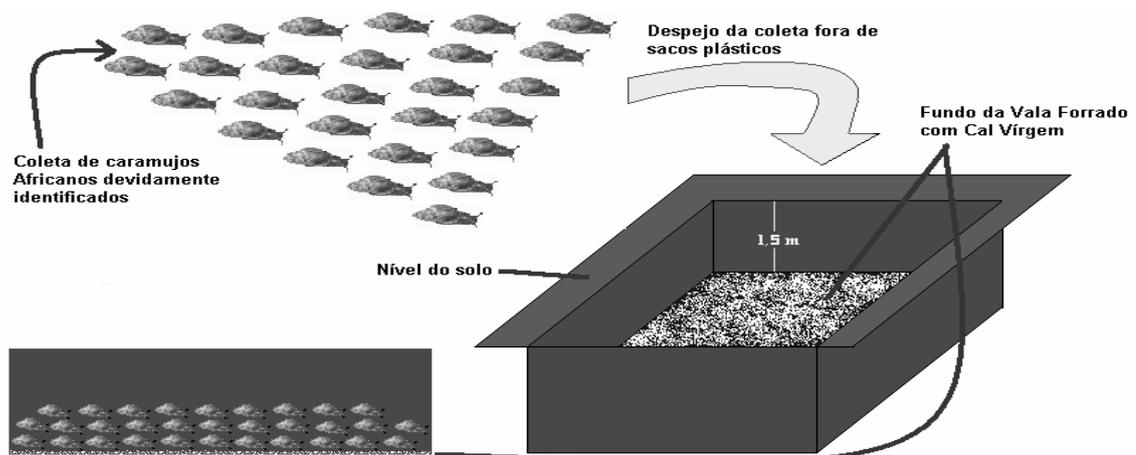


Figura 4.2.6.8.5-4: Procedimento para o enterrio de caramujos em valas (Fonte: Coelho, 2005).

Em se tratando de infestação não muito grave e partindo-se de constante vigília e recolhimento pode-se em curto prazo obter sua extinção nas áreas afetadas.

4.2.6.8.6 Baratas

Embarques recordes de açúcar que ultrapassaram 20 milhões de toneladas²⁴ em 2010 aliados a práticas operacionais que deixam margem ao derrame e extravasamento de produto e, somados à abundância de locais propícios ao desenvolvimento de seu ciclo evolutivo caracterizam, os atrativos à proliferação deste artrópode no Porto.

As baratas são consideradas organismos dos mais adaptados existentes. Considera-se que entre os representantes do reino animal, as baratas estão entre os que menos evoluíram em 300 milhões de anos. (Potenza, 2005). Esta adaptabilidade torna seu combate desafiante e as medidas necessárias para seu controle carecerem de ações intensas e constantes. Ambientes escuros e úmidos, com presença ou proximidade de resíduos alimentícios e água caracterizam seu habitat preferido (**Figura 4.2.6.8.6-1 e Figura 4.2.6.8.6-2**) .

²⁴ Fonte: Website Codesp acesso em 14.03.2011.



Figura 4.2.6.8.6-1: Resíduo de açúcar em vagão (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.6-2: Copersucar – bags para embarque (Fonte: Codesp, 2010).

As duas espécies de ocorrência no Porto são a *Periplaneta americana*, que ocorre com frequência em ambientes operacionais e a *Blatella germanica* mais encontrada em ambientes administrativos.

O registro a seguir, extraído de expediente do protocolo Codesp ilustra a ocorrência excepcional de *B. germanica* em ambiente administrativos:

“Relatório de inspeção n. 3941 de 31/01/2005 - constatado riscos biológicos nas salas da CPT e Estatística, em face da grande quantidade de baratas e formigas nos armários, gavetas e bebedouro de água.”

Estando o Porto inserido em região de alto regime pluviométrico e de temperaturas elevadas, é comum a avistagem deste artrópode próximo a bueiros no município. No Porto, estas mesmas estruturas somadas às caixas de drenagem, caixas de passagem, ralos entre outros, servem de abrigo para a consolidação de seu ciclo evolutivo (**Figura 4.2.6.8.6-3**).

As ações de controle da espécie *Periplaneta americana* e sua presença junto à estruturas existentes nas áreas operacionais ocorrem via contratação de empresas pelos terminais arrendados sendo que inspeções de saúde e meio ambiente não vêm apontando níveis alarmantes de infestação.



Figura 4.2.6.8.6-3: Colônia de baratas *P. americana* - telhado da Dirop (Fonte: LSI Assessoria e Consultoria, 2010).

Potenza (2005) identificou as principais diferenças entre espécies de ocorrência no porto (**Tabela 4.2.6.8.6-1**).

Tabela 4.2.6.8.6-1: Diferenças entre duas espécies de baratas de ocorrência Porto

Espécie	<i>Periplaneta americana</i>	<i>Blattella germanica</i>
Dados Biológicos		
Tamanho	30-45 mm	15-20 mm
Coloração	castanho escuro	Caramelo
Pré-postura	20 dias	8 dias
Ootecas/fêmea	10 a 15	4 a 8
Incubação da ooteca	30-40 dias	17 dias
Ovos/ooteca	14 a 28	37
Números de mudas	9 a 13	5 a 7
Período de desenvolvimento das ninfas	9 a 13 meses	40 dias
Longevidade do macho	2 a 3 anos	128 dias
Longevidade da fêmea	2 a 3 anos	153 dias

(Fonte: Potenza, 2005).

Das medidas de controle dependentes de controle químico, o uso de inseticidas deve obedecer às exigências das normas sanitárias para autorização de empresas especializadas que prevêm o uso apenas de saneantes autorizados bem como a anotação de responsável técnico pela empresa. Os saneantes aprovados para uso estão descritos na **Tabela 4.2.6.8.6-2**.

Tabela 4.2.6.8.6-2: Ingredientes ativos de uso profissional para o controle de baratas

Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Formulação
Azametifós	Organofosforado	Isca granulada
Alfacipermetrina	Piretróide	Suspensão concentrada
Betacyfluthrin	Piretróide	Suspensão concentrada
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável Pó molhável, Pó seco

Clorpirifós	Organofosforado	Concentrado emulsionável
Cyfluthrin	Piretróide	Concentrado emulsionável
Deltametrina	Piretróide	Concentrado emulsionável, Pó molhável, Pó seco
D-Fenotrina	Piretróide	Concentrado emulsionável
Diazinon	Organofosforado	Concentrado emulsionável, Pó molhável, Suspensão aquosa microencapsulada
Diclorvós	Organofosforado	Concentrado emulsionável
Esbiothrin	Piretróide	Concentrado emulsionável
Fipronil	fenil pirazol	Gel
Hidrametilona	Amidino	Gel
Lambdacialotrin	Piretróide	Suspensão aquosa microencapsulada, Pó molhável, Concentrado emulsionável
Permetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável
Pralletrina	Piretróide	Concentrado emulsionável
Propoxur	Carbamato	Concentrado emulsionável,
Triflumuron	Benzoilfenil-uréia	Gel
		Suspensão Concentrada

(Fonte: Potenza, 2005)

Entre os agentes comumente associados a transmissão, via carreação mecânica, estão a *Salmonella*, os *Staphylococcus* e *Streptococcus*, os *Coliformes*, a *Shigella dysenteriae* e protozoários. Estes patógenos são adquiridos quando da sua passagem por esgotos, bueiros e lixeiras contaminados.

As medidas de controle integrado devem procurar eliminar os fatores locais que favorecem seu desenvolvimento. Entre estas estão as medidas de ordem física, de ordem mecânica e, por fim, o controle químico. A estas etapas devem seguir o monitoramento pós-tratamento.

Parte destas ações e cuidados se vê listados a seguir:

- Avaliação do impacto das medidas a serem adotadas;
- Limpeza e fechamento de frestas, valas e ralos;
- Remoção diária de resíduos orgânicos;
- Inspeção nas entradas de materiais;
- Uso de inseticidas por polvilhamento, pulverização ou iscagem;
- Educação ambiental;
- Avaliação da eficiência do controle.

Em seu controle, especial atenção deve ser dada ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS. As práticas adequadas de transbordo e limpeza das áreas operacionais como a varrição e destinação correta de resíduos orgânicos antes que estes sejam carreados para as estruturas de drenagem e daí favoreça a manutenção das colônias.

4.2.6.8.7 Moscas

A ocorrência da *Musca domestica* em áreas operacionais de granéis sólidos orgânicos é facilmente percebida e ocorre possivelmente devido a presença de matéria orgânica em decomposição e o odor a ela conferido. Esta espécie não é hematófaga e bota seus ovos em matéria orgânica fermentável. Os ovos são esbranquiçados e longos. Seu comprimento é de menos de 1 mm. A eclosão dos ovos ocorre em até 24 horas. O ciclo dura até 14 dias. A *Musca domestica* apresenta coloração acinzentada, com quatro faixas longitudinais negras no mesotono. Este inseto apresenta grande capacidade de vôo e tem hábitos diurnos. Os agentes patogênicos têm seu transporte favorecido pelas características das peças bucais e das extremidades das pernas do inseto. Outro fato que facilita a veiculação de patógenos pelo inseto adulto é a inconstância em se estabelecer num local definido, mudando rapidamente de locais com a presença da matéria orgânica em decomposição.



Figura 4.2.6.8.7-1: Exemplar de Musca domestica (Fonte: <http://www.sel.barc.usda.gov/selhome/gbu/musca.html> acesso em 19/05/2011)

A este tipo de vetor constam, inclusive, termos de inspeção da Anvisa pedindo providências à Codesp e, tendo como objeto a proliferação deste tipo de vetor:

“Em inspeção na área de cais, entre o Armazém 23 e o Posto Fiscal 8, constatou-se que a correia transportadora apresenta acúmulo de água e presença de larvas de moscas.”

Segundo dados da Codesp, o total de resíduos orgânicos dispostos pelas empresas arrendatárias, oriundos apenas das áreas operacionais em 2010, ultrapassou 41 toneladas. Estes resíduos resultam em sua maior parte, de perda nos processos de embarque e transporte destes granéis.



Figura 4.2.6.8.7-2: Resíduos orgânicos lixiviados e em decomposição no cais do Armazém 39.

Estes derrames ocorrem em detrimento da existência da Resolução Codesp - DP 100.2003 que prevê a limpeza das áreas comuns após seu uso e desocupação:

Resolução DP 100.2003 de 28 de maio de 2003

Item 3 – “Os operadores portuários e os arrendatários, responsáveis pelos eventuais derrames, liberações ou lançamentos, deverão promover, imediatamente à ocorrência, a recuperação da carga e/ou coleta dos resíduos e sua destinação. O não atendimento deste procedimento torna o infrator responsável pelos ônus decorrentes, inclusive nos danos causados a terceiros em razão de sua omissão, sem prejuízo das penalidades e/ou multas aplicáveis em função das normas e legislações pertinentes.”

Sendo esta coleta e varrição deficientes, os resíduos nas áreas 1ª e retroáreas do Porto somados à capacidade de vôo diário de 3000 m²⁵, conferem a este díptero a possibilidade de ver-se incluído nos possíveis agentes veiculadores de patógenos de ocorrência no porto.

²⁵ Fonte: website [fiocruz.br] acesso em 10 de março de 2011.



Figura 4.2.6.8.7-3: Atenção na coleta de resíduos no terminal da Libra (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.7-4: Resíduos expostos na cantina do Saboó (Fonte: Codesp, 2010).

Corroborar para esta possibilidade de contaminação, a existência de consumo de alimentos nas áreas portuárias que ocorre seja nas cantinas oficialmente estabelecidas seja através da oferta informal de alimentos por vendedores ambulantes.



Figura 4.2.6.8.7-5: Consumo de alimentos na Av. Eduardo Guinle esq. com rua Álvaro Fontes – Outeirinhos (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.8.7-6: Comércio informal de alimentos por ambulantes - margem esquerda (Fonte: Codesp, 2010).

O consumo de alimentos em barracas improvisadas e ao ar livre expõem seriamente estes consumidores à Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) devido a possibilidade de contaminação a partir de particulado presentes nas áreas e a possibilidade de contaminação dos alimentos e bebidas. A ocorrência desta oferta de alimentos no Porto está representada em um levantamento realizado pela Gerência de Saúde e Segurança da Codesp reproduzido a seguir na **tabela 4.2.6.8.7-1**:

Tabela 4.2.6.8.7-1: Levantamento da oferta informal de alimentos no Porto

Nº	Unidade De Fiscalização	Local Específico	Tipo	Produtos Oferecidos
1	UFO 1	Avenida Augusto Barata, próximo ao Retão da Alamoia, ao lado da BTP	Ambulante	Sorvetes
2	UFO 1	Avenida Augusto Barata, próximo ao Retão da Alamoia, ao lado da BTP	Veículo de passeio	Marmitas
3	UFO 1	Próximo ao Terminal da BTP com a Avenida Augusto Barata, no Retão da Alamoia	Veículo de passeio	Bebidas

4	UFO 1	Próxima ao Terminal da BTP, na Avenida Augusto Barata, no Retão da Alamoia	Veículo de passeio	Marmitas
5	UFO 1	Em área próxima à entrada do Terminal da BTP na Avenida Augusto Barata, Retão da Alamoia	Veículo de passeio	Marmitas
6	UFO 2	Entre as linhas férreas localizados próximo ao BE-02 do armazém XIX externo, em frente ao Terminal da Rumo Logística	Veículo de passeio (BGJ 2668)	Lanches e bebidas frias
7	UFO 3	Entre os silos da arrendatária T-Grão e o cais	Bicicleta cargueira	Salgados, doces, bebidas frias e quentes
8	UFO 3	Entre os silos da arrendatária T-Grão e o cais	Veículo de passeio (API 1777- Santo Antônio da Platina/PR)	Salgados, doces, bebidas frias e quentes
9	UFO 3	Próximo ao Armazém VI externo, em frente ao Terminal açucareiro Copersucar	Veículo de passeio (DEN 0292- São Vicente/SP)	Salgados, doces, bebidas frias e quentes
10	UFO 3	Próximo ao Armazém XVI externo, em frente ao Terminal açucareiro Copersucar	Veículo de passeio de placa EAF 9438- São Vicente/SP	Salgados, doces, bebidas frias e quentes
11	UFO 3	Entre os silos da arrendatária T-Grão e o cais	Bicicleta cargueira	Salgados, doces, bebidas frias e quentes
12	UFO 4	Próximo ao muro limítrofe do Terminal da Libra 36 com a Avenida dos Portuários	Barraca	Lanches diversos
13	UFO 4	Próximo ao muro limítrofe do Terminal da Libra 36 com a Avenida dos Portuários	Barraca	Lanches diversos
14	UFO 4	Próximo ao muro do Terminal da Libra 35	Ambulante	Aperitivos (amendoins e outros) e doces
15	UFO 4	Próximo ao muro do terminal da Libra 35	Veículo de passeio (DJN 5408)	Marmitas
16	UFO 5	Ao lado do Gate 20, anexo ao muro fronteiro do armazém XLII externo	Carrinho fixo	Lanches, leite, café e refrigerantes
17	UFO 5	Ponto próximo ao posto da SGS no corredor do Armazém XLII	Bicicleta cargueira	Sucos e doces caseiros

(Fonte: Codesp, 2010).

Da mesma forma que as baratas, a práticas operacionais que não possibilitem o extravasamento ou o empoeiramento das estruturas com resíduos orgânicos são aqueles que merecem mais atenção para o efetivo controle das moscas.

4.2.6.8.8 Pragas Agrícolas

Sendo o Porto destino de parte da produção brasileira de grãos, espera-se oportunamente a presença de insetos advindos das fases de armazenagem e transporte destes produtos. Da mesma forma, são ali recebidos produtos agrícolas oriundos de várias procedências e que igualmente devem ser objeto de ações preventivas visando a preservação do agronegócio nacional e o impedimento da entrada de pragas exóticas ou controladas. Estas ações fitossanitárias variam conforme a natureza da carga, sua origem ou destino. Os procedimentos de tratamento de cargas para exportação obedecem a Instrução Normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007 e IN nº 66, de 27 de novembro de 2006 do MAPA e têm vez via empresas autorizadas. Esta instrução estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes e de pragas quarentenárias presentes.

Os tratamentos fitossanitários são realizados com gases inseticidas que promovem a eliminação destes organismos de modo curativo ou preventivo. O expurgo é precedido de vedação do ambiente que receberá o tratamento e um período de variável de horas deve ser obedecido antes da liberação do ambiente e da carga tratados. Os principais produtos utilizados são o Brometo de Metila na concentração média de 46g/m^3 e a Fosfina ou Fosfeto de Alumínio na concentração de 2g/m^2 . Dentro das exigências legais e de documentação estão previstos, também, a remessa de amostra para laboratórios de referência quando há a suspeição de alguma carga inspecionada. Até o envio dos resultados da análise laboratorial a carga deve permanecer interdita nos terminais. A Portaria Interministerial 499/99 aborda o tratamento obrigatório de paletes de madeira visando a prevenção de pragas florestais como o besouro chinês (*Anaplophora gabripenis*).



Figura 4.2.6.8.8-1: Tripulante tratando palete de madeira durante o carregamento de consumo de bordo, prevenindo o embarque da vespa da madeira (Fonte: Dta Engenharia, 2011)

As pragas visadas pelas medidas fitossanitárias estão representadas por carunchos ou gorgulhos, traças, vespas, besouros e ácaros. Parte dos organismos vigiados e objeto das ações de controle estão ilustrados nas **Figuras 4.2.6.8.8-2 a 4.2.6.8.8-7:**



Figura 4.2.6.8.8-2: *Lasioderma serricorne* - besourinho dos grãos de cereais e farelos.

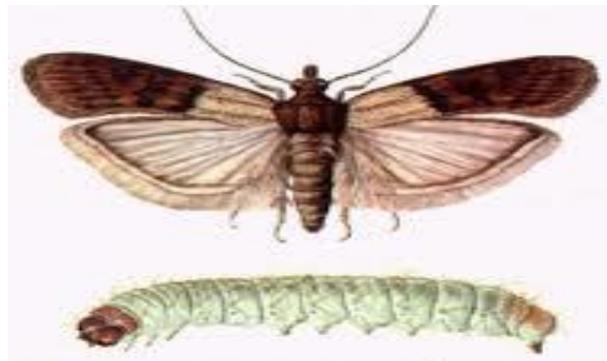


Figura 4.2.6.8.8-3: *Plodia interpunctella* - traça dos cereais.



Figura 4.2.6.8.8-4: *Sitophilus zeamais* - caruncho dos grãos de milho.

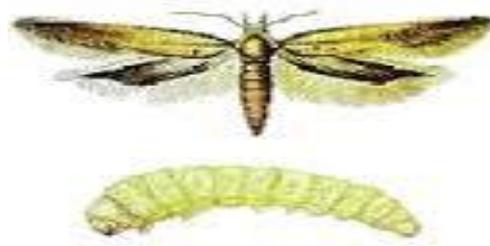


Figura 4.2.6.8.8-5: *Sitotroga cerealella* - traça dos cereais.



Figura 4.2.6.8.8-6: *Anaplophora gabripennis* - besouro chinês da Madeira.



Figura 4.2.6.8.8-7: *Sirex notilio* - vespa da Madeira.

Os danos provocados pelo ataque de insetos aos grãos armazenados são de ordem quantitativa e qualitativa, assim sendo temos:

1. Perda de peso e desvalorização comercial;
2. Perda do valor nutritivo dos grãos alimentícios;
3. Perda do poder germinativo das sementes;
4. Contaminação dos alimentos pela penetração de outros organismos (ácaros e fungos) através de aberturas deixadas pelos insetos;
5. Deterioração dos grãos pela atividade dos insetos, provocando emboloramento pela condensação da umidade;
6. Alteração das qualidades intrínsecas das farinhas para a panificação e culinárias de outros produtos, principalmente dos feijões.

A avaliação desses prejuízos se faz pela amostragem representativa do lote armazenado, seguida de pesagem, determinação de grãos atacados e análise qualitativa e quantitativa do produto. (Campos, 2005)

Estes organismos devem ser eficientemente controlados bem como seus processos de tratamento e para tal deve o núcleo ambiental da Codesp ter adequados mecanismos de fiscalização e documentação visando a preservação do ingresso e disseminação de pragas quarentenárias e preservação da boa saúde dos aplicadores dos inseticidas e dos trabalhadores portuários.

4.2.6.9 Outros Vetores

4.2.6.9.1 Morcegos

Sem ocorrência confirmada nas áreas portuárias do morcego hematófago *Desmodus rotundus*, um dos responsáveis pela transmissão da Raiva, alguns autores, entretanto, descrevem positividade para *Lyssavírus* em morcegos insetívoros e frugívoros das espécies *Artibeus literatus*, *Myotis nigricans* e *Nyctinomops macrotis* (Passos, 1998; Martorelli, 1995). Estas espécies, comuns em zonas urbanas, podem mais facilmente ocorrer nas áreas portuárias e devem receber estratégias especiais de vigilância existindo

procedimentos específicos de vigilância e a inclusão de conteúdos próprios em informes de saúde e zoonoses dirigidos à comunidade portuária.

4.2.6.9.2 Carrapatos

A Febre Maculosa ou Tifo Exantemático, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* e transmitida pelos carrapatos *Amblyomma cajennense* e *Amblyomma aureolatum*, da família Ixodidae não tem registros dentro das áreas portuárias. Há, entretanto, registros do carrapato *Boophilus microplus*, em áreas com presença crônica de cães.

Estes organismos devem estar previstos no programa de controle de vetores e sobre eles devem existir, igualmente constante vigilância vetorial.

4.2.6.9.3 Formigas

Usualmente as formigas encontradas em zonas urbanas são espécies de reduzido tamanho corporal e unicolonialistas. (Pesqueiro, 2008). Costa e cols. (2006) relacionam diversos agentes patogênicos passíveis de serem veiculados pelas formigas devido ao grande potencial de portarem-se como vetores mecânicos. Entre os agentes comumente associados à carreação destacam-se o *Staphylococcus* sp, *Serratia*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Candida* e *Enterococcus*. Sem ser motivo de alerta para o setor de Saúde e Segurança da Codesp até o momento, as formigas devem igualmente receber atenção quando dos procedimentos de controle e desinsetização das áreas portuárias.

4.2.6.9.4 Pulgas

Podendo atuar como vetores de importantes riquetsioses e outras bacterioses como a Peste Bubônica (*Yersinia pestis*), a Tularemia e Salmonelose, os procedimentos de vigilância entomológica do Programa de Controle de Vetores devem incluir estes insetos e proceder à coleta e identificação em laboratório sempre que surgirem indícios de sua presença. Dentre as espécies de maior importância estão a *Xenopsylla cheopis*, pulga do rato (**Figura 4.2.6.9.4-1**), e a

pulga do gato *Ctenocephalides felis* (Figura 4.2.6.9.4-2), cujo potencial de transmissão do tifo murino é reconhecido por Buckie (1994).

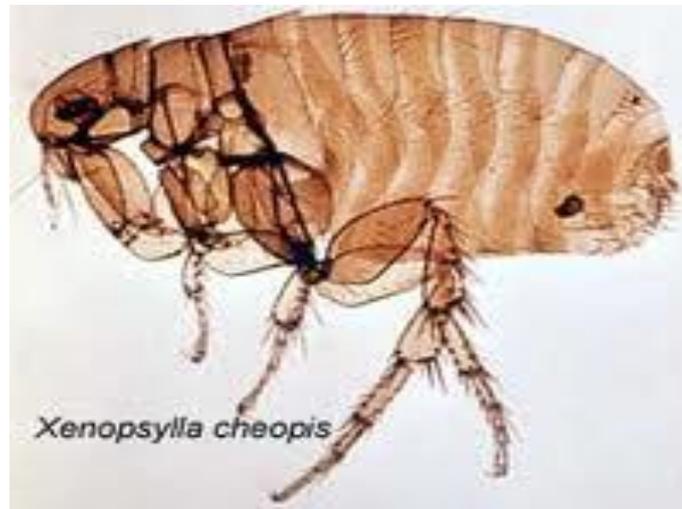


Figura 4.2.6.9.4-1: Pulga do rato – *Xenopsylla cheopis* (Fonte: <http://www.saudeanimal.com.br/artig108.htm>) acesso em 19/05/2011.



Figura 4.2.6.9.4-2: *Ctenocephalides felis* (Fonte: http://www.arepla.com/img/biologia_plagas/pulga.jpg) acesso em 19/05/2011.

Ambientes suspeitos devem ser despulizados adequadamente e manter-se constantemente vigiados de reinfestações. Muito embora, o estado de São Paulo esteja fora dos estados considerados focos naturais da doença, o Ministério da Saúde mantém um ativo monitoramento através da

4.2.6.9.6 Marrecos e Outros

Marrecos (*Anas platyrhynchos*) são mantidos em áreas próximas às Oficinas da Codesp. (**Figuras 4.2.6.9.6-1 e 4.2.6.9.6-2**)

Estas aves portam biota intestinal semelhante àquela do pombo doméstico e capacidade vetorial igualmente merecedora de atenção quando do contato íntimo em ambiente confinado. Agentes patogênicos podem ser transmitidos via aérea ou por hábitos inadequados de higiene quando dos cuidados diários de manejo dos animais. Próximo destes, é mantido tanques com peixes e aquaterrários de tartarugas de água. Em áreas das linhas de transmissão na margem esquerda do Porto, é comum avistar-se eqüinos, cães e galináceos mantidos naquelas áreas possivelmente por moradores do entorno.



Figura 4.2.6.9.6-1: Aves domésticas mantidas junto às Oficinas da Codesp (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.9.6-2: Aves forrageando em área Codesp (Fonte: Codesp, 2010).

4.2.6.9.7 Traças

Nos ambientes administrativos, o controle da espécie *Lepisma saccharina* deve ser estabelecido visando inclusive a preservação de documentos e registros históricos da Companhia. Sendo reconhecido consumidor de amido de todas as formas, este inseto tem predileção por ambientes úmidos e escuros. Importância especial deve ser dada ao complexo do museu e as seções de arquivo morto da Codesp.

4.2.6.9.8 Triatomas

Devido à diversidade das cargas que circulam pelos portos e, considerando os terminais que realizam a chamada “desova” de containers, processo onde os serviços de despacho realizam a abertura de containers e distribuição de cargas, deve ser considerada a possibilidade de ocorrer a presença de triatomídeos vetores de *Tripanossoma cruzi* (*Triatoma infestans*) entre estas cargas. Os cuidados na manipulação de cargas containerizadas e a devida informação dos trabalhadores portuários deve incluir estes organismos entre aqueles onde a vigilância é realizada sistematicamente.

4.2.6.10 Animais Peçonhentos

4.2.6.10.1 Abelhas

No estado de São Paulo, as abelhas estão incluídas na lista de animais agressores do Centro de Investigação Epidemiológica (CVE) da Secretaria de Estado de Saúde. O açúcar, seu particulado e resíduos de sobra das operações como a polpa cítrica atraem estes insetos ao ambiente portuário (**Figura 4.2.6.10.1-1 a Figura 4.2.6.10-3**).

As abelhas africanizadas instalam-se em frestas e imperfeições de muros e lajes formando colônias extensas e numerosas. Estes enxames tendem a realizar novas enxameações 3 a 4 vezes por ano. A grande oferta destes abrigos aumenta as chances destes insetos verem-se envolvidos em agravos de saúde. (Mello, 2003)

Quando da proximidade com áreas operacionais, são responsáveis por acidentes à portuários e em casos mais graves até a paralisação das operações. Há cerca de 50 registros oficiais de inconveniente causados por abelhas nas áreas portuárias em 16 anos de anotação.

Também responsabilizadas por veiculação de agentes deletérios mas apenas por carreação mecânica, seu controle ocorre pela retirada ou extermínio do enxame, este procedimento exige pessoal especializado para sua execução. A Gerência de Saúde e Segurança da Codesp mantém parceria com Apicultores especializados da região que realizam a retirada e transporte do enxame. Após a retirada, são executados serviços de alvenaria dos acessos inviabilizando naquele local novo processo de enxameagem.



Figura 4.2.6.10.1-1: Vista aproximada da instalação de abelhas em área portuária. (Fonte: Codesp, 2010)



Figura 4.2.6.10.1-2: Enxames de abelhas no piso do cais do armazém 39 atraídas por restos de polpa cítrica (Fonte: Codesp, 2010).



Figura 4.2.6.10.1-3: Vista aproximada da instalação de abelhas em equipamento situado no cais do Porto.

Monitoramento das áreas com vista para a retirada de enxames em áreas operacionais deve ser rotineiramente fazer parte do escopo de inspeção dos técnicos do núcleo ambiental da Codesp.

4.2.6.10.2 Outros Peçonhetos

Outros organismos portadores de peçonha são raramente avistados no Porto e não há registros de acidentes entre portuários. Sua vigilância, entretanto deve ser incluída nas inspeções de Saúde e Meio Ambiente da Codesp e das empresas arrendatárias. Entre estes estão:

- Aranhas – A atenção deve recair sobre as espécies *Loxosceles spp* da família Sicariidae (aranha marron) causadora de envenenamentos graves e conhecidos como Loxocelismo e a Armadeira, *Phoneutria spp* de veneno com forte ação neurotóxica;
- Escorpiões da família Buthidae, espécies *Tityus serralatus*, *Tityus bahiensis*, *Tityus stigmurus*;
- Percevejos da subfamília Triatominae, espécies *Triatoma*, *Panstrongylus* e *Rhodnius*;
- Serpentes que podem estar presentes principalmente em cargas containerizadas;
- Lagartas e lacraias urticantes.

A não ser em situações excepcionais, quando da presença destes organismos em cargas e em estruturas, não têm sido registrados sua ocorrência nas áreas portuárias. Sua vigilância, entretanto, deve ser garantida uma vez serem reconhecidos agentes de acidentes ou de veiculação de doenças.

Nos registros da Codesp, há apenas uma ocorrência registrada de reclamações de trabalhadores queixando-se da presença destes animais.

Protocolo Codesp – Expediente 13754/02-56 de 04.07.2002:

“Trata da recusa dos trabalhadores portuários em manusear as caixas de alho que estão deteriorados, no Armazém 17, sem que haja dedetização, em face da grande quantidade de ratos, aranhas e insetos em geral.”

Medidas de caráter gerais como a retirada de resíduos das áreas de operação e armazenagem, a inspeção constante e informações visando os corretos procedimentos quando do aparecimento destes animais devem existir e serem devidamente adotados.

4.2.6.11 Conclusões

Segundo o Órgão Ambiental Estadual, o problema de atração de pragas perpetua-se nas áreas graneleiras do Porto devido ao dimensionamento errôneo dos processos e equipamentos de transporte e transbordo. O baixo valor agregado aos grãos torna o derramamento de parte destes produtos pouco importante para a empresa operadora da carga. Outras dificuldades como o exercício da fiscalização, por parte da Codesp, e de punição aos Terminais que insistem nestas práticas necessitam ser revistas pela Autoridade Portuária e aliar-se a processos eficientes de limpeza dos locais afetados.

Apenas a existência de normas federais e resoluções internas que impõem o correto saneamento destas áreas não são suficientes para a solução das determinantes das infestações. Em se tratando de ambiente com alto regime pluviométrico e de temperaturas, o compromisso dos envolvidos na aplicação das ações de saneamento das áreas portuárias devem obedecer a um planejamento onde a avaliação permanente das práticas adotadas sejam constantemente revistas.

Desde que em execução e bem assistidas, as medidas constantes dos programas de controle preconizados podem oferecer, inclusive, a possibilidade de alcance de índices de infestação menores que aqueles dos municípios onde o Porto vê-se inserido.

Cada um dos vetores ou pragas, mesmo que ausentes, deve ser objeto de plano específico constante de um programa de controle onde o firme

compromisso da Autoridade Portuária e empresa arrendatária/permissionária faz-se condição imprescindível. As medidas relacionadas a estes controles e possíveis responsáveis pelo combate estão listadas na **Tabela 4.2.6.11-1**.

Tabela 4.2.6.11-1: Medidas e atribuições no controle de vetores

Vetor	Medidas de controle	Possíveis Responsáveis
Mosquitos (<i>Aedes aegypti</i> e <i>Culex quinquefasciatus</i>)	Plano de combate à Dengue	Codesp, Arrendatárias e Órgãos de Controle
Pombos	Plano de Manejo PGRS	Codesp Arrendatárias
Ratos	Plano de Controle de Roedores PGRS	Codesp Arrendatárias Prefeituras Municipais
Baratas	Desinsetização e PGRS	Empresas Arrendatárias
Cães e Gatos	Plano de controle de Cães e Gatos	Codesp e Prefeituras
Caramujos	Catação e Destinação corretas	Codesp Arrendatárias e Permissionárias
Moscas	PGRS	Codesp e Arrendatárias

(Fonte: Codesp, 2010).

Em casos específicos, como no combate ao mosquito causador da moléstia da Dengue, a existência de planos nacionais de combate ao vetor traz vantagens na sua operacionalização por parte da Codesp. Havendo a aplicação de planos específicos de controle de vetores, o Porto pode alcançar menores índices larvários e de existência de pragas que aqueles da região a qual se vê inserido. A implantação definitiva do RSI²⁶ (2005) no país pelo Ministério da Saúde com o prazo final de 2012, oportunidade em que os portos serão acreditados pela OPAS/OMS, requer esforços extras da autoridade portuária e de seus arrendatários em executarem medidas de caráter preventivo e de adequação as quais o cais santista vê demandas há longo tempo.

²⁶ Regulamento Sanitário Internacional – Organização Mundial de Saúde.

4.2.7 Síntese do Meio Biótico

De maneira geral, com os resultados obtidos na caracterização do meio biótico, é notória a relevância ambiental apresentada pela região do estuário de Santos e seu entorno, em especial as áreas compostas por manguezais e as matas que compõem as escarpas da Serra do Mar.

O objetivo principal deste capítulo é apresentar de forma sucinta os principais resultados obtidos na caracterização ambiental do meio biótico, demonstrando a interrelação entre os diversos grupos avaliados em relação às áreas de influência do empreendimento.

Os resultados obtidos em campo, bem como as informações disponíveis na literatura, indicam que as áreas sob influência do Porto de Santos apresentam alta importância biológica. Esta constatação não deixa de ser paradoxal, visto que a região apresenta uma população de mais de um milhão de pessoas, é vizinha da maior cidade da América do Sul e abriga o maior porto e um dos principais polos industriais da América Latina.

O alto valor biológico das áreas sob influência do Porto de Santos está diretamente relacionado à grande extensão e riqueza de habitats naturais presentes na região. A vegetação que compõem o entorno do Porto de Santos apresenta grande importância para a manutenção da diversidade florística e preservação das populações vegetais.

Além disso, os trechos de vegetação são fonte de recursos para a fauna. O extenso complexo esturino-lagunar e as extensas florestas da Serra do Mar abrigam diversas espécies de vertebrados terrestres endêmicas, de distribuição restrita, especialistas de habitat e/ou ameaçadas de extinção.

As florestas de encosta da Serra do Mar abrigam diversas espécies (dentre aves, mamíferos e anfíbios) estritamente dependentes de ambientes florestais bem preservados, além de um grande número de espécies exclusivas (endêmicas) da Mata Atlântica. Destaque são as aves e os anfíbios, onde cerca

de 25% das espécies já registradas na região para cada grupo são endêmicas da Mata Atlântica, isto é, só podem ser encontradas no referido bioma. Ainda, as florestas de encosta na região de Boracéia abrigam cerca de 13 espécies de anfíbios anuros, isto é, espécies que ocorrem exclusivamente nesta região. Já as restingas de Bertioga abrigam populações do calango-liso-da-restinga (*Mabuya caissara*), espécie de lagarto restrita aos ambientes de restinga bem preservada na planície costeira do litoral norte do estado de São Paulo.

Por sua vez, os manguezais da região apresentam os únicos sítios reprodutivos no estado de São Paulo de algumas espécies de aves ameaçadas, como o gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*), o guará (*Eudocimus ruber*) e o socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violácea*), abrigando, também, as maiores populações das duas últimas no sul-sudeste do Brasil.

As comunidades de manguezal prestam diversos serviços ambientais, como a retenção de sedimentos, a depuração de contaminantes e a manutenção do estoque pesqueiro, tornando-as cruciais para o equilíbrio ambiental da região. A porção continental do município de Santos e o canal de Bertioga apresentam vegetação de manguezal em bom estado de conservação, indicando serem áreas prioritárias para manutenção, com impedimento de intervenções humanas impactantes. A ilha Barnabé apresenta bons indicadores de recomposição natural, com o fechamento natural de pequenas clareiras, apesar de diversos indicativos fitossociológicos de estresse e desordem funcional (Menghini, 2008).

Os manguezais de Santos-Cubatão são um importante sítio para aves migratórias, principalmente as das famílias Scolopacidae (maçaricos), Charadriidae (batuiras) e Sternidae (trinta-réis). Cerca de 19 espécies de aves migratórias utilizam regularmente a região, sendo que 13 destas se reproduzem no hemisfério norte, passando a “invernada” na região, e as demais são provenientes de outras regiões do Brasil ou de outros países do Cone Sul. O destaque vai para os grandes bancos de lodo expostos durante as marés baixas, principalmente no Largo do Caneu e no Largo de Santa Rita, os quais abrigam uma das maiores concentrações de aves migratórias (e

aquáticas não migratórias) do estado de São Paulo devido a grande oferta de alimento no local.

Os manguezais da região, mas principalmente as florestas até 300 m de altitude, abrigam grande quantidade de espécies ameaçadas de extinção. Cerca de 65 espécies de aves, 34 de mamíferos, 6 de anfíbios anuros e 3 espécies de répteis já registradas na região são citadas como tendo algum grau de ameaça em listas de fauna ameaçada de extinção.

Assim sendo, devido às ricas características biológicas da região, é cada vez mais urgente a disseminação de procedimentos e condutas que visem à conciliação das atividades de desenvolvimento e conservação da biodiversidade na região da Baixada Santista.

Esta conservação também se estende para além das áreas em terra, englobando outras áreas importantes do ponto de vista biológico como a baía de Santos que esta intimamente ligada ao complexo estuarino presente em seu entorno.

A cadeia trófica local é riquíssima e altamente dependente do ambiente aquático. Os resultados, por exemplo, sugerem um padrão similar de distribuição espacial das espécies de peixes na região interna e externa do estuário entre os diversos levantamentos analisados e que a região é composta por uma elevada riqueza de espécies da ictiofauna, embora com baixa abundância.

A região estuarina de Santos vem sofrendo historicamente diversas alterações antrópicas relacionadas às atividades portuárias, industriais, comerciais, imobiliárias, entre outras. Essas modificações contínuas e difusas comprometem a qualidade do sistema estuarino e gradativamente vem alterando a qualidade do ambiente, refletindo na qualidade da biota e conseqüentemente dos recursos pesqueiros da região.

A redução das condições mínimas para garantir a permanência das espécies marinhas que habitam a região estuarina, ou são dependentes desse local em uma das fases do ciclo de vida (alimentação, crescimento, reprodução e abrigo), vem comprometendo a produção e diversidade. A redução das condições necessárias para manutenção das espécies indica redução na composição faunística, além de alteração na diversidade, com predomínio de espécies mais resistentes aos impactos e oportunistas na ocupação deste habitat. Os bagres, os gerreídeos e alguns Sciaenidae, assim como os cangoás, capturados em abundância numérica nos últimos levantamentos, são exemplos dessa substituição espacial nas áreas estuarinas.

Um grupo que depende diretamente da oferta de peixes presente na região são os Cetáceos, compostos por golfinhos, botos e baleias. Estes animais, dos quais muitos possuem hábitos costeiros, tendem a utilizar regiões estuarinas para alimentação, reprodução, descanso e cria de filhotes, em grande parte pela disponibilidade e concentração de recursos, mas também por questões de defesa contra predadores, como tubarões.

Grandes modificações na estrutura da ictiofauna local podem levar ao abandono das áreas e alterações nos padrões de uso de habitat pelas populações tanto de *Pontoporia blainvillei* como de *Sotalia guianensis*, que são as principais espécies de cetáceos encontradas na região do estuário de Santos.

Quando há interferência com consequente afastamento dos Cetáceos, como eles possuem grande poder de mobilidade e condições de forrageamento em áreas adjacentes, a tendência é que estes animais se desloquem para outras áreas, desde que as condições físico-químicas não os impeçam disso. Entretanto, maiores deslocamentos para obter a presa, aumentam diretamente o gasto energético no indivíduo, reduzindo a disponibilidade de energia para outras atividades, como a reprodução por exemplo, o que em longo prazo pode acarretar em prejuízo ao grupo e a espécie.

Há que se ressaltar que, estas alterações afetam não somente os processos ambientais da região, mas também a socioeconomia local, tendo em vista que a região é alvo de grande atuação de frotas pesqueiras artesanais e industriais, onde 25 espécies peixes ósseos listadas no estudo ambiental são de interesse comercial.

Os peixes, e outros organismos por sua vez, também dependem da manutenção de um ambiente saudável. As alterações ambientais presentes na região do Porto de Santos são mais bem notadas em populações na qual a presença é mais evidente, com os citados cetáceos e peixes.

Porém, as alterações ambientais, principalmente aquelas relacionadas à qualidade da água do estuário e da baía de Santos, também são sentidas em níveis mais baixos da cadeia trófica local, como é caso dos organismos bentônicos e planctônicos. Impactos ambientais que afetam a base da cadeia alimentar acabam por disseminar seus efeitos através de uma grande diversidade e variedade de grupos animais que dependem direta ou indiretamente destes organismos, como é o caso principalmente de aves, mamíferos e peixes.

Quando uma comunidade benthica está sob estresse devido à deterioração das condições ambientais, há mudanças presumivelmente notáveis em seus parâmetros estruturais tais como diversidade, abundância, dominância, biomassa etc. Os estudos apontam que os Polychaeta compõem predominantemente as comunidades macrobênticas da região estuarina de Santos e entorno e são os organismos mais bem identificados em todos os trabalhos acadêmicos ou técnicos levantados neste estudo, portanto estas modificações estruturais podem ser bem espelhadas unicamente pelas associações de Polychaeta.

A predominância destes organismos bentônicos nas áreas estudadas demonstram o alto grau de perturbação ambiental à que a fauna local está exposta em todos os níveis de sua cadeia trófica, em seus diversos ambientes.

O caráter sésil deste grupo, que lhes confere pouca mobilidade, garante uma exposição crônica a qualquer substância tóxica existente no ambiente, maior do que aquela sofrida por organismos mais ágeis. Os filtradores epibênticos maximizam sua exposição aos contaminantes na coluna d'água já que processam grandes volumes de água durante a alimentação, por sua vez os depositívoros e espécies intersticiais, que se encontram em íntimo contato com o sedimento, são largamente expostos à contaminantes tanto no sedimento quanto na água intersticial.

Estes organismos servem de alimento para os outros organismos, elevando o impacto ambiental para outros níveis da cadeia trófica. A ausência de uma diversidade de organismos que compõem a base de uma cadeia alimentar faz com que haja uma tendência na diminuição de populações que necessariamente dependam direta ou indiretamente destas para se alimentar, e assim sucessivamente, até atingir os níveis mais altos da cadeia trófica.

Estes impactos são sentidos e observados com o passar do tempo. Este processo por sua vez, obriga à adaptação de certos organismos a nova realidade, o que tende a trazer uma estabilização gradativa ao ambiente local.

Essa relação intrínseca entre ambientes terrestres e aquáticos, e marinhos e fluviais, eleva a região de Santos a um patamar de alta relevância no cenário ambiental. Estes ambientes são representados por toda área de manguezais que compõem a região de entorno do Porto de Santos, bem como pelas áreas da Serra do Mar e da baía de Santos. O conhecido histórico de alterações da paisagem ocasionadas pela expansão urbana e a presença de atividades industriais e portuárias, trazem a tona a necessidade de conservação destas áreas, que ainda sobre forte pressão antrópica, apresentam uma relativa qualidade ambiental, com a presença significativa de espécies relevantes da flora e fauna local e regional.

Diante do exposto, a realidade apresentada pela caracterização ambiental do Meio Biótico da região apontam os programas relacionados ao monitoramento ambiental da fauna e flora, bem como da qualidade do habitat local através do

monitoramento ambiental da qualidade da água e sedimento, como essenciais para o acompanhamento de eventuais alterações ocasionadas pelas operações do Porto de Santos no decorrer dos próximos anos.