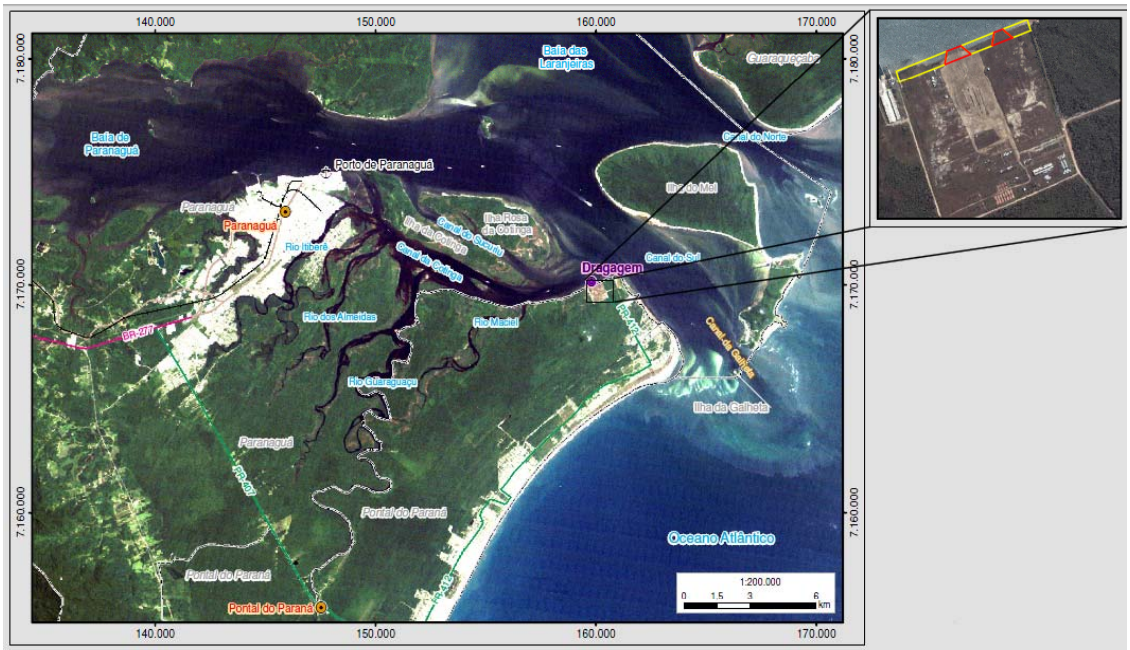
ODEBRECHT

CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA AS OBRAS DE READEQUAÇÃO E DRAGAGEM DE CAIS EM PONTAL DO PARANÁ – PR

Diagnóstico do Meio Socioeconômico



PORTO ALEGRE – RS

JULHO/2011

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta ao INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP o documento intitulado:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA AS OBRAS DE READEQUAÇÃO DE CAIS E DRAGAGEM EM PONTAL DO PARANÁ - PR

O presente documento está sendo entregue em 05 vias impressas e 05 vias em meio digital.

Julho de 2012



Adriana Trojan

Gerente Regional

MRS Estudos Ambientais Ltda.

ÍNDICE

1 INFORMAÇÕES GERAIS 1
1.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL 1
2 CARACTERÍSTICAS DA OBRA 3
2.1 LOCALIZAÇÃO 3
2.2 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO E DAS OBRAS 6
2.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO E DAS OBRAS 7
2.3.1 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO E DAS OBRAS 7
2.3.2 ACESSO A área das obras 11
2.3.2.1 Acesso Rodoviário 11
2.3.2.2 Acesso por Mar 12
2.3.3 INFRAESTRUTURA 12
2.3.3.1 Sistemas de Drenagem 12
2.3.3.1.1 Profundidade do lençol freático 12
2.3.3.1.2 Capacidade de absorção do solo 13
2.3.3.2 Abastecimento de Água 14
2.3.3.3 Esgotos Sanitários e Coleta de Resíduos Sólidos 14
2.3.3.4 Plantas Planialtimétrica dos Projetos em Escala Compatível 15
2.3.3.5 Indicação dos Corpos Hídricos 15
3 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS DAS OBRAS 16
4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA 17
5 ABORDAGEM METODOLÓGICA 24
5.1 MEIO FÍSICO 24
5.1.1 GEOLOGIA 24
5.1.2 GEOMORFOLOGIA 24
5.1.3 SOLOS 24
5.1.4 CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 25
5.1.5 RECURSOS MINERAIS 25
5.1.6 RUÍDOS 25
5.1.7 OCEANOGRAFIA 27
5.2 MEIO BIÓTICO 29
5.2.1 ECOSSISTEMAS TERRESTRES 30
5.2.1.1 Flora 30
5.2.1.1.1 Dados secundários 30
5.2.1.1.2 Dados primários 30
5.2.1.2 Fauna 30
5.2.1.2.1 Dados secundários 30
5.2.1.2.2 Dados primários 31

5.2.2.1.5 Quelônios 37
5.2.2.1.6 Mamíferos aquáticos 37
5.2.2.2 Dados Primários 38
5.2.2.2.3 Ictiofauna 43
5.2.2.2.4 Quelônios 45
5.2.2.2.5 Mamíferos aquáticos 46
5.3 MEIO SOCIOECONOMICO 46
6 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS 49
7 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PÚBLICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA 114
7.1 PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO 114
7.2 PROJETO DE GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA 115
7.3 PLANO DIRETOR MUNICIPAL 116
7.4 PLANO VIÁRIO MUNICIPAL 116
8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 117
8.1 MEIO FÍSICO 117
8.1.1 FATORES FÍSICOS 117
8.1.1.1 Topologia 117
8.1.2 FATORES GEOFÍSICOS 117
8.1.2.1 Geologia 117
8.1.2.1.1 Geologia da Área de Influência Indireta (AII) 117
8.1.2.1.2 Geologia da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) 124
8.1.2.2 Geomorfologia 151
8.1.2.2.1 Geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII) 151
8.1.2.2.2 Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) 153
8.1.2.3 Solos 155
8.1.2.3.1 Solos da Área de Influência Indireta (AII) 155
8.1.2.3.2 Solos da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) 155
8.1.3 FATORES CLIMÁTICOS 159
8.1.3.1 Perfil do Vento 160
8.1.3.2 Umidade Diária, Variação do Ciclo Anual 162
8.1.3.3 Temperatura 162
8.1.3.4 Precipitações 162
8.1.3.5 Ponto de Orvalho Diário e Variação do Ciclo Anual 164
8.1.3.6 Qualidade do Ar 164
8.1.3.7 Níveis de Ruído 165
8.1.3.7.1 Requisitos legais 165
8.1.3.7.2 Condições de medição 166
8.1.3.7.3 Resultados 166
8.1.3.7.4 Considerações finais 168
8.1.4 RECURSOS HÍDRICOS 169
8.1.4.1 Hidrologia Superficial 169
8.1.4.1.1 Caracterização dos recursos hídricos da Área de Influência Indireta (AII) 169

8.1.4.1.2 Caracterização dos recursos hídricos da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) 170
8.1.4.2 Hidrogeologia 171
8.1.4.2.1 Sistemas de aquíferos regionais 171
8.1.4.2.2 Sistemas de aquíferos locais 176
8.1.5 QUALIDADE DAS ÁGUAS 177
8.1.6 USOS DAS ÁGUAS 180
8.1.7 OCEANOGRAFIA E HIDRODINÂMICA 181
8.1.7.1 Modelagem Hidrodinâmica e de Transporte de Sedimento na Baía de Paranaguá/PR 181
8.1.7.1.1 Características oceanográficas gerais 181
8.1.7.1.2 Modelo hidrodinâmico - MOHID 183
8.1.7.1.3 Área de modelagem 186
8.1.7.1.4 Implementação do modelo 186
8.1.7.1.5 Considerações sobre a modelagem 209
8.1.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O MEIO FÍSICO 210
8.2 MEIO BIÓTICO 211
8.2.1 ECOSSISTEMAS TERRESTRES 211
8.2.1.1 Flora 211
8.2.1.1.1 Área de Influência Indireta - AII 211
8.2.1.1.2 Área de Influência Direta – AID 217
8.2.1.1.3 Área Diretamente Afetada – ADA 222
8.2.1.2 Fauna 223
8.2.1.2.1 Área de Influência Indireta - AII 223
8.2.1.2.2 Área de Influência Direta/Área Diretamente Afetada – AID/ADA 243
8.2.1.3 Parecer Sobre a Biota Terrestre 257
8.2.2 ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS 258
8.2.2.1 Área de Influência Indireta - AII 258
8.2.2.1.1 Fitoplâncton 258
8.2.2.1.2 Zooplâncton 259
8.2.2.1.3 Zoobentos 260
8.2.2.1.4 Ictiofauna 262
8.2.2.1.5 Quelônios 275
8.2.2.1.6 Mamíferos aquáticos 276
8.2.2.2 Área de Influência Direta/Área Diretamente Afetada - AID/ADA 276
8.2.2.2.1 Fitoplâncton 276
8.2.2.2.2 Zoobentos 282
8.2.2.2.3 Ictiofauna 289
8.2.2.2.4 Espécies raras ou ameaçadas de extinção 295
8.2.2.2.5 Espécies migratórias 296
8.2.2.2.6 Quelônios 299
8.2.2.2.7 Mamíferos aquáticos 299
8.2.2.3 Espécies Zoobentônicas de Importância Econômica, Raras ou Ameaçadas de Extinção 300

8.2.2.4 Distribuição e Biologia das Espécies de Importância Econômica 301
8.2.2.5 Bioindicadores 302
8.2.2.6 Estado Trófico dos Corpos d'água da AID 302
8.2.2.7 Parecer sobre a Biota Aquática 303
8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 306
8.3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS 306
8.3.1.1 Aspectos Históricos da Área de Influência 306
8.3.1.1.1 Aspectos históricos da Área de Influência Indireta 306
8.3.1.1.2 Aspectos históricos da Área de Influência Direta (AID) 308
8.3.1.1.3 Aspectos históricos da Área Diretamente Afetada 309
8.3.2 DINÂMICA POPULACIONAL 310
8.3.2.1 Distribuição da População na Área de Influência Indireta 310
8.3.3.5.2 Cenário arqueológico regional 338
8.3.3.5.3 Cenário etno-histórico regional 342
8.3.3.5.4 Pontal do Paraná 347
8.3.3.6 Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente 349
8.3.3.6.1 Unidades de Conservação no cenário de locação das obras 349
8.3.3.8.4 Comunicação 366
8.3.3.8.5 Saneamento básico 368
8.3.3.9 Estrutura Fundiária 373
8.3.4 NÍVEL DE VIDA 374
8.3.4.1 Nível de Vida na Área de Influência Indireta 374
8.3.4.2 Nível de Vida na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta 375
8.3.4.3 Estrutura Ocupacional 376
8.3.4.4 Educação 378
8.3.4.4.1 Infraestrutura educacional na Área de Influência Indireta 378
8.3.4.9 Condições Gerais de Habitação e de Moradia 397
8.3.4.9.1 Condições gerais de habitação e de moradia na Área de Influência Indireta 397
8.3.4.9.2 Condições gerais de habitação e de moradia na Área de Influência Direta 399
8.3.4.9.3 Condições gerais de habitação e de moradia na Área Diretamente Afetada 400
8.3.5 Estrutura Produtiva e de Serviços 401
8.3.5.1 Caracterização e Contribuição dos Setores Econômicos na Composição do PIB Municipal 401
9 PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS 412
9.1 IMPACTOS AMBIENTAIS 412
9.1.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS 412
9.1.1.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 414
9.1.1.1.1 Meio 415
9.1.1.1.2 Natureza 415
9.1.1.1.3 Forma 415
9.1.1.1.4 Duração 416
9.1.1.1.5 Prazo de ocorrência 416
9.1.1.1.6 Probabilidade 417

9.1.1.1.7 Reversibilidade 418
9.1.1.1.8 Abrangência 418
9.1.1.1.9 Magnitude 419
9.1.1.1.10 Importância 419
9.1.1.1.11 Significância 419
9.1.1.1.12 Caráter 420
9.1.1.2 Identificação das Ações Geradoras de Impactos Sobre o Meio Ambiente 420
9.1.1.3 Descrição dos Impactos Ambientais 420
9.1.1.3.1 Impactos da fase de planejamento 420
9.1.1.3.2 Impactos da fase de instalação 421
9.1.2 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E/OU OTIMIZADORAS 434
9.1.2.1 Medidas para a Fase de Planejamento 434
9.1.2.1.1 Geração de expectativas nas comunidades 434
9.1.2.2 Medidas para a Fase de Instalação 434
9.1.2.2.1 Supressão da vegetação 434
9.1.2.2.2 Alterações na comunidade fitoplanctônica 434
9.1.2.2.3 Alterações na comunidade zooplanctônica 435
9.1.2.2.4 Alterações nos organismos bentônicos 435
9.1.2.2.5 Alterações na comunidade íctica 435
9.1.2.2.6 Impactos sobre quelônios marinhos e cetáceos 435
9.1.2.2.7 Impactos sobre a fauna terrestre 436
9.1.2.2.8 Aumento dos níveis de emissão de ruídos 436
9.1.2.2.9 Aumento da emissão de material particulado 436
9.1.2.2.10 Geração de resíduos sólidos 436
9.1.2.2.11 Geração de efluentes 436
9.1.2.2.12 Contaminação do solo e de recursos hídricos 436
9.1.2.2.13 Aumento da turbidez da água 437
9.1.2.2.14 Remobilização de metais pesados no ambiente aquático 437
9.1.2.2.15 Aumento da vulnerabilidade à erosão 437
9.1.2.2.16 Aumento do tráfego de veículos e máquinas na rodovia PR 412 437
9.1.2.2.17 Aumento da oferta de empregos na região 437
9.1.2.2.18 Interferência nas relações sociais 438
9.1.2.2.19 Pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais 438
9.1.2.2.20 Desmobilização da mão-obra ao término da obra 438
9.2 MATRIZ DE IMPACTOS 438
9.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS E DE MONITORAMENTO 443
9.3.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL – PGSA 444
9.3.1.1 Justificativa 444
9.3.1.2 Objetivos 444
9.3.1.2.1 Objetivo geral 444
9.3.1.2.2 Objetivos específicos 444
9.3.1.3 Indicadores 445

9.3.1.4 Público-Alvo 445
9.3.1.5 Metodologia e Descrição 445
9.3.1.6 Inter-Relação com Outros Programas 446
9.3.1.7 Legislação Vigente 446
9.3.1.8 Cronograma Físico 447
9.3.1.9 Acompanhamento e Avaliação 447
9.3.1.10 Responsabilidade de Execução 447
9.3.2 PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC 447
9.3.2.1 Justificativa 447
9.3.2.2 Objetivos 448
9.3.2.2.1 Objetivo geral 448
9.3.2.2.2 Objetivos específicos 448
9.3.2.3 Indicadores 448
9.3.2.4 Público-Alvo 448
9.3.2.5 Metodologia e Descrição 448
9.3.2.6 Inter-Relação com Outros Programas 449
9.3.2.7 Legislação Vigente 449
9.3.2.8 Cronograma Físico 449
9.3.2.9 Acompanhamento e Avaliação 449
9.3.2.10 Responsabilidade de Execução 449
9.3.2.11 Subprogramas 450
9.3.2.11.1 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 450
9.3.2.11.2 Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos 451
9.3.2.11.3 Subprograma de Controle da Emissão de Materiais Particulados 452
9.3.2.11.4 Subprograma de Monitoramento de Ruídos 453
9.3.2.11.5 Subprograma de Monitoramento e Controle do Material Dragado 454
9.3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS 455
9.3.3.1 Justificativa 455
9.3.3.2 Objetivos 456
9.3.3.2.1 Objetivo geral 456
9.3.3.2.2 Objetivos específicos 456
9.3.3.3 Indicadores 456
9.3.3.4 Público-Alvo 456
9.3.3.5 Metodologia e Descrição 456
9.3.3.6 Inter-Relação com Outros Programas 457
9.3.3.7 Legislação Vigente 457
9.3.3.8 Cronograma Físico 457
9.3.3.9 Acompanhamento e Avaliação 457
9.3.3.10 Responsabilidade de Execução 458
9.3.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES BIOLÓGICOS 458
9.3.4.1 Justificativa 458
9.3.4.2 Objetivos 459

9.3.4.2.1 Objetivo geral 459
9.3.4.2.2 Objetivos específicos 459
9.3.4.3 Indicadores 460
9.3.4.4 Público-Alvo 460
9.3.4.5 Metodologia e Descrição 460
9.3.4.6 Inter-Relação com Outros Programas 461
9.3.4.7 Legislação Vigente 461
9.3.4.8 Cronograma Físico 461
9.3.4.9 Acompanhamento e Avaliação 462
9.3.4.10 Responsabilidade de Execução 462
9.3.4.11 Subprogramas 462
9.3.4.11.1 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna 462
9.3.4.11.2 Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica 463
9.3.4.11.3 Subprograma de Monitoramento de Zoobentos 464
9.3.4.11.4 Subprograma de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos 465
9.3.4.11.5 Subprograma de Monitoramento dos Registros de Acidentes com a Fauna 466
9.3.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD 467
9.3.5.1 Justificativa 467
9.3.5.2 Objetivos 467
9.3.5.2.1 Objetivo geral 467
9.3.5.2.2 Objetivos específicos 467
9.3.5.3 Indicadores 467
9.3.5.4 Público-Alvo 467
9.3.5.5 Metodologia e Descrição 467
9.3.5.6 Inter-Relação com outros Programas 468
9.3.5.7 Legislação Vigente 468
9.3.5.8 Cronograma Físico 468
9.3.5.9 Acompanhamento e Avaliação 468
9.3.5.10 Responsabilidade de Execução 469
9.3.6 PROGRAMA DE SAÚDE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES DAS OBRAS 469
9.3.6.1 Justificativa 469
9.3.6.2 Objetivos 469
9.3.6.2.1 Objetivo geral 469
9.3.6.2.2 Objetivos específicos 469
9.3.6.3 Indicadores 470
9.3.6.4 Público-Alvo 470
9.3.6.5 Metodologia e Descrição 470
9.3.6.6 Inter-relação com Outros Programas 472
9.3.6.7 Legislação Vigente 472
9.3.6.8 Cronograma Físico 472
9.3.6.9 Acompanhamento e Avaliação 472
9.3.6.10 Responsabilidade de Execução 472

9.3.7 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 473
9.3.7.1 Justificativa 473
9.3.7.2 Objetivos 473
9.3.7.2.1 Objetivo geral 473
9.3.7.2.2 Objetivos específicos 473
9.3.7.3 Indicadores 474
9.3.7.4 Público-Alvo 474
9.3.7.5 Metodologia e Descrição 475
9.3.7.6 Inter-Relação com Outros Programas 475
9.3.7.7 Legislação Vigente 475
9.3.7.8 Cronograma Físico 475
9.3.7.9 Acompanhamento e Avaliação 475
9.3.7.10 Responsabilidade de Execução 475
10 CONCLUSÃO DOS ESTUDOS 476
11 BIBLIOGRAFIA 478

ANEXOS 505

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - CANTEIRO DE MONTAGEM DE PLANTAFORMAS MARÍTIMAS DA ANTITGA TENENGE (FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS -FEM), EM PONTAL DO SUL, MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ/PR..... 6
FIGURA 2 - SEÇÃO TÍPICA DA INTERVENÇÃO NO CAIS 1 E 2..... 9
FIGURA 3 - SEÇÃO TÍPICA DO TRECHO DE AMPLIAÇÃO DO CAIS..... 10
FIGURA 4 - CROQUI APRESENTANDO OS DOIS CAIS EXISTENTES E ÁREA DE AMPLIAÇÃO..... 10
FIGURA 5 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA. MODIFICADO DE FOGLIATTI *ET AL*, 2004..... 17
FIGURA 6 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO..... 26
FIGURA 7 - DEMONSTRAÇÃO DAS METODOLOGIAS E AMBIENTES UTILIZADOS PARA A COLETA DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS. A) BUSCA ATIVA EM VEGETAÇÃO ARBUSTIVA, B) BUSCA ATIVA EM AMBIENTES ABERTOS, C) AMBIENTE ABERTO, D) AMBIENTE DE BORDA DE MATA NA ESTRADA DE ACESSO, E) PONTO DE ESCUTA, CÓRREGO NA ESTRADA DE ACESSO E F) PONTO DE ESCUTA, BANHADO NA AID/ADA..... 33
FIGURA 8 - VISTA PARCIAL DE LOCAIS DE AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA NA AID/ADA..... 34
FIGURA 9 - ILUSTRAÇÃO DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CEP). FONTE: EIA, 2008..... 37
FIGURA 10 - PONTO DE COLETA AFA09..... 42
FIGURA 11 - PONTO DE COLETA AFA10..... 42
FIGURA 12 - PONTO DE COLETA AFA11..... 43
FIGURA 13 - AMOSTRADOR TIPO VAN VEEN PARA COLETA DE SEDIMENTO DO FUNDO..... 43
FIGURA 14 - CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EM REDE DE ESPERA..... 43
FIGURA 15 - MATERIAL COLETADO COM USO DA DRAGA..... 43
FIGURA 16 - A - ARRASTO COM REDE DE PORTA; B - REDE PORTA..... 43
FIGURA 17 - EXPOSIÇÃO DA REDE DE ESPERA..... 44
FIGURA 18 - ARRASTO TIPO PICARÉ..... 44
FIGURA 19 - CAPTURA RESULTANTE DO ARRASTO TIPO PICARÉ..... 44
FIGURA 20 - COLOCAÇÃO DA REDE DE ARRASTO DE PORTA..... 44
FIGURA 21 - CAPTURA RESULTANTE DO ARRASTO DE PORTA..... 45
FIGURA 22 - ÁREA RASA AMOSTRADA COM REDE TIPO PICARÉ..... 45
FIGURA 23 - ÁREA RASA AMOSTRADA COM REDE TIPO PICARÉ..... 45
FIGURA 24 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS ESPÉCIMES..... 45
FIGURA 25 - DEMONSTRAÇÃO DA BUSCA COM BARCO POR QUELÔNIOS MARINHOS, A) NA COSTA DA AID/ADA, E B) EM LOCAIS CENTRAIS DA BACIA LITORÂNEA..... 46
FIGURA 26 - ÁREAS COM RESTRIÇÃO PARA A PESCA..... 100
FIGURA 27 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE DIÂMETRO MÉDIO NO CEP (LAMOUR *ET AL.*, 2004)..... 124
FIGURA 28 - DISTRIBUIÇÃO DOS METAIS PESADOS E ARSÊNIO NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS. NAS AMOSTRAS COM TEORES <LDM, OS PRÓPRIOS VALORES DE LDM FORAM PLOTADOS..... 143
FIGURA 29 - DISTRIBUIÇÃO DOS METAIS PESADOS E ARSÊNIO NO ESTRATO SEDIMENTAR NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS. NAS AMOSTRAS COM TEORES <LDM, OS PRÓPRIOS VALORES DE LDM FORAM PLOTADOS..... 146
FIGURA 30 - DISTRIBUIÇÃO DO CARBONO ORGÂNICOTOTAL – COT (%), NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS..... 147

FIGURA 31 - DISTRIBUIÇÃO DO NITROGÊNIO TOTAL (N-TOTAL) E DO FÓSFORO TOTAL (P-TOTAL), EM MG.KG-1, NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS. 148
FIGURA 32 - DISTRIBUIÇÃO DO CARBONO ORGÂNICOTOTAL – COT (%), NO ESTRATO SEDIMENTAR DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS. 149
FIGURA 33 - DISTRIBUIÇÃO DO NITROGÊNIO TOTAL (N-TOTAL) E DO FÓSFORO TOTAL (P-TOTAL), EM MG.KG-1, NO ESTRATO SEDIMENTAR DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS. 150
FIGURA 34 - VISTA AÉREA DA ÁREA ONDE OCORRERÁ A READEQUAÇÃO DE CAIS. A IMAGEM MOSTRA UMA ÁREA PLANA, COM LINHA DE COSTA JÁ ALTERADA E O CANAL DA GALHETA AO FUNDO. 154
FIGURA 35 - ENROCAMENTO ENTRE CAIS EXISTENTES. 154
FIGURA 36 - PEQUENA PORÇÃO DA LINHA DE COSTA AINDA NATURAL, SITUADA NO ENTORNO IMEDIATO À ADA. 154
FIGURA 37 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O ESTADO DO PARANÁ. 160
FIGURA 38 - MÉDIA PLUVIOMÉTRICA ANUAL PARA A PLANÍCIE LITORÂNEA. 163
FIGURA 39 - MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS SAZONAIS. 163
FIGURA 40 - MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS. 164
FIGURA 41 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO. 165
FIGURA 42 - AVALIAÇÃO DO RUÍDO NOTURNO TENDO COMO LIMITE REFERENCIAL AS ÁREAS URBANAS E INDUSTRIAIS (NBR10151). 168
FIGURA 43 - AVALIAÇÃO DO RUÍDO MATUTINO TENDO COMO LIMITE REFERENCIAL AS ÁREAS URBANAS E INDUSTRIAIS (NBR10151). 168
FIGURA 44 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO À ÁREA INCREMENTAL 06. 170
FIGURA 45 - POÇO TUBULAR PROFUNDO EM SEDIMENTOS COSTEIROS E ROCHAS DO EMBASAMENTO NA CIDADE DE PARANAGUÁ. A ÁGUA É CAPTADA DO HORIZONTE DE AREIAS MÉDIAS A GROSSEIRAS E DO CONTATO. FONTE: AMB 2008. 174
FIGURA 46 - POÇO TUBULAR PROFUNDO E SEDIMENTOS COSTEIROS E ROCHAS DO EMBASAMENTO NA CIDADE DE PARANAGUÁ. A ÁGUA É CAPTADA DAS FRATURAS DO EMBASAMENTO CRISTALINO. FONTE: AMB 2008. 175
FIGURA 47 - LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAGENS DE QUALIDADE DA ÁGUA REALIZADOS NO EIA/RIMA SUBSEA7. 178
FIGURA 48 - ÁREA DE IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO MOHID. 186
FIGURA 49 - GRADE GERAL PARA BAÍA DE PARANAGUÁ COM ESPAÇAMENTO DE 200M. 188
FIGURA 50 - GRADE DE ALTA RESOLUÇÃO PARA A ÁREA DE MAIOR INTERESSE COM ESPAÇAMENTO DE 50M. 189
FIGURA 51 - BATIMETRIA NAS ÁREAS DE MAIOR INTERESSE. 192
FIGURA 52 - REPRESENTAÇÃO DA NOVA CONFIGURAÇÃO GEOMÉTRICA DE FUNDO. 192
FIGURA 53 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE SEDIMENTO DE FUNDO. 194
FIGURA 54 - COMPARAÇÃO ENTRE NÍVEL DA ÁGUA PREVISTO (CONSTANTES HARMÔNICAS - AZUL) E SIMULADO (MOHID – VERMELHO) PARA PARANAGUÁ (PORTO DE PARANAGUÁ) E PONTA DA GALHETA (DESEMBOCADURA DO CEP). 195
FIGURA 55 - CAMPO DE VELOCIDADES EM MARÉ VAZANTE, SIZÍGIA, PARA O CEP. 196
FIGURA 56 - CAMPO DE VELOCIDADES EM MARÉ SIZÍGIA, ENCHENTE, PARA O CEP. 196
FIGURA 57 - CAMPO DE VELOCIDADES, MARÉ DE SIZÍGIA, VAZANTE. 197
FIGURA 58 - CAMPO DE VELOCIDADES, MARÉ DE SIZÍGIA, ENCHENTE. 197
FIGURA 59 - CAMPO DE VELOCIDADES, MARÉ DE SIZÍGIA VAZANTE – GRADE REFINADA. 198
FIGURA 60 - CAMPO DE VELOCIDADES, MARÉ DE SIZÍGIA ENCHENTE – GRADE REFINADA. 198
FIGURA 61 - CAMPO DE VELOCIDADES, INVERSÃO DE MARÉ – GRADE REFINADA. 199
FIGURA 62 - CAMPO DE VELOCIDADES, MARÉ DE SIZÍGIA VAZANTE – GEOMETRIA ALTERADA. 199
FIGURA 63 - CAMPO DE VELOCIDADES, MARÉ DE SIZÍGIA ENCHENTE – GEOMETRIA ALTERADA. 200

FIGURA 64 - CAMPO DE VELOCIDADES, INVERSÃO DE MARÉ – GEOMETRIA ALTERADA. 200
FIGURA 65 - VELOCIDADE RESIDUAL GEOMETRIA ORIGINAL. 201
FIGURA 66 - VELOCIDADE RESIDUAL GEOMETRIA ALTERADA. 201
FIGURA 67 - ÁREAS COM TENDÊNCIA À EROSÃO/DEPOSIÇÃO – GEOMETRIA ATUAL. 202
FIGURA 68 - ÁREAS COM TENDÊNCIA À EROSÃO/DEPOSIÇÃO – NOVA GEOMETRIA. 203
FIGURA 69 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 1 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 204
FIGURA 70 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 2 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 205
FIGURA 71 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 3 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 205
FIGURA 72 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 4 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 205
FIGURA 73 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 5 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 206
FIGURA 74 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 6 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 206
FIGURA 75 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 10 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE QUADRATURA. 206
FIGURA 76 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 1 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE SIZÍGIA. 208
FIGURA 77 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 2 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE SIZÍGIA. 208
FIGURA 78 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 3 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE SIZÍGIA. 208
FIGURA 79 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 4 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE SIZÍGIA. 209
FIGURA 80 - CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO APÓS 5 H DE SIMULAÇÃO – MARÉ DE SIZÍGIA. 209
FIGURA 81 – ESPÉCIME DE *GAYLUSSACIA BRASILIENSIS* NA VEGETAÇÃO DE RESTINGA. 213
FIGURA 82 – ASPECTO DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, ÀS MARGENS DA AID/ADA. 213
FIGURA 83 – VISTA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA, REPRESENTADA PELA ALAMEDA DE PALMEIRAS, NA ENTRADA PRINCIPAL DA ÁREA. 218
FIGURA 84 – VEGETAÇÃO ARBÓREO-ARBUSTIVA LOCALIZADA PRÓXIMO AO PRÉDIO ABANDONADO. 218
FIGURA 85 – VEGETAÇÃO HERBÁCEA COM MANEJO FREQUENTE. 219
FIGURA 86 – VEGETAÇÃO HERBÁCEA COM MANEJO OCASIONAL, EM PRIMEIRO PLANO, *EPIDENDRUM PUNICEOLUTEUM*. 219
FIGURA 87 – *CROTALARIA PALLIDA.* 220
FIGURA 88 – *CYRTOPODIUM FLAVUM.* 220
FIGURA 89 – *CENTROSEMA VIRGINIANUM.* 220
FIGURA 90 – *ZORNIA* SP. 220
FIGURA 91 - CURVA DO COLETOR PARA AS AMOSTRAGENS DE ANFÍBIOS NA AID DAS OBRAS. 244
FIGURA 92 - ANFÍBIOS REGISTRADOS DURANTE O LEVANTAMENTO DA ÁREA DIRETA DAS OBRAS. A) *DENDROPSOPHUS ELEGANS*, B) *DENDROPSOPHUS MINUTUS*, C) *ELACHISTOCLEIS BICOLOR*, D) *HYPSIBOAS ALBOMARGINATUS*, E) *HYPSIBOAS FABER*, F) *LEPTODACTYLUS LATRANS*, G) *LEPTODACTYLUS NOTOAKTITES*, H) *SCINAX ALTER* E I) *SCINAX FUSCOVARIUS*. 246
FIGURA 93 - CURVA DO COLETOR PARA AS AMOSTRAGENS DE RÉPTEIS NA AID. 247
FIGURA 94 - RÉPTEIS REGISTRADOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DAS OBRAS. A) *CAIMAN LATIROSTRIS*, B) *HEMIDACTYLUS MABOUIA*, C) OVOS DE *H. MABOUIA* E D) *TUPINAMBIS MERIANAE*. 248
FIGURA 95 - CURVA DO COLETOR PARA AS AMOSTRAGENS DE AVES POR PONTO DE CONTAGEM NA AID/ADA. 249
FIGURA 96 - INDIVÍDUO DE ANU-BRANCO (*GUIRA GUIRA*). 250
FIGURA 97 - INDIVÍDUO DE MARTIM-PESCADOR-PEQUENO (*CHLOROCERYLE AMERICANA*). 250
FIGURA 98 - O SUIRIRI (TYRANNUS MELANCHOLICHUS). 250
FIGURA 99 - ANDORINHA-DO-CAMPO (PROGNE TAPERA), ESPÉCIE COMUM NA ÁREA DE ESTUDO. 250
FIGURA 100 - INDIVÍDUO DE CORUJA-BURAQUEIRA (*ATHENE CUNICULARIA*). 251
FIGURA 101 - INDIVÍDUO DE CORUJA-DAS-TORRES (*TYTO ALBA*). 251
FIGURA 102 - PAPAGAIO-DE-CARA-ROXA (*AMAZONA BRASILIENSIS*). FOTO: ZIG KOCH (*IN* MIKICH E BÉRNILS, 2004). 252

FIGURA 103 - NINHO DE *RATTUS RATTUS* SOB ESCOMBROS. 256
FIGURA 104 - TOCA DE ESPÉCIE NÃO IDENTIFICADA. 256
FIGURA 105 - DENSIDADE DO FITOPLÂNCTON (IND./ML) NOS TRÊS PONTOS DE COLETA (MARÉ BAIXA – MB E MARÉ ALTA - MA). 279
FIGURA 106 - RIQUEZA DE TÁXONS ALGAIS NOS TRÊS PONTOS DE COLETA (MARÉ BAIXA – MB E MARÉ ALTA - MA). 279
FIGURA 107 - INDIVÍDUO DA ESPÉCIE SIRI-AZUL (*CALLINECTES* SP.) CAPTURADO. 284
FIGURA 108 - FÊMEA DE *CALLINECTES* SP. COM PRESENÇA DE CRACA *BALANUS* SP. 284
FIGURA 109 - A TAMBURUTACA (*LYSIOSQUILLA* SP.). 284
FIGURA 110 - A. SYNGNATHUS PELAGICUS; B. SARDINELLA BRASILIENSIS; C. STRONGYLURA MARINA E D. PEPRILUS PARU. 295
FIGURA 111 - CICLO DE VIDA DE MACRODON ANCYLODON. 296
FIGURA 112. A. HARENGULA CLUPEOLA; B. HEMICARANX AMBLYRHYNCHUS; C. CHLOROSCOMBRUS CHRYSURUS; D. PELLONA HARROWERI; E. ACHIRUS AFF. LINEATUS (JUVENIL); F. CHILOMYCTERUS SPINOSUS SPINOSUS (JUVENIL); G. MICROPOGONIAS FURNIERI; H. CONODON NOBILIS; I. CYNOSCION LEIARCHUS; J. PRIONOTUS PUNCTATUS; K. SELENE VOMER E L. SPHOEROIDES TESTUDINEUS. 298
FIGURA 113 - INDIVÍDUO DA ESPÉCIE SOTALIA FLUVIATILIS AVISTADO NO FINAL DA TARDE, NAS ÁGUAS DA BAÍA. 299
FIGURA 114 – FOTOS ANTIGAS DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ – BALNEÁREIO DE IPANEMA. 308
FIGURA 115 – FOTOS ANTIGAS DO BALNEÁREIO PONTAL DO SUL, MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 309
FIGURA 116 – DENSIDADE DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS DO IBGE, 2010. FONTE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010. 313
FIGURA 117 – FOTOS AÉREAS DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ, COM DESTAQUE PARA A MALHA URBANA. 313
FIGURA 118 – FOTOS AÉREAS DO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL. 314
FIGURA 119 – FOTOS DE INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS LOCALIZADAS NO BAIRRO PRAIA DE PONTAL DO SUL. 315
FIGURA 120 – ÁREA ONDE SERÁ REALIZADA O OBRA DE READEQUAÇÃO DE CAIS E DRAGAGEM. 315
FIGURA 121 – PONTA DO POÇO E COMUNIDADE DO CACHAÇAL. 316
FIGURA 122 – ENTREVISTA REALIZADA NO DIA 15/06/211. 316
FIGURA 123 – RESIDENCIAS MORADORES DO CACHAÇAL. 316
FIGURA 124 – OCUPAÇÃO URBANA AO LONGO DA RODOVIA ESTADUAL PR 412. 323
FIGURA 125 – OCUPAÇÃO NA FAIXA LITORÂNEA. 323
FIGURA 126 – EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS NA FAIXA COSTEIRA DO MUNICÍPIO. 323
FIGURA 127 - ESTABELECIMENTO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO HOTELEIRO. 324
FIGURA 128 - MUDANÇAS NA MALHA VIÁRIA URBANA PARA ATENDER À DEMANDA TURÍSTICA DA REGIÃO 324
FIGURA 129 - OCUPAÇÃO JUNTO A RIOS, CANAIS E CÓRREGOS. 324
FIGURA 130 - OCUPAÇÃO DE FAIXA DE PRAIA DENOMINADA DE ÁREA DE RESTINGA 324
FIGURA 131- FIGURA ILUSTRATIVA DA LOCALIZAÇÃO DOS LOTEAMENTOS: BALNEÁRIOS IRAPUAN, ITAPUÃ, JARDIM MAJORAINE, MIRAMAR, PRAIA BELA, PORTO FINO, SÃO JOSÉ, SÃO CARLOS, MARQUINHA E LAYS, PARQUE BALNEÁRIO GUARUJÁ, PRIMAVERA, RECANTO DO UIRAPURU E VILLA JACARANDÁ. 325
FIGURA 132 – USO E OCUPAÇÃO REGISTRADO AS MARGENS DA RODOVIA PR 412. 326
FIGURA 133 – LOCALIZAÇÃO DAS MARINAS NO BALNEÁRIO DE PONTAL DO SUL. 327
FIGURA 134 - LOTEAMENTO INSERIDO NO BAIRRO PRAIA PONTAL DO SUL, LOCALIDADE DE MANGUE SECO. 328
FIGURA 135 – OCUPAÇÕES DE USO COMERCIAL E DE SERVIÇO NO BALNEÁRIO DE PONTAL DO SUL. 328
FIGURA 136 - MAPA DE PERÍMETROS DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 329
FIGURA 137 – COMUNIDADE CACHAÇAL. 329
FIGURA 138 – COMUNIDADE CACHAÇAL AO LADO DIRETO E AO LADO ESQUEDO, ÁREA PARTICULAR. 329

FIGURA 139 – ZONEAMENTO APRESENTADO PELO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ (ESCALA INCOMPATÍVEL COM A ESCALA URBANA MUNICIPAL). 332
FIGURA 140 - TERRAS INDÍGENAS DO ESTADO DO PARANÁ. (PARELLADAET AL. 2006). 343
FIGURA 141 - POPULAÇÃO DA ALDEIA SAMBAQUI. 348
FIGURA 142 – SISTEMA VIÁRIO EXISTENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA, COM DESTAQUE PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (PONTAL DO SUL). 361
FIGURA 143 – RODOVIA PR 412 QUE FAZ A LIGAÇÃO DOS BALNEÁRIOS DE PONTAL DO PARANÁ. 361
FIGURA 144 – VIAS SECUNDÁRIAS DO SISTEMA VIÁRIO DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 362
FIGURA 145 – SISTEMA VIÁRIO DO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL. 362
FIGURA 146 – TRECHO DA RODOVIA PR 412 NO BALNEÁRIO DE PONTAL DO SUL. 363
FIGURA 147 – LINHA DE ÔNIBUS OCEÂNICA SUL. 364
FIGURA 148 – ESTAÇÃO RODOVIÁRIA DE PONTAL DO PARANÁ. 364
FIGURA 149 – PONTO DE ÔNIBUS PRÓXIMO À COMUNIDADE DO CACHAÇAL. 365
FIGURA 150 – TRANSPORTE PÚBLICO DA EMPRESA OCEÂNICA DO SUL. 365
FIGURA 151 – AGÊNCIA DE CORREIOS EM PONTAL DO PARANÁ, SITUADA NO BALNEÁRIO DE PONTAL DO SUL. 368
FIGURA 152 – COLETA DE LIXO NO CACHAÇAL. 373
FIGURA 153 – POPULAÇÃO EM RAZÃO DE DEPENDÊNCIA. 376
FIGURA 154 – ESTABELECIMENTO ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL. 380
FIGURA 155 – ESTABALECIMENTO DE ENSINO SUPERIOR FEDERAL. 380
FIGURA 156 – ÔNIBUS ESCOLARES UTILIZADOS NO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 381
FIGURA 157 – CRIANÇAS AGUARDANDO O TRANPORTE ESCOLAR NA BEIRA DA RODOVIA BR-407 NO BALNEÁRIO DE ATAMI SUL NO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 381
FIGURA 158 – COLÉGIO ESTADUAL PROFª. SULLY DA ROSA VILARINHO NO BALNEÁRIO DE PONTAL DO PARANÁ. 383
FIGURA 159 – ESCOLA MUNICIPAL BENVINDA DE MIRANDA LOPES CORREA NO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL, LOCALIDADE DE MANGUE SECO. 384
FIGURA 160 – CENTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL ÁGUA VIVA NO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL, LOCALIDADE DE MANGUE SECO. 384
FIGURA 161 – PERCENTUAL DE CRIANÇAS MENORES DE 01 ANO COM VACINAÇÃO EM DIA, 200/2011, NO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 387
FIGURA 162 – TAXA DE MORTALIDADE DE CRIANÇAS MENORES DE 5 ANOS DE IDADE A CADA 1.000 NASCIDOS VIVOS. FONTE: PORTAL ODM (OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO, RELATÓRIOS DINÂMICOS INDICADORES MUNICIPAIS. 388
FIGURA 163 – NÚMERO DE CASOS DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS POR MOSQUITOS 2001-2010. 389
FIGURA 164- QUADRA POLIESPORTIVA. 392
FIGURA 165 – CAMPO DE FUTEBOL EM ÁREA CENTRAL DO MUNICÍPIO. 392
FIGURA 166 – PÓLO TURÍSTICO DO LITORAL PARANAENSE. 394
FIGURA 167 – ILHA DO MEL. 395
FIGURA 168 - MAPA TURÍSTICO DA ILHA DO MEL. 395
FIGURA 169 – ORLA DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 396
FIGURA 170 – MARINA SITUADA AO LADO DO ESTALEIRO ONDE SERÃO REALIZADAS AS OBRAS DE READEQUAÇÃO DE CAIS E DRAGAGEM, NA LOLIDADE PONTA DO POÇO. 396
FIGURA 171 - RESIDÊNCIAS BALNEÁRIO DE IPANEMA. 399
FIGURA 172 – RESIDÊNCIA NO BALNEÁRIO MARISOL. 399

FIGURA 173 – RESIDÊNCIA MISTAS NO BALNEÁRIO PRAIA DO LESTE. 399
FIGURA 174 - RESIDÊNCIAS MISTAS SITUADAS NO BALNEÁRIO DE IPANEMA. 399
FIGURA 175 – UNIDADE HABITACIONAL NO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL. 400
FIGURA 176 – UNIDADE HABITACIONAL NA LOCALIDADE DE MANGUE SECO, BALNEÁRIO PONTAL DO SUL. 400
FIGURA 177 – UNIDADES HABITACIONAIS DE USO MISTO NO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL. 400
FIGURA 178 – UNIDADES HABITACIONAIS DE USO MISTO NA LOCALIDADE DE MANGUE SECO, BALNEÁRIO PONTAL DO PARANÁ. ... 400
FIGURA 179 – RESIDÊNCIA DE MADEIRA. 401
FIGURA 180 – RESIDÊNCIA DE MADEIRA E ADOBE. 401
FIGURA 181 – COMÉRCIO DE ALVENARIA NO CACHAÇAL. 401
FIGURA 182 – FOTO AÉREA DO CANTEIRO DE OBRAS DA EMPRESA TECHINT ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES NO BALNEÁRIO DE PONTAL DO SUL, NO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 403
FIGURA 183 – ESTRADA DE ACESSO A EMPRESA TECHINTE ENGENHARIA SITUANDA NA AID DAS OBRAS. 403
FIGURA 184 – LOCALIZAÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO DE PONTAL DO PARANÁ, NA LOCALIDADE PONTA DO POÇO. 404
FIGURA 185 – IMAGEM AÉREA DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO DE PONTAL DO PARANÁ, NA LOCALIDADE PONTA DO POÇO. 404
FIGURA 186 – DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO DE PONTAL DO PARANÁ, NA LOCALIDADE PONTA DO POÇO.. 405
FIGURA 187 - ETAPAS DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL. DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL À MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.. 414
FIGURA 188 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA INTERAÇÃO QUE RESULTA NO IMPACTO DIRETO. 415
FIGURA 189 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA INTERAÇÃO QUE RESULTA NO IMPACTO INDIRETO (EFEITO 2)..... 416
FIGURA 190 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO IMPACTO AMBIENTAL IMEDIATO..... 417
FIGURA 191 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO IMPACTO AMBIENTAL DE MÉDIO PRAZO. 417
FIGURA 192 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO IMPACTO AMBIENTAL DE LONGO PRAZO..... 417
FIGURA 193 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO IMPACTO REVERSÍVEL..... 418
FIGURA 194 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO IMPACTO IRREVERSÍVEL. 418

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 - LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DAS OBRAS DE READEQUAÇÃO DE CAIS E DRAGAGEM. 5
MAPA 2 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO. 21
MAPA 3 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO. 22
MAPA 4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO. 23
MAPA 5 – PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA. 39
MAPA 6 – GEOLOGIA DAS BACIAS FORMADORAS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CEP). 118
MAPA 7 - PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS. 126
MAPA 8 - GEOMORFOLOGIA. 152
MAPA 9 - SOLOS. 158
MAPA 10 - LOCALIZAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES URBANAS E RURAIS. 320
MAPA 11 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. 335
MAPA 12 – ÁREAS DE VALOR ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL. 337
MAPA 13 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CENÁRIO DAS OBRAS PROPOSTAS 351

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas dos centros das áreas de readequação de cais e dragagem. 3
Tabela 2 - Medidas do nível do lençol freático. 12
Tabela 3 - Tempos medidos para rebaixamento de 1 cm de nível da água em cada cova. 13
Tabela 4 - Coeficientes de Infiltração obtidos para cada um dos poços. 13
Tabela 5 - Descrição e certificado de calibração do equipamento utilizado nas medições. 26
Tabela 6 - Legislação Pesqueira. 98
Tabela 7 - Resultado nas análises granulométricas dos testemunhos e amostras superficiais na Área Diretamente Afetada (% da Escala PHI). 128
Tabela 8 - Classificação granulométrica e parâmetros estatísticos de Folk & Ward para as amostras dos testemunhos e sedimentos superficiais na Área Diretamente Afetada (ADA). 130
Tabela 9 - Concentração de HPAs (µg kg-1), para os perfis sedimentares (S: superfície, M: meio; F: fundo) coletados em 10 pontos na área da Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação. 135
Tabela 10 - Concentração de HPAs (µg kg-1), para os sedimentos superficiais coletados na área de acesso a Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação CONAMA 344/2004. 137
Tabela 11 - Concentração de pesticidas e PCBs (µg kg-1) para os perfis sedimentares (S: superfície, M: meio; F: fundo) coletados em 10 pontos na área da Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação. 139
Tabela 12 - de pesticidas e PCBs (µg kg-1) para os sedimentos superficiais coletados na área de acesso a Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação CONAMA 344/2004. 141
Tabela 13 - Distribuição das concentrações dos elementos traço (mg.kg-1) nos sedimentos superficiais. 142
Tabela 14 - Distribuição das concentrações dos elementos traço (mg.kg-1) nos estrato sedimentar (testemunho de sedimentos) na área de influência das obras. 144
Tabela 15 - Distribuição das concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) (%) e NitrogênioTotal, N-total, e Fósforo Total, P-total (mg.kg-1) nos sedimentos superficiais na área de influência das obras. 146
Tabela 16 - Distribuição das concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) (%) e NitrogênioTotal, N-total, e Fósforo Total, P-total (mg.kg-1) nos extrato sedimentar (testemunho de sedimentos) na área de influência das obras. 148
Tabela 17 - Frequência mensal da direção dos ventos na baía de Paranaguá (%). 161
Tabela 18 - Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) de acordo com a NBR 10.151/2000. 166
Tabela 19 - Resultados obtidos na medição. 167
Tabela 20 - Dados de vazão sendo utilizados para a modelagem hidrodinâmica do CEP 189
Tabela 21 - Constantes harmônicas de maré utilizadas na fronteira aberta do CEP 190
Tabela 22 - Resultados das análises de sedimento na região das obras. 193
Tabela 23 - Espécies levantadas a partir de dados secundários para a AII das obras. 213
Tabela 24 - Lista geral de espécies fanerogâmicas identificadas na AID, Pontal do Paraná, PR. 220

TABELA 25 - LISTA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS COM REGISTRO SECUNDÁRIO NA ÁREA DAS OBRAS. STATUS: NA: NÃO AMEAÇADA, QA: QUASE AMEAÇADA, VU: VULNERÁVEL, EN: EM PERIGO, CR: CRITICAMENTE EM PERIGO, PE: PROVAVELMENTE EXTINTA, DD: DADOS INSUFICIENTES. BR: LISTA DE EXTINÇÃO; PR: ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ. 224

TABELA 26 - LISTA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM REGISTRO SECUNDÁRIONA ÁREA DAS OBRAS. STATUS: NA: NÃO AMEAÇADA, QA: QUASE AMEAÇADA, VU: VULNERÁVEL, EN: EM PERIGO, CR: CRITICAMENTE EM PERIGO, PE: PROVAVELMENTE EXTINTA, DD: DADOS INSUFICIENTES. BR: LISTA DE FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO; PR: ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ. 225

TABELA 27 - LISTA DE ESPÉCIES DE AVES COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA NA ÁREA DAS OBRAS. STATUS: NA: NÃO AMEAÇADA, QA: QUASE AMEAÇADA, VU: VULNERÁVEL, EN: EM PERIGO, CR: CRITICAMENTE EM PERIGO, PE: PROVAVELMENTE EXTINTA, DD: DADOS INSUFICIENTES. BR: LISTA DE FAUN 227

TABELA 28 - LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ. STATUS DE AMEAÇA- NA: NÃO AMEAÇADA; DD: DADOS DEFICIENTES; VU: VULNERÁVEL. FONTES: 1=PLANO DE MANEJO - ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO GUARAGUAÇU; 2 = AAT CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL, 2009; 3 = MARGARIDO & BRAGA, 2004; 4 = MIRETZKI, 2003; 5 = AMB PLANEJAMENTO AMBIENTAL, 2007; 6 = SOARES NETO E GUERIOS ADVOGADOS ASSOCIADOS, 2008; 7 = GARDNER & CREIGHTON, 2007 ; 8 = WETZEL *ET AL*, 2007; 9 = OLIVEIRA E BONVICINO, 2006; 10 = WEKSLER *ET AL*, 2006. 239

TABELA 29 - LISTA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADOS NA ÁREA AID/ADA DAS OBRAS. STATUS: NA: NÃO AMEAÇADA, QA: QUASE AMEAÇADA, VU: VULNERÁVEL, EN: EM PERIGO, CR: CRITICAMENTE EM PERIGO, PE: PROVAVELMENTE EXTINTA, DD: DADOS INSUFICIENTES. BR: LISTA DE FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO; PR: ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ. TIPO DE REGISTRO: BA: BUSCA ATIVA E PE: PONTO DE ESCUTA. ENTRE PARÊNTESES CONSTAM A QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS ENCONTRADOS POR METODOLOGIA. 244

TABELA 30 - LISTA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA AID/ADA DAS OBRAS. STATUS: NA: NÃO AMEAÇADA, QA: QUASE AMEAÇADA, VU: VULNERÁVEL, EN: EM PERIGO, CR: CRITICAMENTE EM PERIGO, PE: PROVAVELMENTE EXTINTA, DD: DADOS INSUFICIENTES. BR: LISTA DE FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO; PR: ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ. TIPO DE REGISTRO: BA: BUSCA ATIVA. ENTRE PARÊNTESES CONSTAM A QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS ENCONTRADOS POR METODOLOGIA..... 247

TABELA 31 - LISTAGEM DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NA ÁREA PREVISTA PARA A AMPLIAÇÃO DO CAIS DE PONTAL DO SUL, PR. (LEGENDA: ESTE ESTUDO - FEVEREIRO 2012 (AID/ADA – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA; AII – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA. SUSCETIBILIDADE A IMPACTOS: BS – BAIXA SUSCETIBILIDADE; MS – MÉDIA SUSCETIBILIDADE; AS – ALTA SUSCETIBILIDADE (QUANDO SEGUIDO DE ?, DADOS PRESUMIDOS). SAZONALIDADE: RE = RESIDENTE ANUAL; RE-I+ = RESIDENTE COMUM MAIS ABUNDANTE NO INVERNO; M-RV = MIGRATÓRIO, RESIDENTE DE VERÃO; M-VV = MIGRATÓRIO, VISITANTE DE VERÃO; M-VI = MIGRATÓRIO, VISITANTE DE INVERNO; PM-RV = PARCIALMENTE MIGRATÓRIO, PRINCIPALMENTE RESIDENTE DE VERÃO; PM-VV = PARCIALMENTE MIGRATÓRIO, PRINCIPALMENTE VISITANTE DE VERÃO; PM-VI = PARCIALMENTE MIGRATÓRIO, PRINCIPALMENTE VISITANTE DE INVERNO; VA = VAGANTE; TR = MIGRANTE EM TRÂNSITO; OC = OCORRÊNCIA OCASIONAL; IN = STATUS INDETERMINADO. 252

TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA NA AID/ADA. STATUS DE AMEAÇA- NA: NÃO AMEAÇADA. EVIDÊNCIA: VIS=VISUALIZAÇÃO, VES=VESTÍGIO. 256

TABELA 33 - LISTAGEM DA ICTIOFAUNA OCORRENTE NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CEP). BR= BRASIL; PR= PARANÁ; STATUS: CR= CRITICAMENTE EM PERIGO, DD= DADOS INSUFICIENTES, LC= SEGURA OU POUCO PREOCUPANTE, NA: NÃO AMEAÇADA, NT= QUASE AMEAÇADA, VU= VULNERÁVEL; REFERÊNCIAS: 1= FALCÃO ET AL., (2006), 2= FALCÃO ET AL., (2008), 3= FÉLIX ET AL., (2007), 4= FÉLIX (2006), 5= GODEFROID ET AL., (1997), 6= GODEFROID ET AL., (2003A), 7=

Godefroid et al., (2003b), 8= Godefroid et al., (2004), 9= Hackradt (2006), 10= Nakayama (2004), 11= Oliveira (2008), 12= Pichler (2005), 13= Santos et al., (2002); Importância: AC= altamente comercial, IC= importância comercial, PC= pouco comercial, PE= pesca esportiva, AQ= aquariofilia, OS= pesca de subsistência, DD= dados insuficientes, SI= sem importância; AN= anádroma, AF= anfídroma, CA= catádroma, OC= OOceanódroma; AD= água doce, ES= estuário, MA= marinha. 265

Tabela 34 - Lista de espécies de quelônios marinhos com possível ocorrência na área das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. 275

Tabela 35 - - Lista de espécies de mamíferos aquáticos com possível ocorrência na área de influência das obras. Classificação quanto à categoria de ameaça: NA: não ameaçada. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. 276

Tabela 36 - Relação da densidade, riqueza e diversidade fitoplanctônica nos três pontos de coleta, na Maré Baixa (MB) e Alta (MA). 277

Tabela 37 - Relação de espécies e densidades da comunidade zooplanctônica registrada nas amostragens na AID/ADA das obras, Pontal do Paraná/PR. 282

Tabela 38 - Relação de espécies, abundância total e relativa (por método de coleta) da comunidade de macroinvertebrados registrada nas amostragens na AID/ADA das obras Cais e Dragagem Pontal, Pontal do Paraná/PR. 285

Tabela 39 - Listagem da ictiofauna registrada na AID/ADA do futuro Cais Pontal do Paraná. Ambiente: AD= água doce, ES= estuário, MA= marinha; Hábito: Al= algas, Cr= crustáceos, De= detritos, Fi= fitoplâncton, In= invertebrados, Mo= moluscos, Pe= peixes, Ve= vermes, Zo= zooplâncton; Migração= AN= anádroma, AF= anfídroma, CA= catádroma, OC= Oceanódroma; Status de Conservação= BR= Brasil; PR= Paraná, DD= dados insuficientes, LC= segura ou pouco preocupante, NA= não ameaçada e QA= quase ameaçada. 291

Tabela 40 - Lista de espécies de mamíferos aquáticos registrados nas amostragens na área de influência direta das obras. Classificação quanto à categoria de ameaça: NA: não ameaçada. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. 300

Tabela 41 - Evolução populacional do município de Pontal do Paraná. 311

Tabela 42 - População residente por situação de domicílio no município Pontal do Paraná. 311

Tabela 43 - Domicílios particulares permanentes por existencia de energia elétricana Área de Influência Indireta.. 365

Tabela 44 - Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica na Área de Influência Indireta. 366

Tabela 45 - Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) na Área de Influência Indireta das obras. 366

Tabela 46 - Domicílios particulares permanentes por situação de abastecimento de água na Área de Influência Indireta..... 369

Tabela 47 - Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário na Área de Influência Indireta. 370

Tabela 48 - Domicílios particulares permanentes no meio urbano por destino do lixo, 2010. 372

Tabela 49 - Tipo de número de estabelecimentos agropecuários instalados no município de Pontal do Paraná (2006). 373

Tabela 50 - Tipo de número de estabelecimentos agropecuários instalados no município de Pontal do Paraná (2006). 374

Tabela 51 - Índice de Desenvolvimento Humano de Pontal do Paraná. 375

TABELA 52 - INDICADORES DE RENDA PER CAPITA, POBREZA E DESIGUALDADE DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 375
TABELA 53 - DADOS DA ESTRUTURA OCUPACIONAL DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ, 2010. 377
TABELA 54 - NÚMERO DE MATRÍCULAS, ESCOLAS E TURMAS - ENSINO REGULAR, NÍVEL DE ENSINO CRECHE. 379
TABELA 55 - NÚMERO DE MATRÍCULAS, ESCOLAS E TURMAS - ENSINO REGULAR, NÍVEL DE ENSINO PRÉ-ESCOLA. 379
TABELA 56 - NÚMERO DE MATRÍCULAS, ESCOLAS E TURMAS - ENSINO REGULAR, NÍVEL DE ENSINO ENSINO FUNDAMENTAL. 379
TABELA 57 - NÚMERO DE MATRÍCULAS, ESCOLAS E TURMAS - ENSINO REGULAR, NÍVEL DE ENSINO ENSINO MÉDIO. 379
TABELA 58 - TAXA DE ANALFABETISMO DA POPULAÇÃO JOVEM DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ..... 382
TABELA 59 - NÍVEL EDUCACIONAL E TAXA DE ANALFABETISMO DA POPULAÇÃO ADULTA DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 382
TABELA 60 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE HOMICÍDIOS E TAXA MÉDIA DE HOMICÍDIOS NO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. .. 397
TABELA 61 - CONDIÇÕES DE MORADIA DOS MUNICÍPIOS DA POPULAÇÃO RESIDENTE EM PONTAL DO PARANÁ..... 398
TABELA 62 - PRODUTO INTERNO BRUTO POR SETGOR DA ECONOMIA, 2007. 401
TABELA 63 - TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DO PRODUTO INTERNO BRUTO POR SETORES DA ECONOMIA, 2002/2007. 402

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR. 1
QUADRO 2- IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA. 1
QUADRO 3 - IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL. 1
QUADRO 4 - DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA. PR=PONTO DE REGISTRO; PE=PONTO DE ESCUTA; BA=BUSCA ATIVA; TSC=TRANSECÇÃO; ACC=ARMADILHA DE CAPTURA E CONTENÇÃO. 31
QUADRO 5 - DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA. AFA=AMOSTRAGEM DE BIOTA AQUÁTICA; ARE=AMOSTRAGEM COM REDE DE ESPERA; APO=ARRASTO DE PORTA; API=ARRASTO DE PICARÉ. 38
QUADRO 6 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO INTERCEPTADAS OU PRÓXIMAS A ÁREA DAS OBRAS. 354
QUADRO 7 - ENTIDADES DO MUNICÍPIO DE PONTAL DO PARANÁ. 409
QUADRO 8 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – PROBABILIDADE. 415
QUADRO 9 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – FORMA. 416
QUADRO 10 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – DURAÇÃO. 416
QUADRO 11 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - PRAZO DE OCORRÊNCIA. 417
QUADRO 12 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - PROBABILIDADE. 417
QUADRO 13 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – REVERSIBILIDADE. 418
QUADRO 14 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ABRANGÊNCIA. 419
QUADRO 15 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – MAGNITUDE. 419
QUADRO 16 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – IMPORTÂNCIA. 419
QUADRO 17 - AVALIAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS. 420
QUADRO 18 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NAS COMUNIDADES”. 421
QUADRO 19 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO "SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO". 422
QUADRO 20 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÕES NA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA” 422
QUADRO 21 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÕES NA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA”. 423
QUADRO 22 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÕES NOS ORGANISMOS BENTÔNICOS” 424
QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÕES NA COMUNIDADE ICTÍCA”. 425
QUADRO 24 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “IMPACTOS SOBRE QUELÔNIOS MARINHOS E CETÁCEOS” 426
QUADRO 25 – AVALIAÇÃO DO IMPACTO “IMPACTOS SOBRE A FAUNA TERRESTRE”. 427
QUADRO 26 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DOS NÍVEIS DE EMISSÃO DE RUÍDOS”. 427
QUADRO 27 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DA EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO". 428
QUADRO 28 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS”. 428
QUADRO 29 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “GERAÇÃO DE EFLUENTES”. 429
QUADRO 30 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DO SOLO E RECURSOS HÍDRICOS” 429
QUADRO 31 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DA TURBIDEZ DA ÁGUA”. 430
QUADRO 32 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “REMOBILIZAÇÃO DE METAIS PESADOS NO AMBIENTE AQUÁTICO”. 430
QUADRO 33 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DA VULNERABILIDADE À EROSÃO”. 431
QUADRO 34 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS E MÁQUINAS NA RODOVIA PR 412”. 431
QUADRO 35 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DA OFERTA DE EMPREGOS NA REGIÃO”. 432
QUADRO 36 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “INTERFERÊNCIAS NAS RELAÇÕES SOCIAIS”. 432
QUADRO 37 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS ESSENCIAIS”. 433
QUADRO 38 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO “DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA AO TÉRMINO DA OBRA”. 433

QUADRO 39 - MATRIZ DE IMPACTOS E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E/OU OTIMIZADORAS. 439

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I - PLANTA DO PROJETO DE READEQUAÇÃO DE CAIS E DRAGAGEM. 506

ANEXO II - MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO NA CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE INSERIDA NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA 507

ANEXO III – MEMORANDO CIRCULAR 08/2012 DIBIO/ICMBIO - ZONAS DE AMORTECIMENTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. 508

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Quadro 1- Identificação do Empreendedor.

Empreendedor	CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A.
CNPJ	15.102.288/0323-86
Endereço	Avenida Rebouças, 3970/28^{0} andar - Pinheiros
Cidade	São Paulo/SP
Telefone/Fax	11 3096.8073
Representante Legal	Fernando Sampaio Barbosa - Diretor
Contato	Marco Tullio França – Administração Contratual
Telefone/Fax	21 3211.2436
E-mail	mtullio@odebrecht.com

Quadro 2- Identificação da empresa consultora.

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	Matriz: Av. Praia de Belas nº 2.174, Ed. Centro Profissional Praia de Belas, 4º andar, sala 403. Bairro Menino de Deus, Porto Alegre- RS. CEP: 90.110-001 Filial 1: SRTVS Quadra 701, Bloco O, Ed. Centro Multiempresarial, entrada A, Sala 504, Brasília – DF. CEP: 70.340-000 Filial 2: Av. Rio Branco, 123, sala 1608, Centro - Rio de Janeiro / RJ. CEP: 20.040-005 Filial 3: Avenida dos Holandeses, 14 sala 509, Ed. Century Multiempresarial – São Marcos, São Luís – MA. CEP: 65.075-441 Filial 4: Rua Tibagi, nº 294, salas 1203 e 1204, Centro – Curitiba / PR. CEP: 80.060-110
Fone/Fax	Matriz: (51) 3029-0068 Filial 1: (61) 3201-1800 Filial 2: (21) 3553-5622 Filial 3: (98) 3227-4735 Filial 4: (41) 3022-6752
E-mail	mrs@mrsdf.com.br
Diretores	Alexandre Nunes da Rosa - Geólogo Luciano Cezar Marca - Geólogo
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa (CPF: 339.761.041-91)
Contato	Alexandre Nunes da Rosa – Sócio Diretor Executivo
Fone/ Fax	(61) 3201-1800
E-mail	alexandre@mrsdf.com.br

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Quadro 3 - Identificação da Equipe Técnica Responsável.

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Coordenador Geral			
Alexandre Nunes da Rosa	Geólogo	66.876/D CREA-RS	225.743
Coordenação Técnica			
Adriana Trojan	Bióloga	25852/03/D CRBio	5.536.794
Meio Físico			
Luciano Cezar Marca	Geólogo	21.158/D CREA-PR	306.766
Fabiano de Oliveira Mingati	Engenheiro Civil	12.015/D CREA-DF	5.190.821
Helder Rafael Nocko	Engenheiro Ambiental	86.285/D CREA-PR	1.563.032
Meio Biótico			
Ailton Francisco da Silva	Engº Florestal	10.840/D CREA-DF	39.095
Helena Maia de A. Figueiredo	Engª Florestal	15.189/D CREA-DF	2.235.332
Janderson Brito Pereira	Biólogo	37.854/04/D CRBio	469.096
Patrícia Collin Antúnez	Bióloga	63.689/03/D CRBio	5.087.315
Daniel Buhler	Biólogo	58.238/03/D CRBio	3.733.438
Greice Francisco Klein	Bióloga	58500/03/D CRBio	5.364.177
Patrícia Fernandes da Costa	Bióloga	53692/03/D CRBio	3.662.953
Rafael Gustavo Becker	Biólogo	53449/03/D CRBio	5.862.16
Roger Borges da Silva	Biólogo	28893/03/D CRBio	1.920.851
Viviane Berwanger Juliano	Bióloga	28500/03/D CRBio	3.420.812
Gabriel Emiliano Ferreira da Silva	Biólogo	075661/03/D CRBio	5.139.273
Meio Socioeconômico			
Jana Alexandra Oliveira da Silva	Cientista Social	-	2.934.379
Mariana Anselmo Ventureli	Cientista Social	-	3.998.099
Arqueologia			
Samara Dyva Ferreira Marcos	Arqueóloga	-	5.538.876
Geoprocessamento			
Daniela Cappellesso Mangoni	Engª Ambiental	17.465/D	2.665.210

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
		CREA-DF	
Juliane Chaves da Silva	Engª Ambiental	15.376/D CREA-DF	1.783.367
Rafael Viana de Sousa	Engº Ambiental	19.651/D CREA-DF	5.477.400
Jurídico			
Rovena Zanchet	Advogada	52.571 OAB/RS	2.358.902
Equipe de Apoio			
Vanessa Z. Fumagalli	Graduanda em Geologia	_	_

2 CARACTERÍSTICAS DA OBRA

O projeto conceitual da readequação do Cais da antiga TENENGE (Técnica Nacional de Engenharia S/A) foi desenvolvido de modo a permitir a atracação de navios tipo FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading Units* – Unidades Flutuantes de Produção, Armazenagem e Transbordo), para manutenção como também para conversão e integração de navios tanque em FPSO's.

As obras de adequação consistirão na cravação de estacas prancha, alinhadas e defronte dos cais existentes, interligando e transformando-os em um único cais. Além da conexão entre o primeiro e segundo cais, as estacas prancha de aço serão estendidas para ambos os lados até perfazer 700 metros de cais, com largura de 56 metros. O projeto prevê melhorias nas condições de acesso marítimo por meio de dragagem do Canal da Galheta até a profundidade de -15 metros.

2.1 LOCALIZAÇÃO

A obra de readequação de cais será realizada no Cais da antiga TENENGE, localizado no Bairro do Porto, mais precisamente na localidade da Ponta do Poço, Zona Portuária do Município de Pontal do Paraná, Estado do Paraná. A atividade de dragagem de aprofundamento ocorrerá no Canal da Galheta por onde se dá o acesso marítimo ao cais.

As coordenadas dos centros das áreas de readequação de cais e dragagem são apresentadas na Tabela 1, a seguir:

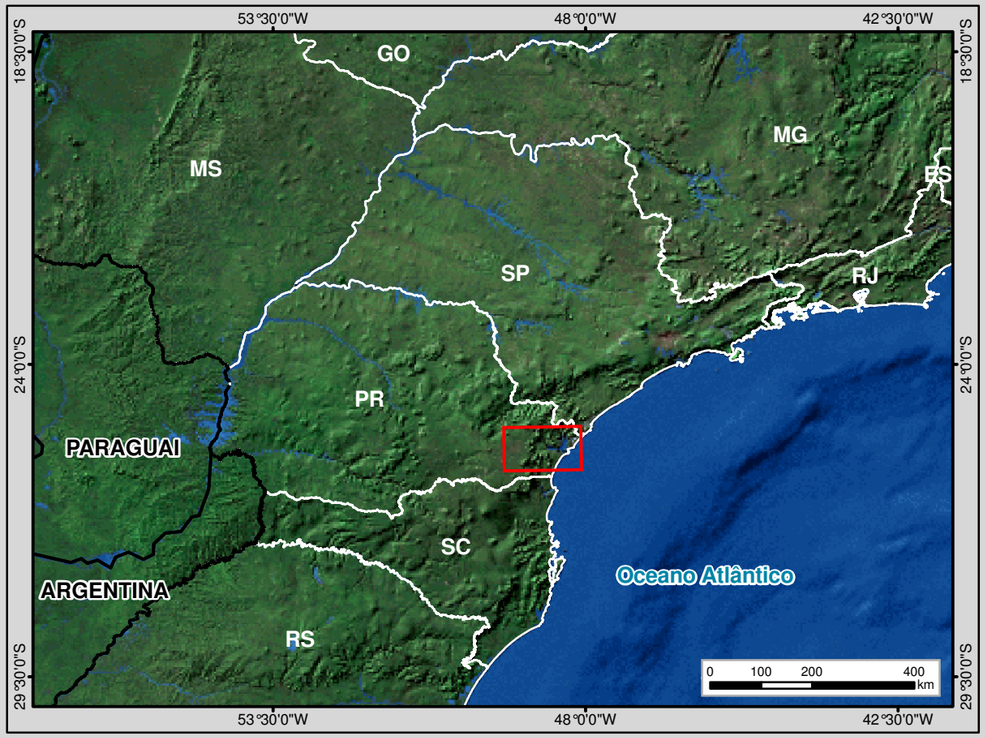
Tabela 1 - Coordenadas dos centros das áreas de readequação de cais e dragagem.

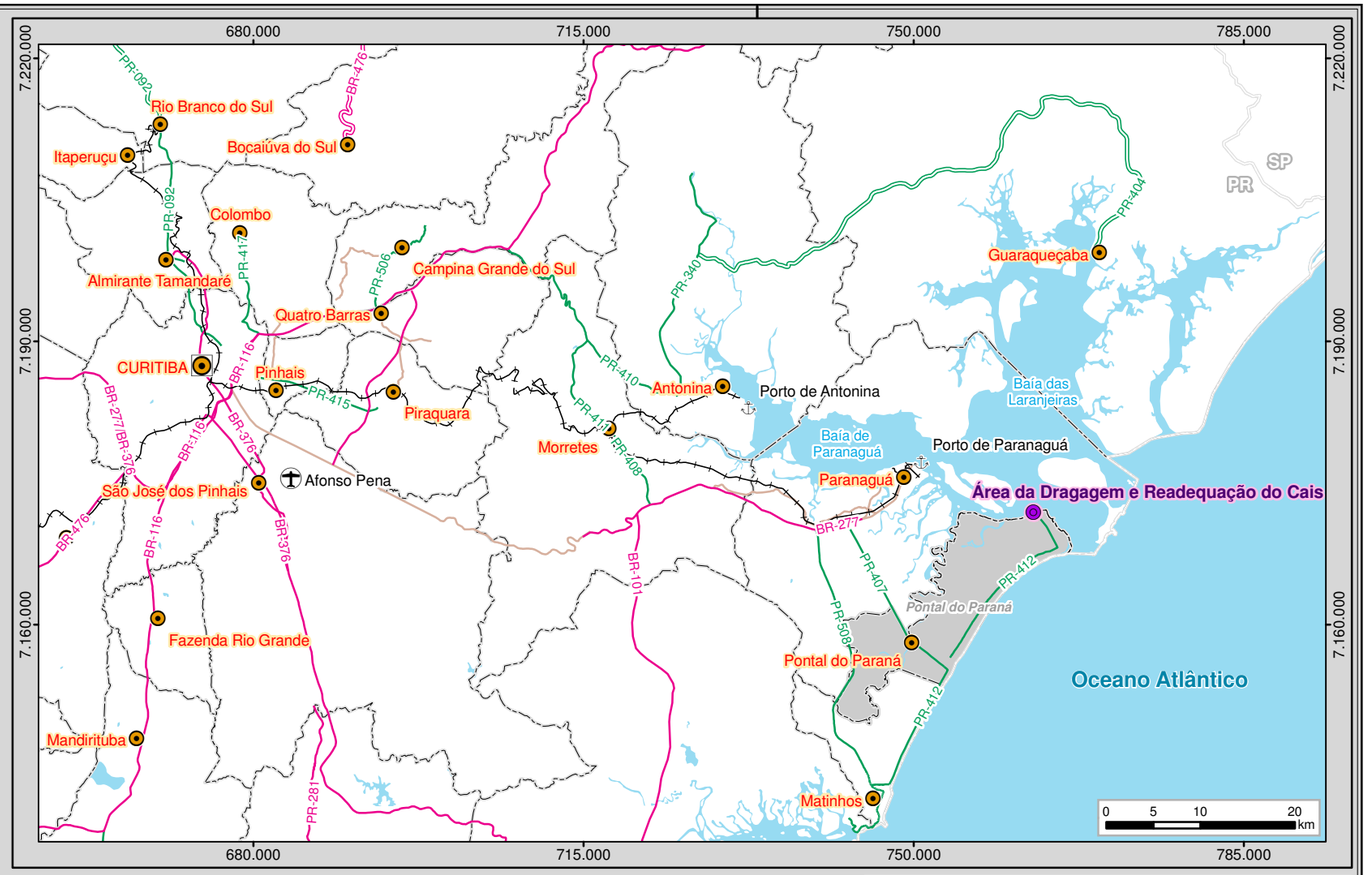
Ponto	Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 22 J	
	X	Y
Área de Expansão do Cais	762708,6	7171725,1
	762999,9	7171823,2
	763192,9	7171886,4
Área da Dragagem	763025,0	7172122,8
	765559,0	7172095,2

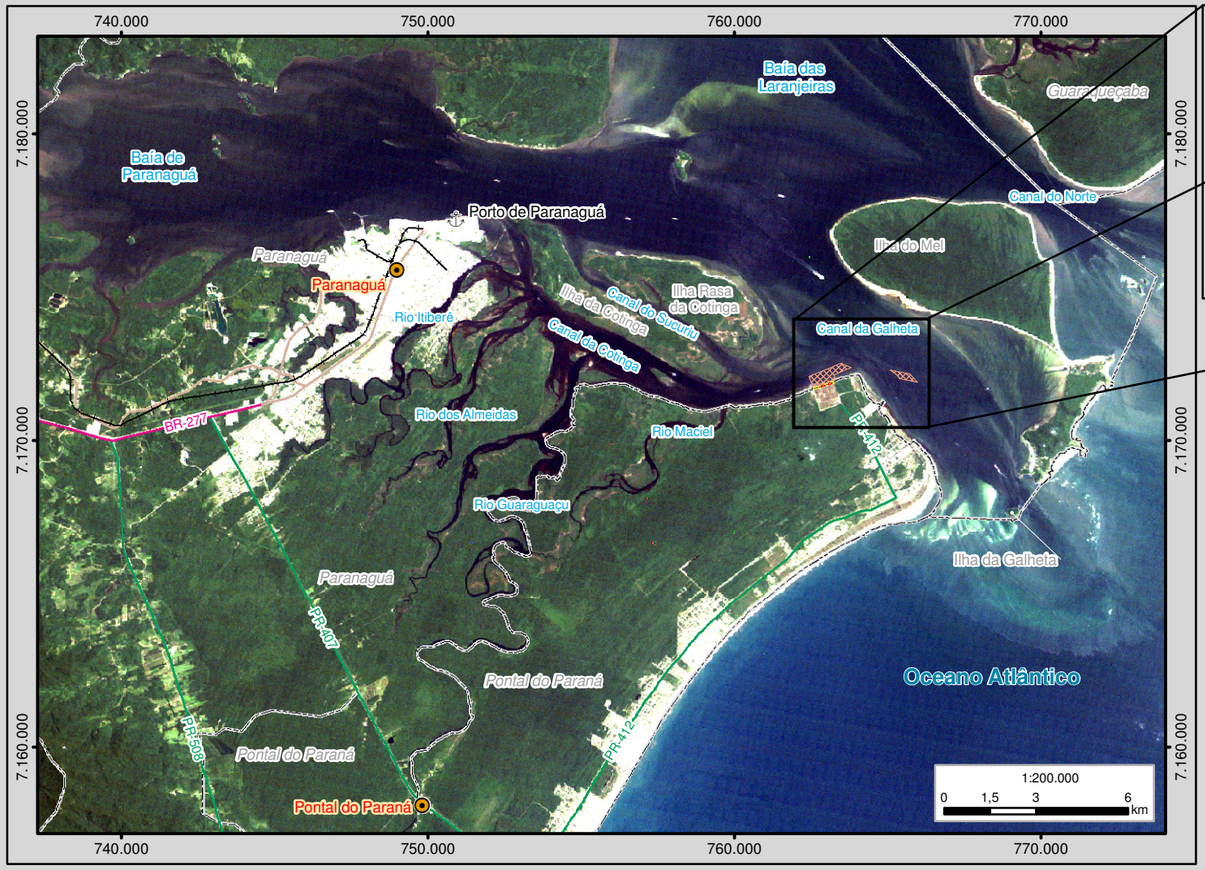
Os principais núcleos urbanos da área de influência das obras são os de Pontal do Paraná (Bairro Praia de Pontal do Sul) e Balneário Atami (Bairro Praia de Atami).

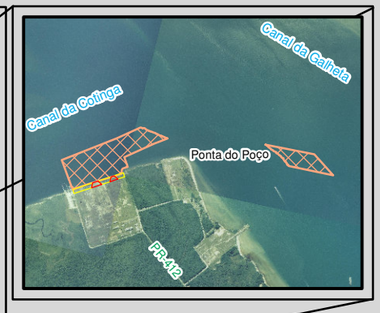
O local das obras está localizado em uma região importante do Estado do Paraná, principalmente devido à localização do maior porto graneleiro da América Latina, isto é, o Porto de Paranaguá, considerado "um dos mais importantes centros de comércio marítimo do mundo, unindo localização estratégia a uma das melhores Infraestruturas portuárias da América Latina" (APPA, 2012).

As obras propostas distam, via marítima, aproximadamente, 14,5 km do Porto de Paranaguá, e cerca de 49 km por meio das rodovias PR-412, PR-407, BR-277 e estrada municipal. O acesso rodoviário a área do Estaleiro, onde será mobilizado o canteiro de apoio às obras, poderá ser realizado por meio da PR-412, conforme se pode verificar no Mapa 1.









Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto

Sistema Viário
- Ferrovia

Rodovia Federal
- Pavimentada
- Não Pavimentada

Rodovia Estadual
- Pavimentada
- Não Pavimentada

Rodovia Municipal
- Pavimentada
- Não Pavimentada

Legenda

- Área da Dragagem e Readequação do Cais
- Capital Estadual
- Cidade
- Porto
- Aeroporto
- Massa D'água
- Município de Pontal do Paraná
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Sistema Viário
- Ferrovia

Rodovia Federal
- Pavimentada
- Não Pavimentada

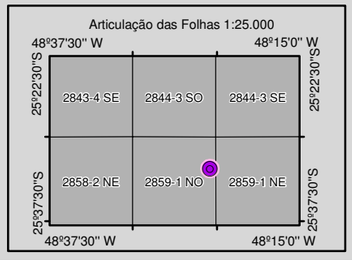
Rodovia Estadual
- Pavimentada
- Não Pavimentada

Rodovia Municipal
- Pavimentada
- Não Pavimentada

N
W E
S

Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

Articulação das Folhas 1:25.000



ODEBRECHT

MRS 20 ANOS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Localização e Situação das Obras Propostas

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Imagem Landsat 5 TM, Composição Bandas 321, Órbita Ponto: 220 78, Data de passagem: 04/02/2010. Fotografias Aéreas da Faixa Litorânea (ITCG, 2003).

2.2 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO E DAS OBRAS

Na década de 1980 a empresa Técnica Nacional de Engenharia S.A. (TENENGE) escolheu a região do Balneário Pontal Sul, na época pertencente ao município de Paranaguá e atualmente ao município de Pontal do Paraná, para instalação de um canteiro de montagem de plataformas marítimas para exploração de petróleo na Bacia de Campos (Figura 1). A escolha se deu devido às condições favoráveis do acesso marítimo, profundidade dos canais de acesso, entre outros fatores.



Figura 1 - Canteiro de montagem de plantaformas marítimas da antitga TENENGE (Fabricação de Estruturas Metálicas -FEM), em Pontal do Sul, Município de Pontal do Paraná/PR.
Fonte: Construtora Norberto ODEBRECHT.

A TENENGE participou de forma expressiva de todo o complexo siderúrgico estatal e da instalação de mais de um terço do parque hidrelétrico brasileiro, sendo responsável pela construção de diversas usinas hidrelétricas de grande porte, dentre elas destaca-se a Hidrelétrica de Itaipu, ocasião em que foi líder do consórcio de empresas brasileiras e paraguaias na montagem dessa usina. A Empresa também atuou em vários empreendimentos nos setores de cimento, fertilizantes, infraestrutura industrial, bem como na construção e montagem de *offshore*, que se desenvolveu no país graças ao incentivo da Petrobrás, para a qual já havia prestado vários serviços (ZEBINDEN et. al. 2007).

Ainda segundo Zebinden *et. al*. (2007), de 1979 a 1986, a TENENGE executou para a Petrobras 13 contratos offshore, tendo sido uma das pioneiras nos serviços de instalação no mar de plataformas fixas para exploração de petróleo. Dentre seus trabalhos destacam-se as plataformas de grande porte Namorado II, Cherne I e Pargo 1A, que serviriam para impulsionar, no início da década de 1980, a produção de petróleo na plataforma continental. Nesse período foi líder de um consórcio internacional, que gerenciou às obras de instalação no mar das plataformas Namorado I, II, e Cherne I, na Bacia de Campos, da Petrobras.

Em 1986, a TENENGE foi adquirida pela Construtora Norberto Odebrecht (CNO), que já tinha a Petrobras como um dos seus principais clientes, desde a década de 50, para a qual realizou perfurações de poços *offshore*, construiu oleodutos, refinarias, plataformas, portos, edifícios e estradas, conferindo-lhe experiência diferenciada, em especial no segmento de óleo e gás. Com a compra da empresa, a CNO incorporou também suas instalações, estando incluída nesse processo a planta de Fabricação de Estruturas Metálicas (FEM), localizada em Pontal do Sul.

Considerando a atual demanda do mercado advinda das oportunidades de exploração do pré-sal e da possibilidade da procura por serviços dessa natureza e similares resultar na expansão das atividades portuárias em Pontal do Paraná, a CNO verificou a necessidade de adequar as instalações existentes da FEM de forma a atender aos requisitos específicos para a atracação de novas embarcações. Desta forma, a CNO pretende adequar o seu canteiro de obra, transformando-o em um estaleiro com capacidade de prestar os serviços de planejamento, engenharia, pré-fabricação, construção, pré-comissionamento, comissionamento, preparação para partida, manutenção e modificações que atendam às demandas do mercado de óleo e gás, adequações essas previstas nos documentos que subsidiaram o processo de licenciamento do Estaleiro (Licença de Instalação - LI nº 9691).

A inclusão das atividades de manutenção, conversão e integração de navios tanque em FPSO's no referido estaleiro, exige a ampliação do cais existente e o aprofundamento do canal de acesso a FEM, motivando o requerimento de Licença Prévia a ser protocolizado, junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), por parte da CNO.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO E DAS OBRAS

2.3.1 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO E DAS OBRAS

O Estaleiro fica localizado na Ponta do Poço, em Pontal do Sul, no município de Pontal do Paraná, Estado do Paraná. À frente do Estaleiro existe uma passagem adjacente protegida até o canal que liga a Baía de Paranaguá e o oceano Atlântico. Paranaguá é o maior Porto da região sul do Brasil, servindo a cidade de Curitiba.

O Estaleiro possui uma área de 556.000 m², bastante plana e, devido o terreno ser constituído por uma camada superficial de um material compactado de areia/pedregulho, adequada para o uso de estruturas pesadas e construções em geral.

A readequação do Cais já existente na área servirá para receber Navios FPSO's, para tanto, precisará atingir o comprimento de 700 m, largura de 56 m e profundidade de 14 m. Para este propósito, ambos os cais existentes no canteiro, cais 1 e cais 2, que medem, respectivamente, 45 e 75 metros lineares, serão unidos através de uma linha de estacas prancha, cravadas paralelamente aos cais antigos, que serão estendidas para ambos os lados até completarem 700 m de comprimento total, como mostra a planta de localização das estruturas (Figura 5).

De acordo com as informações de projeto, a ampliação do cais ainda prevê a integração do mesmo a um sistema adicional de acostagem que consistirá na construção de *dolfins* que serão alinhados ao cais para atracação das embarcações, além de blocos da amarração.

Está previsto ainda a implantação de uma segunda linha de estacas prancha de concreto que serão cravadas no terreno do canteiro, paralelas às anteriormente cravadas, e conectadas com estas por meio de tirantes para alcançar estabilidade. Entre estas duas linhas de estacas prancha será feito um aterro, transformando ambas em um só cais.

O topo do cais após sua ampliação estará no nível +3,00 m e terá um caimento de 0,5% para o interior do canteiro, onde terá um canal para a coleta de águas pluviais.

Para atender as condições de atracação dos navios, uma dragagem do leito do mar será executada, de maneira que o nível do fundo do mar em toda região alcance no mínimo -15,00 m.

Os trilhos para guindastes terão uma bitola de 12,00 m e estão nos eixos A e B. Os trilhos serão rebaixados para permitir a passagem de veículos sem obstáculos.

A estrutura do cais será composta de vigas longitudinais acima das linhas de estacas prancha. Para a atracação dos navios serão fornecidas defensas com painéis metálicos revestidos de polietileno. As defensas estarão espaçadas entre si de 24,0 m.

O sistema de amarração dos navios será composto de 13 (treze) cabeços de 1500 kN de capacidade.

A Figura 2 apresenta a seção típica da intervenção no cais 1 e 2, Figura 3 a seção típica do trecho de ampliação do cais e a Figura 4 o croqui da ampliação.

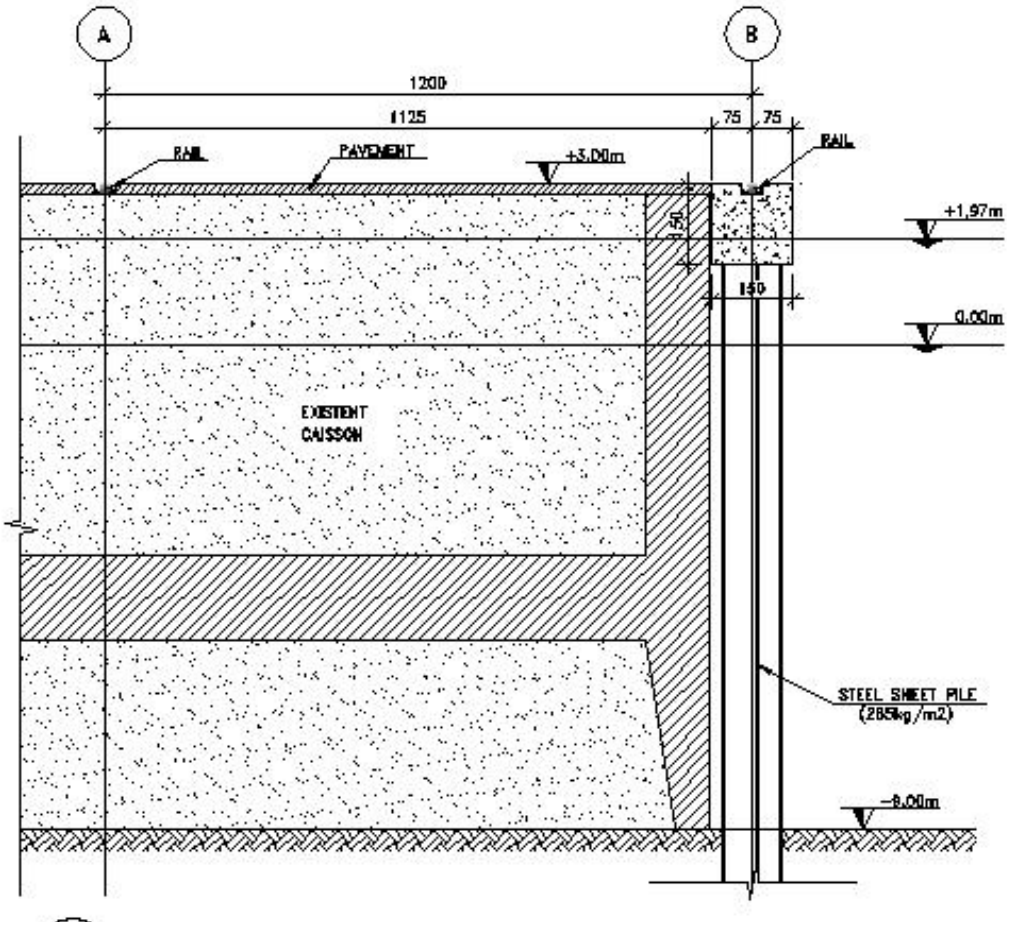


Figura 2 - Seção típica da intervenção no Cais 1 e 2.
Fonte: Construtora Norberto ODEBRECHT.

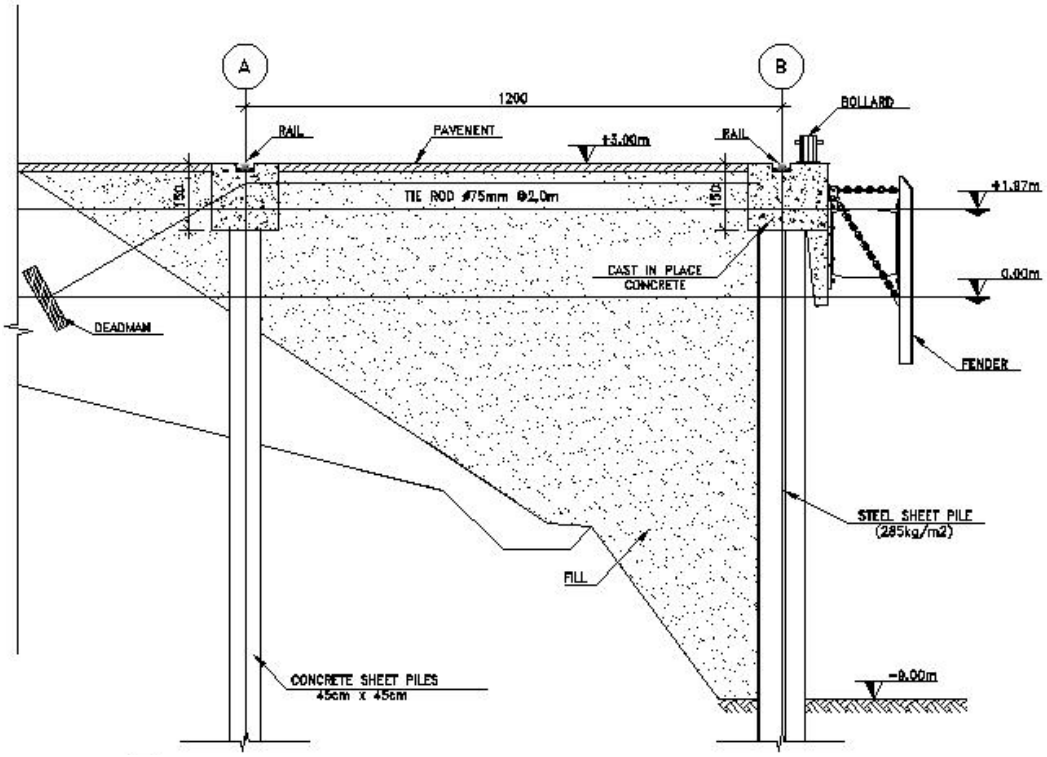


Figura 3 - Seção típica do trecho de ampliação do cais.
Fonte: Construtora Norberto ODEBRECHT.

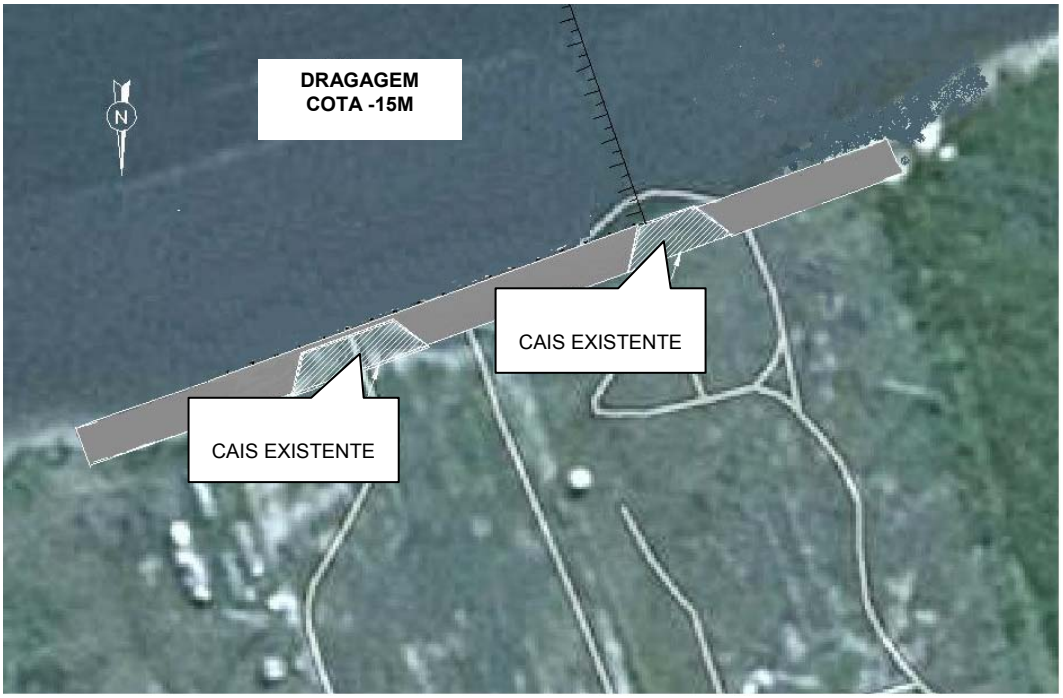


Figura 4 - Croqui apresentando os dois cais existentes e área de ampliação.
Fonte: Construtora Norberto ODEBRECHT.

Os cais existentes fazem parte da planta do atual Estaleiro e dentro do seu projeto de modernização se configuram como obra de infraestrutura que passará a fazer parte da área

industrial do mesmo. Como características principais da área destacam-se os seguintes aspectos:

- A área do cais é constituída por relevo plano, com altitude média de 3 m, neste local a linha de costa está descaracterizada por aterro e enrocamentos.
- Com relação à vegetação na área identifica-se um estrato arbustivo-herbáceo predominante, sendo que a parte arbórea é composta apenas por dois jerivás (*Syagrus romanzoffiana*) e um indivíduo da espécie *Dalbergia ecastaphyllum*, planta arbustiva conhecida como rabo-de-bugio. De modo geral, a área encontra-se completamente antropizada, e consequentemente descaracterizada, sofrendo constante manutenção para que se mantenha limpa, por meio de roçadas e corte da vegetação herbácea o que impossibilita que haja regeneração e consolidação de uma vegetação arbórea.

2.3.2 ACESSO A ÁREA DAS OBRAS

O acesso à área onde serão realizadas as obras de readequação de cais e dragagem pode ser feito por via terrestre ou marítima, conforme abaixo especificado:

2.3.2.1 Acesso Rodoviário

Existem quatro estradas que dão acesso à região onde localiza-se o Cais, sendo uma federal e três estaduais:

- BR-277, que liga Curitiba ao Litoral do Paraná, percorre aproximadamente 84 km e chega até a cidade-porto de Paranaguá.
- PR-508, que parte da BR-277 à altura da localidade de Alexandra (km 10) e chega até a cidade de Matinhos, percorrendo 32 km.
- PR-407, que também parte da BR-277 à altura do km 6,67 e percorre aproximadamente 19 km até chegar às praias, à altura do Balneário de Praia de Leste.
- PR-412, que tem um traçado paralelo e relativamente próximo à costa, que vai desde Garuva (divisa entre os estados do Paraná e Santa Catarina), até a Ponta do Poço, no município de Pontal do Paraná.

Dessa forma, o acesso terrestre à região é realizado por meio da rodovia BR-277, que liga Curitiba, capital do Estado do Paraná, à Paranaguá, percorrendo-se aproximadamente 80 km até o trevo de acesso à PR-407. A distância total do canteiro a Curitiba é de 130 km.

- Na PR-407, é realizado um percurso de aproximadamente 18 km, até o trevo de acesso à PR-412, em Praia de Leste, no Município de Pontal do Paraná.
- Na PR-412, são percorridos mais 20 km, até a localidade de Ponta do Poço, onde está prevista a implantação do Estaleiro de Paranaguá, em Pontal do Sul.

Assim o percurso entre Curitiba e a Ponta do Poço totaliza aproximadamente 118 km.

2.3.2.2 Acesso por Mar

O acesso marítimo pode ser feito pelo canal de navegação do Porto de Paranaguá, com limite de navegação para embarcações de até 8 metros de calado.

2.3.3 INFRAESTRUTURA

2.3.3.1 Sistemas de Drenagem

O sistema de drenagem de águas pluviais para as obras de readequação de cais estará atrelado ao Projeto de Drenagem de Águas Superficiais proposto no projeto de modernização do Estaleiro. Assim sendo, o sistema além de atender as coberturas dos edifícios, irá transportar a água coletada diretamente à área externa, em virtude das condições favoráveis de permeabilidade do terreno e do pavimento drenante (revestimento constituído por Zanikovsky e bica corrida).

As águas precipitadas sobre as áreas passíveis de óleo e graxa serão dotadas de grelhas de contenção, as quais encaminharão as águas para uma caixa de retenção antes de seu lançamento final.

2.3.3.1.1 Profundidade do lençol freático

Conforme consta no Projeto de Drenagem de Águas Superficiais a profundidade do lençol freático foi determinada por meio de dez piezômetros, perfurados a trado manual e revestidos com tubo de PVC perfurado, envolto em membrana geotêxtil, distribuídos aleatoriamente pelo terreno.

Em linhas gerais, o lençol freático acompanha a superfície do terreno, com uma menor declividade. Além disso, sua proximidade com a superfície se deve à proximidade do local com a baía de Paranaguá.

A Tabela 2 apresenta as profundidades medidas em cada um dos piezômetros.

Tabela 2 - Medidas do nível do lençol freático.

Piezômetro	Profundidade total (m)	Profundidade Nível da água (m)
1	2,08	1,76
2	2,60	1,73
3	2,40	1,30
4	2,00	0,74
5	1,40	0,40
6	1,30	0,50
7	1,80	1,02
8	2,40	1,77

Piezômetro	Profundidade total (m)	Profundidade Nível da água (m)
9	1,60	0,60
10	1,50	1,00

Fonte: Avaliação de Permeabilidade (2003).

2.3.3.1.2 Capacidade de absorção do solo

No Projeto de Drenagem de Águas Superficiais aponta a realização de testes de infiltração em consonância com a NBR 7229/1982. Em dez pontos do terreno foram feitas escavações de 1 m² por 0,70 cm de profundidade. Em cada uma destas escavações foi aberta uma cova de 0,30 x 0,30 x 0, 30 m³. Em seguida, o fundo destas covas foi raspado de modo a ficar áspero e o seu fundo foi coberto com uma camada de 5,0 cm de brita nº 1.

No primeiro dia de ensaio as covas foram mantidas cheias d'água durante quatro horas. No dia elas foram enchidas e esperou-se até que houvesse a infiltração total. Novamente, cada uma das covas foi enchida até uma altura de 15 cm e então cronometrou-se o tempo para rebaixamento de 1 cm do nível da água em cada cova. Com os tempos determinados nessa operação (Tabela 3), obtiveram-se os coeficientes de infiltração do solo (l/m² dia) (Tabela 4).

Tabela 3 - Tempos medidos para rebaixamento de 1 cm de nível da água em cada cova.

Poço	Tempo (minutos)
1	1,5
2	46
3	10
4	Sem infiltração
5	Sem infiltração
6	Sem infiltração
7	10
8	1
9	Sem infiltração
10	Sem infiltração

Tabela 4 - Coeficientes de Infiltração obtidos para cada um dos poços.

Poço	Coeficiente de Infiltração (l/m².dia)
1	100
2	<20
3	40
4	Sem infiltração
5	Sem infiltração
6	Sem infiltração
7	40
8	110
9	Sem infiltração
10	Sem infiltração

2.3.3.2 Abastecimento de Água

O abastecimento de água para as obras de readequação de cais e dragagem será realizado de acordo com o estabelecido para o Estaleiro, desta forma, contará com a seguinte infraestruturas:

- Estação de Tratamento de Água (2): com 73,5 m² de área, dimensões 15 x 4,9 m, e capacidade para produzir 250 m³ de água tratada por dia.
- Rede de Tubulação de Água Industrial (3): A água industrial será proveniente de um poço, a qual será utilizada após tratamento. Sua distribuição será feita por meio de instalações convenientemente dimensionadas, com pontos de consumo de água próximos às áreas de trabalho. Água potável será proveniente da concessionária com armazenamento e distribuição segregada.

2.3.3.3 Esgotos Sanitários e Coleta de Resíduos Sólidos

O projeto de readequação do Estaleiro prevê a implantação de um Sistema de Tratamento de Efluentes Residuários, com disposição final dos despejos, que contempla:

- Águas Pluviais - serão lançadas diretamente na área externa, já que as condições de permeabilidade do solo e tipo de pavimento drenante favorecem a infiltração da água.
- Esgotos Sanitários - após passagem por peneira hidrostática, a fração líquida será enviada ao tanque de equalização previsto no sistema de tratamento biológico.
- Despejos de Refeitório - serão encaminhados ao sistema de tratamento de efluentes, que englobará.

Especificamente em relação ao esgotamento sanitário consta no projeto do Estaleiro que será instalada uma Estação de Tratamento de Esgoto com as seguintes características:

- Área 1800 m².
- Dimensões 60 x 30 m.
- Construção em alvenaria.
- Tanque de sedimentação de efluentes.
- Saída submersa para o esgoto tratado.
- Rede de tubulação de esgoto.

Vale destacar que o Sistema de Tratamento de Efluentes Residuários compreende em sua fase final o processo biológico de tratamento do tipo “lodo ativado”, o qual tem eficiência comprovada em despejos similares, principalmente quando o objetivo é a obtenção de efluente tratado com baixos valores de DBO e resíduos sólidos (RS).

2.3.3.4 Plantas Planialtimétrica dos Projetos em Escala Compatível

O ANEXO I apresenta a planta do projeto de readequação de cais e dragagem.

2.3.3.5 Indicação dos Corpos Hídricos

A área de readequação do cais localiza-se no trecho final do canal da Cotinga, junto ao Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), região da planície costeira do Estado do Paraná. É parte componente da Área Incremental constituída pelo rio Maciel e cursos d'água de menor porte, onde a altitude média é de 3 metros e a declividade varia de 0-5%. As atividades de dragagens estão previstas, junto ao canal da Cotinga e ao canal da Galheta, sendo ambos, canais constituintes do CEP.

3 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS DAS OBRAS

As obras previstas neste estudo têm por objetivo a readequação do Cais da antiga TENENGE e a dragagem de aprofundamento do canal de acesso de forma a viabilizar a reestruturação das obras civis das instalações do empreendimento do Estaleiro e a efetiva operação de fabricação e montagem de estruturas metálicas para plataformas, empreendimento este com processo de licenciamento em fase de licença de instalação (LI nº 9691/2012).

Tanto a readequação do Cais quanto a dragagem são necessárias para receber navios tipo FPSO[1] para manutenção, conversão e integração de navios tanque em navios FPSO's.

Neste contexto, justificam-se as obras propostas de forma a garantir a instalação e operação do estaleiro com capacidade de prestar serviços que atendam às demandas nacionais do mercado de óleo e gás, visto a proximidade do Pontal do Paraná com os campos do Pré-Sal e sua posição de estuário abrigado e com calado adequado para tal fim.

[1] *Floating, Production, Storage and Offloading Units* – Unidades Flutuantes de Produção, Armazenagem e Transbordo.

4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As obras influenciam pelo menos três áreas afins e, geralmente, contíguas: a Área Diretamente Afetada (ADA), a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII), conforme (Figura 5). Nestas áreas são introduzidas pelo empreendimento elementos que afetam as relações físicas, físico-químicas, biológicas e sociais do ambiente (FOGLIATTI *et al*, 2004) (Figura 5).

Desta forma, as áreas de influência deste estudo, foram determinadas considerando a amplitude dos impactos possivelmente gerados pelas obras de readequação de cais e dragagem sobre o meio terrestre e aquático. Para tanto, foram considerados parâmetros como a bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo e dos corpos hídricos, bem como de indicadores sociais e de conservação da biodiversidade, ecossistemas predominantes, populações fragmentadas e indicadores mais relevantes para a conservação da biodiversidade encontrada na região (bacias, cobertura vegetal, fragmentos vegetais, entre outras).

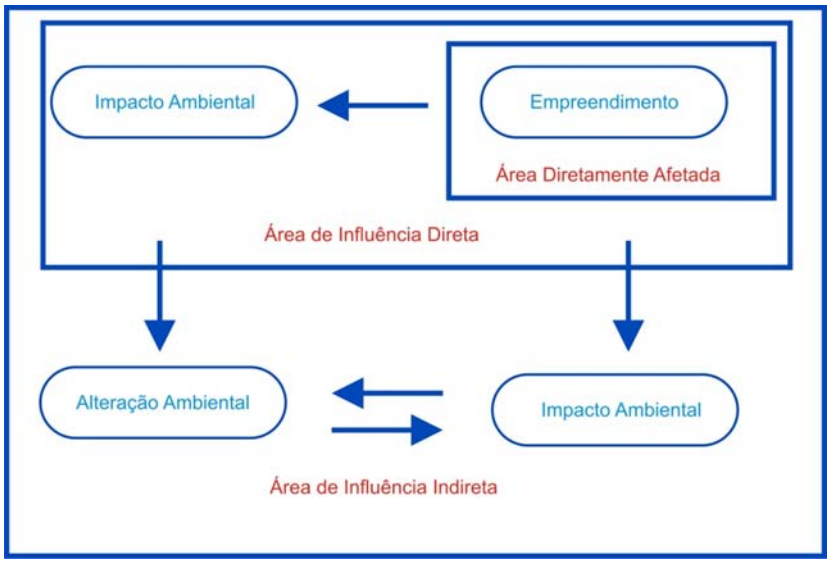


Figura 5 - Áreas de Influência. Modificado de Fogliatti *et al*, 2004.

Apresenta-se, a seguir, a definição dos limites das áreas de influência das obras para os diferentes meios, bem como os critérios e procedimentos que nortearam sua delimitação, conforme representada no Mapa 2 (meio físico), Mapa 3 (meio biótico) e Mapa 4 (meio socioeconômico).

4.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

Este estudo considera como Área Diretamente Afetada pelas obras a área que sofrerá intervenções diretas em função das obras de readequação de cais e de dragagem de

profundidade. Considerando-se as alterações físicas, biológicas e socioeconômicas, foram definidas diferentes áreas diretamente afetadas.

4.1.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PARA O MEIO FÍSICO

Para o meio físico a ADA consiste na área do Cais e na área onde será realizada a dragagem.

4.1.2 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PARA O MEIO BIÓTICO

Para a biota terrestre, a ADA considerada corresponde à faixa marginal do terreno, em sua face norte, numa extensão aproximada de 600 x 30 metros, margeando o Canal da Cotinga, no qual se pretende executar a ampliação do cais ali existente.

Para a biota aquática foi considerada como ADA um polígono com área aproximada de 18 km² compreendendo parte do Canal da Cotinga e parte do Canal Sul (Galheta), no qual se insere a porção frontal do terreno onde haverá ampliação do cais e dragagem do canal.

4.1.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

Do ponto de vista socioeconômico a ADA é delimitada por um raio de 1 km a partir do cais e sua área de ampliação, abrangendo parte da localidade Ponta do Poço[1] onde está inserida a Comunidade do Cachaçal. A escolha foi feita tendo como critérios a proximidade da comunidade em relação a área de execução das obras e por se tratar de zona de marginalidade social devido suas características sócias.

4.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A Área de Influência Direta (AID) constitui-se em locais onde as características ambientais sofrem os impactos de maneira primária, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito e seus limites serão determinados a partir de critérios relacionados aos efeitos das ações impactantes sobre os componentes ambientais.

Neste estudo ela se diferencia para os meios físico, biótico e socioeconômico como é apresentado a seguir.

[1] A localidade Ponta do Poço não possui delimitação jurídico-política estabelecida por tratar-se de uma área instituída pelo imaginário local, ou seja, sua delimitação é cultural. Desta forma, a ausência de demarcação geográfica impossibilita sua representação em mapa, justificando, portanto a necessidade de se estabecer um raio para a delimitação da Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconomico.

4.2.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO FÍSICO

Para o meio físico foi considerada como AID um raio de 5 km a partir da área de readequação do cais, extensão na qual os impactos decorrentes das atividades de dragagem poderão ser de maior magnitude e consequências mais diretas.

4.2.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO BIÓTICO

A AID terrestre do Meio Biótico compreende a área restante do terreno, com aproximadamente 54 hectares.

Para a biota aquática foi considerada como AID um polígono com área aproximada de 18 km² compreendendo parte do Canal da Cotinga e parte do Canal Sul (Galheta), no qual se insere a porção frontal do terreno onde haverá ampliação do cais e dragagem do canal.

4.2.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

A AID do Meio Socioeconômico corresponde aos bairros Praia Pontal do Sul e do Porto, estando estes sujeitos a serem diretamente afetados pela execução das obras em questão, em termos de impacto sobre a vida da população, sobre tudo no que se refere à infraestrutura urbana (acessos, saúde, educação, etc..) e atividades econômicas locais.

4.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

A Área de Influência Indireta (AII) constitui-se em locais onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, geralmente, com menor intensidade, em relação à AID.

Neste estudo, assim como no caso da AID, ela também se diferencia para os meios físico, biótico e socioeconômico.

4.3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO FÍSICO

Área de Influência Indireta do meio físico foi definida como sendo o Complexo Estuarino de Paranaguá.

4.3.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO BIÓTICO

A Área de Influência Indireta para o Meio Biótico foi delimitada com base na influência do tráfego das embarcações que utilizarão o terminal, compreende todo o Canal da Cotinga e todo o Canal Sul (Galheta).

A AII, finalmente, compreende o remanescente de vegetação nativa da Ponta do Poço, estendendo-se à Sudoeste num buffer de 1000 metros a partir da AID e, partindo desta, da

Av. Atlântica, numa extensão de cerca de 1900 metros, ligando a área urbana do Pontal do Sul ao terreno, em razão do aumento do fluxo de veículos pesados que se dará em função das obras.

4.3.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

Para o Meio Socioeconômico a AII corresponde à área territorial do município de Pontal do Paraná, pois este município receberá os impactos diretos e indiretos das obras.

723.000 742.000 761.000 780.000

7.209.000 7.190.000 7.171.000 7.152.000

Guaraqueçaba
Cananéia
PR-404
PR-340
Antonina
PR-410
Ilha do Rabelo
Guaraqueçaba
Baía dos Pinheiros
Ilha Rasa
Ilha do Superagui
Baía das Laranjeiras
Ilha das Peças
Antonina
Porto de Antonina
Baía de Paranaguá
Porto de Paranaguá
Canal do Norte
Ilha do Mel
Paranaguá
Ilha Rasa da Cotinga
Canal da Galheta
Canal da Cotinga
Oceano Atlântico
Morretes
BR-277
Paranaguá
PR-407
PR-508
Pontal do Paraná
Pontal do Paraná
PR-412
Guaratuba
BR-101
Matinhos

Canal da Galheta
Canal da Cotinga
Ponta do Poço
PR-412

BRASIL

55°0'0"W 50°0'0"W 45°0'0"W
24°0'0"S 30°0'0"S
MS MG SP RJ PR SC RS PARAGUAI ARGENTINA Oceano Atlântico
0 125 250 500 km

MUNICÍPIOS

1.930.000 1.975.000 2.020.000
7.105.000 7.070.000
Antonina Guaraqueçaba Morretes Paranaguá Pontal do Paraná Guaratuba Matinhos Oceano Atlântico
0 10 20 40 km

Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada
- Não Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Áreas de Influência do Meio Físico

- Área Diretamente Afetada (Área do Cais e Área de Dragagem)
- Área de Influência Direta (5 km a partir da Área do Cais)
- Área de Influência Indireta (Complexo Estuarino de Paranaguá - CEP)

Articulação das Folhas 1:25.000

48°37'30" W 48°15'0" W
25°22'30"S 25°37'30"S
2843-4 SE 2844-3 SO 2844-3 SE
2858-2 NE 2859-1 NO 2859-1 NE

N W E S
0 1,25 2,5 5 Km
1:250.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS 20 anos Estudos Ambientais Ltda.

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Áreas de Influência do Meio Físico

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Imagem Landsat 5 TM, Composição Bandas 321, Órbita Ponto: 220 77 e 220 78, Data de passagem: 04/02/2010. Fotografias Aéreas da Faixa Litorânea (ITCG, 2003).

760.000 764.000 768.000 772.000

7.176.000 7.172.000 7.168.000 7.164.000

Ilha do Mel

Canal do Norte

Ilha Rasa da Cotinga

Canal do Sucuriú

Ilha da Cotinga

Canal da Galheta

Canal da Cotinga

Rio Maciel

Rio Penedo

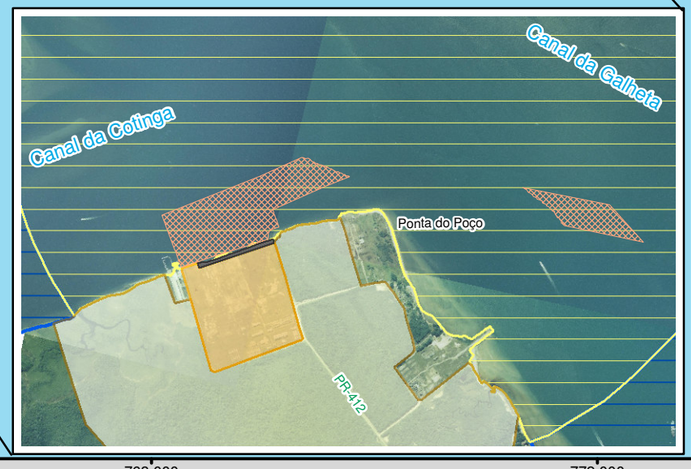
PR-412

Rio Perequê

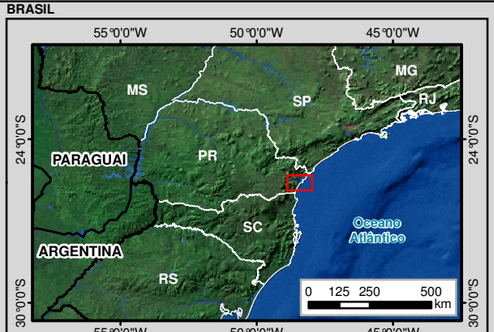
Ilha da Galheta

Córrego Barrancos

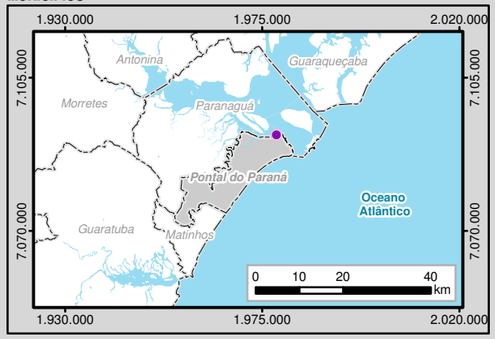
Oceano Atlântico



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área Edificada

Áreas de Influência do Meio Biótico (Terrestre)

- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta

Áreas de Influência do Meio Biótico (Aquático)

- Área Diretamente Afetada e de Influência Direta
- Área de Influência Indireta

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

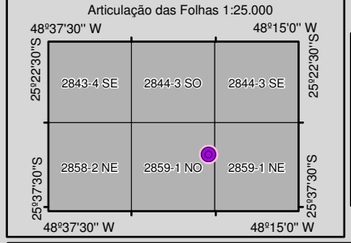
Rodovia Estadual

- Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000





1:55.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS Estudos Ambientais 20 anos

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

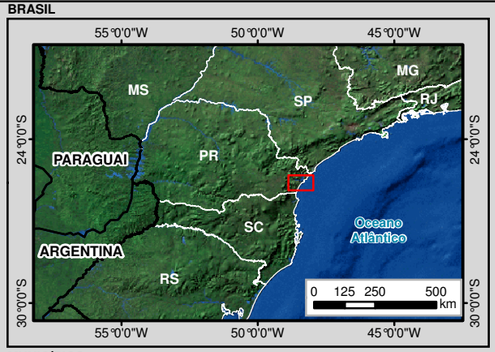
Título do Mapa
Áreas de Influência do Meio Biótico

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

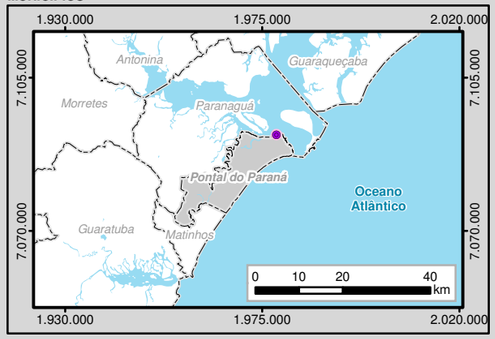
Responsável Técnico	**Data:** Julho/2012
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Fotografias Aéreas da Faixa Litorânea (ITCG, 2003).



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

- Área Diretamente Afetada (1 km a partir da Área de Readequação do Cais)
- Área de Influência Direta (Bairro do Porto e Bairro Praia de Pontal do Sul)
- Área de Influência Indireta (Município de Pontal do Paraná)

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

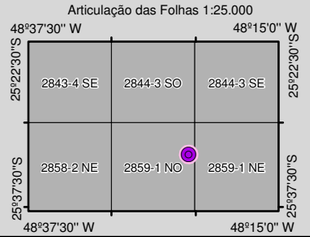
Rodovia Estadual

- Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000



N
W E
S
0 0,5 1 2 Km

1:100.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS Estudos Ambientais 20 anos

Identificação do Projeto

Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

Empreendedor

Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico

MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:

Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Imagem Landsat 5 TM, Composição Bandas 321, Órbita Ponto: 220 77 e 220 78, Data de passagem: 04/02/2010. Fotografias Aéreas da Faixa Litorânea (ITCG, 2003).

5 ABORDAGEM METODOLÓGICA

5.1 MEIO FÍSICO

5.1.1 GEOLOGIA

A caracterização geológica das Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID) das obras foi realizada com base no mapa geológico da MINEROPAR (2004). A classificação granulométrica e de qualidade dos sedimentos de fundo da ADA foi realizada com base em coleta de dados primários a partir de amostragens *in loco*.

- Sedimentos de fundo

O planejamento da amostragem foi baseada na Tabela I do Anexo da Resolução CONAMA 344/04 que, considerando um volume acima de 2.000.000 m^3 de sedimentos a serem dragados, estipula um número total de 42 amostras para a avaliação da qualidade dos sedimentos.

Durante o mês de fevereiro de 2012, foi realizada a coleta de 10 testemunhos (ou perfis sedimentares), denominados sequencialmente como P1, P2, etc., até P10. Os perfis recuperados corresponderam a pelo menos 10 m de coluna sedimentar, tendo sido subamostrados em três partes (superfície, meio e fundo), denominados P1S, P1M e P1F (e da mesma forma para os testemunhos subsequentes). Em abril de 2012 foram realizadas mais 12 estações de amostragem, apenas de sedimento superficial, no canal de acesso desde a região de plataforma até o local do empreendimento. Todas as coletas foram realizadas com o auxílio de um amostrador busca fundo do tipo *Van Veen*. As análises granulométricas seguiram as técnicas padrão de peneiramento para a fração grosseira (grânulos e areia) e de pipetagem para a fração de finos ou lama (silte e argila), após secagem em estufa e queima completa de matéria orgânica (M.O.), através de ataque com peróxido de hidrogênio (água oxigenada). Os resultados foram planilhados e os parâmetros estatísticos granulométricos (média, mediana, desvio padrão, curtose e assimetria), calculados através do software *Sysgran* (usando as fórmulas de Folk & Ward).

5.1.2 GEOMORFOLOGIA

Para a caracterização geomorfológica das Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID) foi utilizado o mapa geomorfológico da MINEROPAR (2006), escala 1.250.000. A descrição do relevo ocorrente na ADA foi realizada com, base em incursões a campo.

5.1.3 SOLOS

A descrição dos solos das áreas de influência das obras teve como base a Carta de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 2006).

5.1.4 CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

A caracterização do clima e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos foi realizada revisão bibliográfica de estudos pretéritos realizados na região.

5.1.5 RECURSOS MINERAIS

O levantamento dos recursos minerais foi efetuado através de consulta ao SIGMINE, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

5.1.6 RUÍDOS

Foi realizada uma campanha de medição para obtenção de dados primários dos níveis de pressão sonora observados atualmente. Para a consideração dos limites aplicáveis à área de execução das obras considerou-se tanto a situação atual de área urbana, como a possível classificação da área do estaleiro como área Industrial.

As medições foram realizadas nos dias 16/06 e 17/06 de 2011, sendo que, as análise do período vespertino variou entre 16:51 h e 18:39 h do dia 16/06, o período noturno variou entre 20:13 h e 21:11 h do dia 16/06; já as medições do período matutino foram feitas entre 10:34 h e 11:58 h do dia 17/06. Foram quatro pontos de monitoramento, nos períodos matutino e noturno, com inspeção de reconhecimento na localidade para efetuar as dosimetrias de ruído, com cerca de 10 minutos cada local (Figura 6).



Figura 6 - Localização dos Pontos de Medição.

As medições foram realizadas na escala de compensação “A”, conforme estabelecido pela NBR 10151 da ABNT. A Tabela 5 apresenta a descrição do equipamento utilizado para a realização das medições, assim como seu certificado de calibração, este equipamento atende as especificações da EB 386 da ABNT e IEC 651

Tabela 5 - Descrição e certificado de calibração do equipamento utilizado nas medições.

Descrição do Equipamento	
Tipo	Dosímetro
Marca	*Quest*
Modelo	Q-400 *Noise Dosimeter*
Frequência	10 a 10.000 hertz
Curvas	A
Distorção	Menor que 5%
Resposta	Lenta e rápida
Temperatura de Atuação	0 a 50°
Precisão	± 1%
Certificado de Calibração	
Empresa	Almont do Brasil
Número	
Data da Calibração	
Rastreamento	RBC – Rede Brasileira de Calibração

5.1.7 OCEANOGRAFIA

As condições hidroninâmicas foram obtidas através do MOHID *Water*, que consiste em um modelo numérico tri-dimensional para simular corpos de água com superfície livre, como rios, reservatórios, estuários, áreas costeiras ou o oceano, sendo constituído por uma série de módulos responsáveis por calcular os processos físicos e bioquímicos.

O modelo, em seu módulo Hydrodynamic, resolve as equações da quantidade de movimento em três dimensões, assumindo o equilíbrio hidrostático, assim com as aproximações de Boussinesq e de Reynolds. As equações da continuidade para velocidades médias na horizontal, na forma Cartesiana, são:

$$\partial_t u = -\partial_x(uu) - \partial_y(uv) - \partial_z(uw) + fv - \frac{1}{\rho_0}\partial_x p + \partial_x((v_H + v)\partial_x u) + \partial_y((v_H + v)\partial_y u) + \partial_z((v_t + v)\partial_z u) \quad (1)$$

$$\partial_t v = -\partial_x(vu) - \partial_y(vv) - \partial_z(uw) + fu - \frac{1}{\rho_0}\partial_y p + \partial_z((v_H + v)\partial_x v) + \partial_y((v_H + v)\partial_y v) + \partial_z((v_t + v)\partial_z v) \quad (2)$$

onde u, v e w são as componentes do vetor de velocidades nas direções x, y e z, respectivamente, f é o parâmetro de Coriolis, vH e vt são as viscosidades turbulentas nas direções horizontal e vertical, v é a viscosidade cinemática molecular, e p é a pressão. A evolução temporal de velocidades (termo do lado esquerdo) é o balanço entre o transporte advectivo (primeiros três termos do lado direito), da força de Coriolis (quarto termo), do gradiente de pressão (quinto termo) e da difusão turbulenta (últimos três termos).

A velocidade vertical é calculada através da equação da continuidade, que representa a imposição da condição de escoamento incompressível:

$$\partial_x u + \partial_y v + \partial_z w = 0 \quad (3)$$

Integrando entre o fundo e a profundidade z onde é para w ser calculada:

$$w(z) = \partial_x \int_{-h}^{z} u dx + \partial_y \int_{-h}^{z} v dy \quad (4)$$

A equação da superfície livre é obtida através da integração da equação da continuidade em toda a coluna de água (entre a elevação da superfície livre e o fundo –h):

$$\partial_t \eta = -\partial_x \int_{-h}^{\eta} u dz - \partial_y \int_{-h}^{\eta} v dz \quad (5)$$

A aproximação hidrostática é assumida através da equação:

$$\partial_z p + g\rho = 0 \quad (6)$$

onde g é a gravidade e a densidade. Se a pressão atmosférica patm for subtraída de p, e a densidade for dividida em uma densidade de referência constante e um desvio desta densidade, após a integração da superfície livre até a profundidade z, onde a pressão é calculada, se chega a:

$$p(z) = p_{atm} + g\rho_0(\eta - z) + g\int_z \eta\rho' dz \qquad (7)$$

Utilizando esta expressão e a aproximação de Boussinesq, a gradiente de pressão horizontal na direção xi pode ser dividido em três fatores:

$$\partial_{x_i} p = \partial_{x_i} p_{atm} - g\rho_0 \partial_{x_i}\eta - g\int_z \eta\partial_{x_i}\eta\rho' dz \quad (8)$$

O gradiente de pressão total é a soma dos gradientes de pressão atmosférica, da elevação superficial do corpo de água (gradiente de pressão barotrópico) e da distribuição de densidade (gradiente de pressão baroclínico). A densidade é obtida da salinidade e da temperatura, que são transportadas pelo módulo *Water Properties*, que será descrito em seguida.

Basicamente, o módulo *hydrodynamic* se destina a calcular a evolução das velocidades e do volume das células. A velocidade horizontal resulta do cálculo da aceleração local que é uma soma das seguintes forças:

- Inércia (variação do volume, advecção, difusão e coriolis).
- Pressão (atmosférica, barotrópica e baroclínica).
- Forças Astronômicas (potencial de maré).
- Atrito na superfície e no fundo (fronteiras verticais).
- Fontes e sumidouros impostos de momento (por exemplo, descarga de rios).

As forças de pressão barotrópica, de atrito no fundo e de inércia, associadas ao transporte vertical, tem limites de estabilidade bem restritivos, por isso são calculadas explicitamente. Todas as outras forças são calculadas explicitamente. O usuário pode desabilitar todas as forças com exceção da aceleração local (a variável desconhecida) e a pressão barotrópica.

Fronteiras abertas surgem da necessidade de confinar o domínio na região em estudo. Os valores das variáveis devem ser especificados na fronteira aberta de forma a garantir que a informação sobre o que está ocorrendo fora do domínio seja considerada sem que a solução dentro do domínio seja corrompida. Além disso, as ondas geradas dentro do domínio devem ser capazes de sair. Não existem condições de fronteira aberta perfeitas, e a mais adequada dependerá do domínio e do fenômeno a ser modelado.

O fluxo de massa através da fronteira de terra é nulo, e por padrão os fluxos de momento também são nulos, sendo representados pelas equações:

$$\frac{\partial \vec{v}_H}{\partial \eta} = 0 \qquad (9)$$

$$\vec{v}.\vec{n} = 0 \qquad (10)$$

Todos os fluxos advectivos através da superfície são assumidos como sendo nulos. Esta condição é imposta ao assumir que o fluxo vertical de W na superfície é nulo:

$$W_{flux}\big|_{surface} = 0 \qquad (11)$$

O fluxo difusivo de momento é imposto explicitamente por meio de uma tensão do vento na superfície, $\vec{\tau}_W$:

$$v\frac{\partial \overline{v_H}}{\partial z}\Big|_{surface} = \vec{\tau}_w \qquad (12)$$

A tensão do vento é calculada de acordo com a lei de fricção quadrática:

$$\vec{\tau}_w = C_D \rho_a \vec{W}\left|\vec{W}\right| \qquad (13)$$

onde CD é o coeficiente de arrasto que é função da velocidade do vento, é a densidade do ar e W é a velocidade do vento a 10 metros da superfície.

Também no fundo os fluxos advectivos são impostos como nulos, e o fluxo difusivo de momento é estimado por meio da tensão no fundo que é calculada por um método *non-slip* com uma lei quadrática que depende da velocidade próxima ao fundo. Assim, o termo difusivo próximo ao fundo é representado por:

$$v\frac{\partial \vec{v}_H}{\partial z}\Big|_{bottom} = C_D \vec{v}_H \left|\vec{v}_H\right| \qquad (14)$$

onde CD é o coeficiente de arrasto no fundo que é calculado pela expressão:

$$C_D = \left(\frac{\kappa}{\log\left(\frac{z + z_0^b}{z_0^b}\right)}\right)^2 \qquad (15)$$

onde é a constante de Von Karman e é o comprimento de rugosidade do fundo. Nenhum fluxo de salinidade e temperatura é considerado no fundo.

5.2 MEIO BIÓTICO

A metodologia do meio biótico considerou os dois ecossistemas que sofrerão influências das obras de readequação de cais e dragagem, sendo eles: ecossistemas terrestres e aquáticos.

5.2.1 ECOSSISTEMAS TERRESTRES

5.2.1.1 Flora

5.2.1.1.1 Dados secundários

A caracterização da cobertura vegetal foi baseada em dados da bibliografia especializada disponível, como o livro Biogeografia de América Latina, (CABRERA; WILLINK 1973), o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 1992) e o Mapa da Vegetação Brasileira (IBGE 2004). Utilizou-se também imagem aérea para delimitar as fitofisionomias. Para o levantamento de outros dados secundários também foram utilizados os artigos científicos de Cervi *et al*. (2007), Krug *et al*. (2007), a dissertação de Silva (1990) e consultas ao banco de dados do herbário MBM, assim como demais herbários indexados no *SpeciesLink* (http://splink.cria.org.br/).

5.2.1.1.2 Dados primários

O estudo desenvolvido em campo foi quali-quantitativo, que consistiu no levantamento florístico das espécies botânicas localizadas na área onde ocorrerão as obras de readequação do cais. Para a realização deste, utilizou-se o método do caminhamento (FILGUEIRAS *et al.* 1994), percorrendo-se toda a área de influência direta, identificando os indivíduos e coletando-os, quando a sua identificação não era possível no campo. Após, consultou-se bibliografia específica e trabalhos publicados da região para elaboração da lista das espécies, seguindo-se o sistema de classificação da vegetação proposto pelo IBGE (2004). Para os indivíduos de porte arbóreo também se levantou o DAP e a altura.

5.2.1.2 Fauna

5.2.1.2.1 Dados secundários

O levantamento de dados secundários para a geração da listagem de espécies da fauna terrestre com possível ocorrência para a área de influência indireta das obras teve como base a busca por projetos, trabalhos técnicos de relatórios de outros empreendimentos e trabalhos científicos publicados, realizados na região da bacia litorânea do Paraná.

Os trabalhos de referência incluem o EIA-SUBSEA7 (AAT, 2009), estudo de impacto ambiental realizado para a base de soldagem Subsea7 no município de Paranaguá, PR, que inclui juntamente a lista de registros do Museu de História Natural Capão da Imbuia; EIA-TCP (Soares Neto e Guerios Advogados Associados, 2008), o estudo de impacto ambiental voltado para a ampliação do cais do terminal de contêineres de Paranaguá, PR; EIA-Porto Pontal Paraná (AMB, 2007), o estudo de impacto ambiental para o Porto de Pontal do Paraná, PR e IAP (2007), com a listagem das espécies ocorrentes para a Estação Ecológica Guaraguaçú. Além desses, para herpetofauna consultou-se Morato (2005), tese de doutorado sobre serpentes da região atlântica do Paraná e, para os mamíferos, os trabalhos

de Miretzki (2003), Gardner & Creighton (2007), Wetzel *et al.* (2007), Oliveira & Bonvicino (2006) e Weksler *et al.* (2006).

A classificação quanto à categoria de ameaça para o Brasil seguiu Machado *et al*. (2008). A identificação de espécies ameaçadas de fauna para o Estado do Paraná seguiu Mikich e Bérnils (2004), complementada por Segala e Langone (2004) para anfíbios e Scherer-Neto et al. (2011) para aves.

5.2.1.2.2 Dados primários

O levantamento da fauna terrestre ocorrente na AID/ADA da área de execução das obras de readequação do cais foi realizado a partir de uma campanha realizada durante o mês de fevereiro de 2012.

As amostragens foram realizadas de forma a contemplar toda a área de influência direta das obras, utilizando-se metodologias amplamente aplicadas para cada táxon de interesse e padronizadas com esforços mensuráveis (Quadro 4). Os pontos amostrados estão apresentados no Mapa 5.

Quadro 4 - Descrição dos pontos de amostragem de fauna. PR=ponto de registro; PE=ponto de escuta; BA=busca ativa; TSC=transecção; ACC=armadilha de captura e contenção.

Ponto de Amostragem	Ambiente	Coordenadas Planas (UTM)	Grupo / Método / Esforço Total
AID/ADA	Área Antropizada / Floresta Ombrófila Densa	22J 762880 L / 7171600 S	Répteis: BA (7 x 3 hs) Anfíbios: BA (7 x 3 hs); PE (5 x 20 min) Avifauna:PR (14 x 10 min) Mastofauna: TSC (10 x 1h), ACC (60 armadilhas-noite)

5.2.1.2.2.1 Herpetofauna

Os levantamentos da herpetofauna foram feitos através de busca ativa (BA), realizando buscas por répteis e anfíbios em diferentes tipos de habitats (terrestres, aquáticos e arbóreos), substratos (folhiço, árvores caídas, troncos em decomposição e sob rochas) e microclimas (insolação e umidades), com um mesmo esforço amostral para cada área vasculhada (BLOMBERG; SHINE, 1996). Os habitats e substratos foram revirados manualmente ou com o auxílio de um gancho, com a intenção de desalojar indivíduos que estivessem em repouso ou abrigados (Figura 7). No período noturno, além da busca ativa, concomitantemente, o observador se locomovia à procura de animais em atividade de locomoção ou em atividade de vocalização (anfíbios) nos ambientes aquáticos existentes.

A procura ativa é considerada, segundo Corn e Bury (1990) e Heyer *et al*. (1994), a melhor forma de amostragem em estudos que requerem a análise de muitos locais em um pequeno espaço de tempo. Para a busca ativa foram distribuídos sete transectos livres na área direta de influência das obras e na estrada de acesso, com duração aproximada de três horas cada. Os transectos foram percorridos em cada um dos três períodos diários (manhã, tarde

e noite). A procura aleatória serviu para contemplar uma maior diversidade de habitats, bem como para garantir um melhor inventariamento das áreas estudadas. O esforço de captura foi medido em hora/atividade de coleta.

No período noturno durante a realização dos transectos em busca ativa foram realizadas procuras por anfíbios vocalizando em ambientes aquáticos (Heyer *et al.*, 1994), consistindo na identificação e contabilização das espécies em vocalização durante o período de 20 minutos por ambiente. No total foram registrados cinco ambientes aquáticos com presença de anfíbios ativos vocalizando, três na área do terreno onde será feita a readequação do cais e duas ao longo da estrada de acesso.

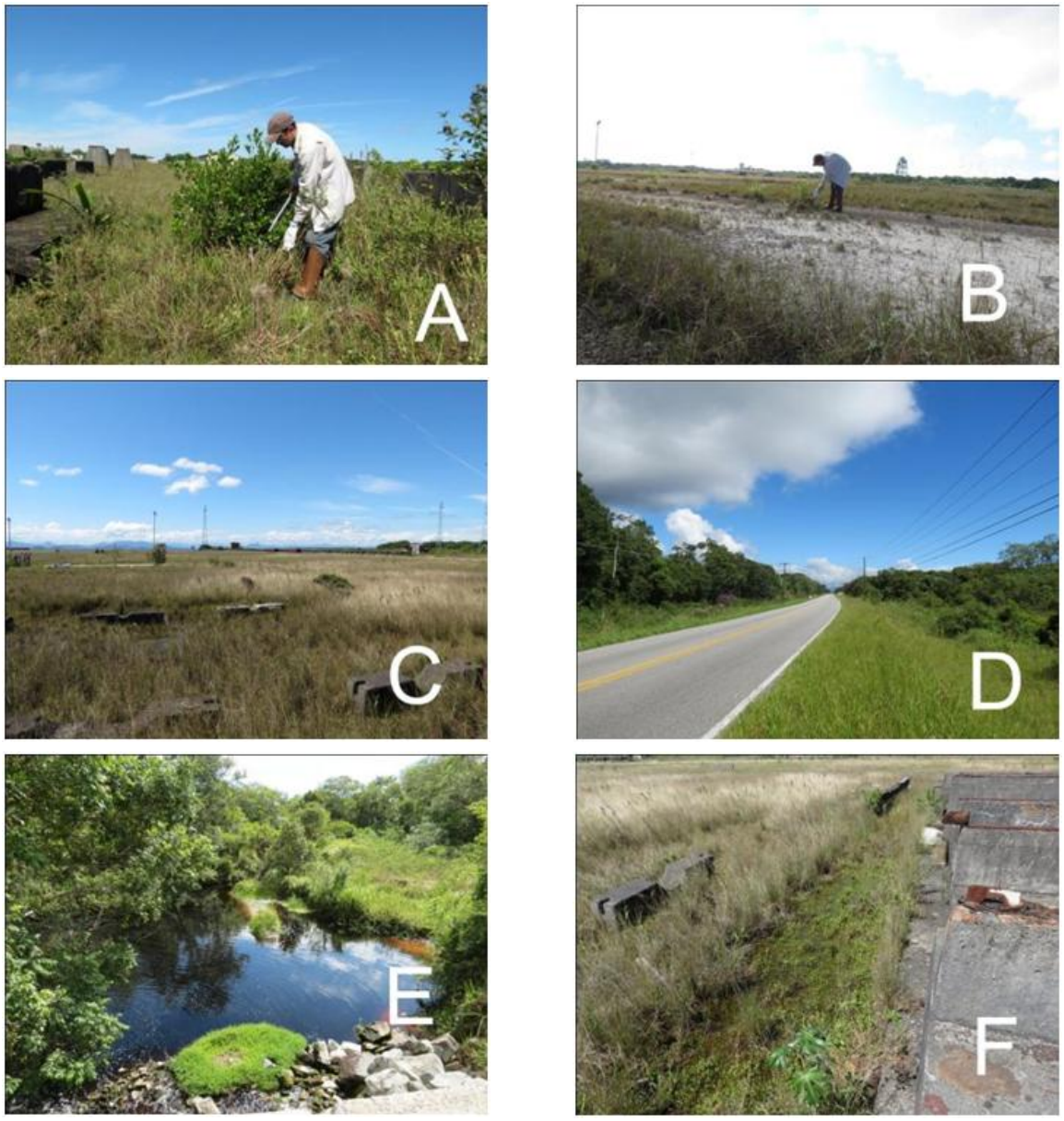


Figura 7 - Demonstração das metodologias e ambientes utilizados para a coleta de anfíbios e répteis. A) Busca ativa em vegetação arbustiva, B) Busca ativa em ambientes abertos, C) Ambiente aberto, D) Ambiente de borda de mata na estrada de acesso, E) Ponto de escuta, córrego na estrada de acesso e F) Ponto de escuta, banhado na AID/ADA.

5.2.1.2.2.2 Avifauna

O método aplicado no presente estudo foi baseado, principalmente, em pontos de contagem (DEVELEY, 2003), para levantamento da espécies na AID/ADA, e caminhadas “ad libitum”, ou seja, sem direção e tempo definidos, para complementação de dado na AII. Técnicas de “playback” de vocalizações de aves foram ocasionalmente empregadas (BIBBY *et al.*, 1993). Registros fotográficos foram também utilizados, e alguns deles figuram ao longo deste relatório.

Foram escolhidos 14 pontos fixos de contagem de aves, compreendendo toda a AID/ADA (Figura 8). Cada ponto foi realizado durante 10 minutos, com um raio de 150 metros ao redor do observador, utilizando binóculo 8 x 42 mm e gravador digital portátil. Em cada contato realizado foram registrados a espécie e o número de indivíduos. Contatos já registrados não foram novamente contabilizados durante a realização do mesmo ponto.

Especial atenção foi direcionada a identificação de territórios e sítios de nidificação de aves de rapina (Strigiformes – corujas; Falconiformes – falcões e gaviões). Da mesma maneira, em relação aos bacuraus (Caprimulgidae) realizaram-se buscas noturnas em áreas potenciais para a ocorrência dos mesmos na AID/ADA e AII.





Figura 8 - Vista parcial de locais de amostragem de avifauna na AID/ADA.

5.2.1.2.2.3 Mastofauna

Devido à grande variação no uso de habitats, nichos ecológicos ou diferenças de massa corporal, estudos, inventários e pesquisas requerem a utilização de metodologias específicas para os diferentes grupos e espécies de mamíferos (VOSS; EMMONS, 1996).

Para o levantamento da mastofauna foram utilizados métodos de acordo com a diferença entre a massa corporal de mamíferos não-voadores, separados em mamíferos de pequeno porte (peso médio dos adultos até 1 kg), médio porte (peso médio dos adultos entre 1 e 10 kg) e grande porte (peso médio dos adultos superior a 10 kg) (CHEREM, 2005), conforme descrito a seguir:

- Pequenos Mamíferos não-voadores

Para a amostragem de mamíferos de pequeno porte foram utilizadas armadilhas do tipo live-trap Sherman® de dois tamanhos: 7 x 9 x 23 cm (pequenas) e 10 x 12 x 37 cm (grandes) (FERNANDEZ, 1995; GENTILE & FERNANDEZ, 1999).

Ao longo da AID/ADA foram dispostas 20 armadilhas espaçadas entre si por, no mínimo, 20 metros, iscadas com uma mistura de farinha de milho, sardinha, essência de baunilha e pasta de amendoim. As armadilhas permaneceram abertas durante três noites, tendo sido revisadas diariamente, pela manhã, somando um esforço total de 60 armadilhas-noite.

- Mamíferos de médio e grande porte

Para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte foram realizadas transecções, com duração de uma hora cada, por toda a extensão da AID/ADA. Ao longo destes percursos, foram utilizados os métodos de visualização através de busca ativa (método direto) e busca por vestígios (método indireto) (BUCKLAND *et al*. 1993).

Método direto - Este método possui muitas variações, de acordo com o grupo de interesse, com a área e com o tipo de resposta que se busca. Basicamente, baseia-se na observação direta dos animais por um observador durante deslocamentos pela área sob investigação.

Método indireto - Pegadas, fezes, carcaças, tocas, rastros e vocalizações fornecem um grande número de dados sobre a presença de mamíferos. A sua correta interpretação pode fornecer valiosas informações sobre o animal que produziu os vestígios, sobre sua ecologia, território, período de atividades, entre outros (BECKER; DALPONTE, 1991; SCHALLER; CRAWSHAW JR., 1980).

Os vestígios de espécies de mamíferos foram registrados por fotografias. A identificação das fezes foi realizada através de características como: cor, tamanho, odor, local de deposição, presença de pelos e associação com pegadas que foram identificadas através do seu comprimento, largura e distância entre as passadas (BECKER; DALPONTE, 1999). As tocas e carcaças são identificadas de acordo com guias de identificação de mamíferos (SILVA, 1994; EMMONS; FEER, 1997).

5.2.2 ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

5.2.2.1 Dados Secundários

A seguir são descritos os métodos utilizados para realização do levantamento de dados secundários relativos a biota aquática de provável ocorrência na área de influência das obras.

5.2.2.1.1 Fitoplâncton

O levantamento da comunidade fitoplanctônica ocorrente na região baseou-se em artigos publicados em periódicos científicos, tais como Cunha & Fonseca (1918), sobre taxonomia de diatomáceas marinhas e estuarinas no Paraná, e Moreira-Filho (1959), sobre as diatomáceas epífitas em Sargassum cymosum var. stenophylum coletadas em costão rochoso na Ilha do Farol (praia de Caiobá). Além desses, também diversos outros autores que realizaram levantamentos taxonômicos de diatomáceas ao longo do litoral paranaense (MOREIRA-FILHO 1960; MOREIRA-FILHO 1961; MOREIRA-FILHO; KUTNER 1962; MOREIRA-FILHO 1968; MOREIRA- FILHO *et al*. 1975, MOREIRA-FILHO; VALENTE-MOREIRA 1980; OLIVEIRA 1983; VALENTE-MOREIRA *et al*. 1986; VALENTE-MOREIRA *et al*. 1994, FERNANDES *et al*. 1999).

5.2.2.1.2 Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica descrita para a região onde se encontra a área de estudo abrange, principalmente, espécies estuarinas, neríticas e oceânicas.

Utilizaram-se os trabalhos de Lopes *et al*. (1998), Lopes (1997), Silva (1994) e Montú & Cordeiro (1988), realizados na baía de Paranaguá, além de Ugaz (2003), relativo à distribuição sazonal de larvas de moluscos na plataforma continental interna do estado do Paraná, e Shanks (1995), sobre os mecanismos de dispersão de larvas de invertebrados.

5.2.2.1.3 Macroinvertebrados bentônicos

Para compor a bibliografia de reconhecimento da região, das espécies e identificação dos espécimes foi realizada uma compilação de publicações científicas, livros, listas de fauna e documentos produzidos por órgãos públicos além de um vasto material disponível e verificado diretamente na web.

Para a descrição dos ambientes estuarinos e de restinga destaca-se o trabalho na Baía do Paranaguá de Lana *et al.* (2000), o Diagnóstico de Praias Arenosas (AMARAL; JABLONSKY, 2005), dentre outros.

Para listas de espécies, o material da IUCN (2009), IBGE (2009), Blankenstein& Moura (2002), Machado *et al.* (2005), Amaral *et al.* (2006); Amaral e Jablonsky (2005), sendo também este último, um descritor dos problemas de conservação das espécies marinhas.

Para identificação de espécies ocorrentes foram consultados: Manual de Identificação de Invertebrados marinhos do sudeste-sul do Brasil (AMARAL *et al*., 2006), Invertebrados – Manual de Aulas Práticas (RIBEIRO-COSTA, 2002) e Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro (MUGNAI *et al.*, 2010) e as publicações de Baptista *et al*. (2003), Pagliosa (2006) e Amaral *et al*. (2010).

5.2.2.1.4 Ictiofauna

O levantamento bibliográfico abrangeu a ictiofauna registrada em diferentes baías, ilhas e balneários formadores do Complexo Estuarino de Paranaguá (Figura 114). As informações foram obtidas através de artigos publicados em períodicos científicos, dissertações e de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para ampliação do Cais de Paranaguá.

Dentre os estudos sobre a composição da ictiofauna, os principais métodos de amostragem utilizados foram redes do tipo picaré (GODEFROID, *et al.*, 1997; GODEFROID, *et al*., 2003a; PICHLER, 2005; FALCÃO *et al*., 2006; FÉLIX, 2006; FÉLIX *et al*., 2007, FALCÃO *et al*., 2008; OLIVEIRA, 2008) e redes de arrasto de fundo com portas (GODEFROID *et al*., 2004; NAKAYAMA, 2004; OLIVEIRA, 2008).

As coletas com rede do tipo picaré foram realizadas em áreas intertidais, as quais compreendem as áreas rasas como baixios, planícies, rios de maré e praias. Esses locais são submetidos aos regimes de maré, ficando expostos durante a maré baixa e encobertos

durante a maré cheia. Os arrastos de fundo com portas foram realizados no infralitoral, ou seja, áreas demersais (OLIVEIRA, 2008).

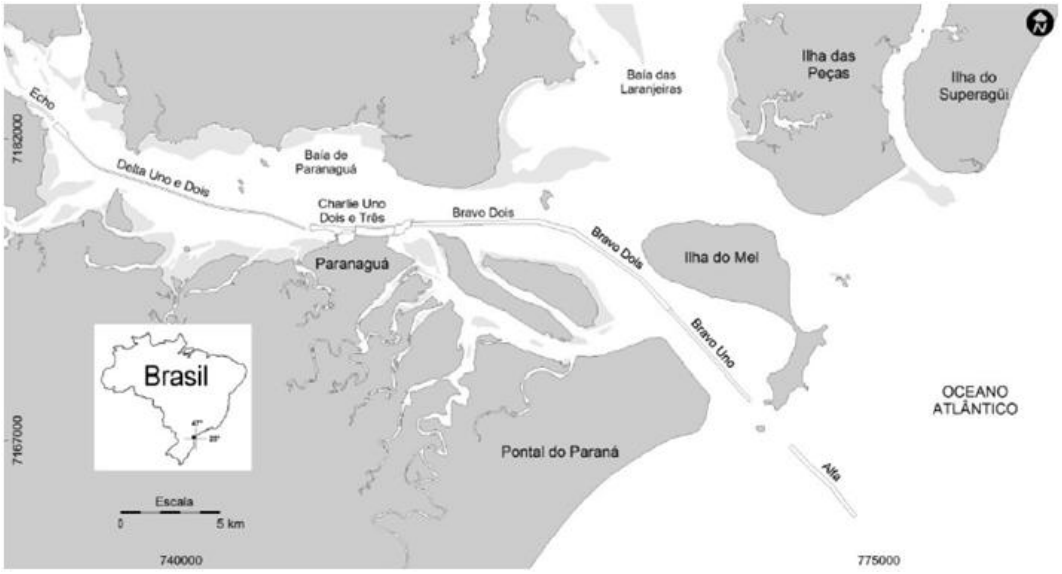


Figura 9 - Ilustração do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Fonte: EIA, 2008.

5.2.2.1.5 Quelônios

O levantamento de dados secundários para a herpetofauna de ambientes aquáticos marinhos foi baseado em trabalhos (artigos, dissertações e trabalhos técnicos) voltados a quelônios marinhos com possível ocorrência para a área de influência indireta das obras.

Dentre os trabalhos estão: Guebert (2008), dissertação sobre a ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas verdes, Chelonia mydas, no litoral do estado do Paraná; Pupo *et al*. (2006), artigo sobre a captura incidental de tartarugas marinhas em Santa Catarina; Martins *et al*. (2006), trabalho sobre o encalhe de tartarugas do litoral catarinense com referências ao litoral paranaense e Almeida *et al*. (2011), sobre a avaliação do estado de conservação e distribuição de *Chelonia mydas*.

5.2.2.1.6 Mamíferos aquáticos

O levantamento de dados secundários para a geração da listagem de espécies de mamíferos aquáticos com possível ocorrência para a área de influência indireta das obras teve como base a busca por projetos, trabalhos técnicos de relatórios de outros empreendimentos e trabalhos científicos publicados, realizados na região da bacia litorânea do Paraná.

Os trabalhos de referência incluem o EIA-SUBSEA7 (AAT Consultoria e Engenharia Ambiental, 2009), estudo de impacto ambiental realizado para a base de soldagem Subsea7 no município de Paranaguá, PR, que inclui juntamente a lista de registros do Museu de História Natural Capão da Imbuia; EIA-TCP (Soares Neto e Guerios Advogados Associados, 2008), o estudo de impacto ambiental voltado para a ampliação do cais do terminal de

contêiners de Paranaguá, PR; EIA-Porto Pontal Paraná (AMB, 2007) e o estudo de impacto ambiental para o Porto de Pontal do Paraná, PR.

5.2.2.2 Dados Primários

Os pontos onde foram realizadas as amostragens da biota aquática estão listados no Quadro 5 e foram distribuídos ao longo de toda a extensão da AID/ADA das obras de readequação de cais e dragagem (Mapa 5).

Quadro 5 - Descrição dos pontos de amostragem de fauna. AFA=amostragem de biota aquática; ARE=amostragem com rede de espera; APO=arrasto de porta; API=arrasto de picaré.

Ponto de Amostragem	Maré	Ambiente	Coordenadas Planas (UTM)		Grupo / Método (Esforço Total)
AFA01	praia-mar/baixa mar	Estuário	764270	7174280	Ictiofauna + macroinvertebrados: APO (5 x 30 min. a 10 km/h)
AFA02	praia-mar	Estuário	762650	7172725	Ictiofauna + macroinvertebrados: APO (30 min. a 10 km/h)
AFA03	praia-mar/baixa mar	Estuário	764422	7173564	Ictiofauna + macroinvertebrados: APO (4 x 30 min. a 10 km/h)
AFA04	baixa-mar	Estuário	763222	7174001	Ictiofauna + macroinvertebrados: APO (5 x 30 min. a 10 km/h)
AFA05	baixa-mar	Estuário	763512	7172023	Ictiofauna: API (4 x 10 min)
AFA06	baixa-mar	Estuário	762088	7171514	Ictiofauna: API (3 x 10 min)
AFA 07	praia-mar/baixa mar	Estuário	764775	7173817	Ictiofauna + macroinvertebrados: ARE (1 hora)
AFA08	praia-mar/baixa mar	Estuário	764619	7173140	Ictiofauna + macroinvertebrados: ARE (3 x 3 horas)
AFA09	praia-mar/baixa mar	Estuário	762780	7173950	Fitoplâncton (2 x 500 ml); Zooplâncton (2 x 35 m³ filtrada em malha 65 µm); Zoobentos (5 kg)
AFA10	praia-mar/baixa mar	Estuário	761650	7172680	
AFA11	praia-mar/baixa mar	Estuário	763470	7172380	

760.000 764.000 768.000 772.000

7.176.000 7.172.000 7.168.000 7.164.000

Ilha do Mel

Canal do Norte

Ilha Rasa da Cotinga

Canal do Sucuriú

Ilha da Cotinga

Canal da Galheta

ABA01 ABA02 ABA03 ABA04 ABA05 ABA06 ABA07 ABA08 ABA09 ABA10 ABA11

Rio Guaraguaçu

Canal da Cotinga

Rio Maciel

Rio Penedo

Rio Perequê

Rio Perequê

Rio Perequê

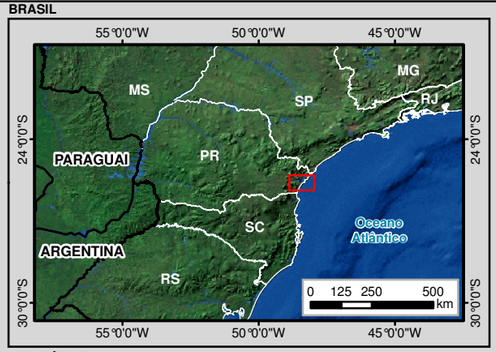
Córrego Barrancos

PR-412

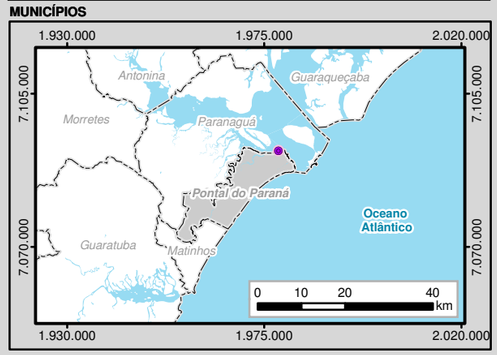
Ilha da Galheta

Oceano Atlântico

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área Edificada
- Amostragem de Fauna Terrestre
- Amostragem de Biota Aquática

Áreas de Influência do Meio Biótico (Terrestre)

- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta

Áreas de Influência do Meio Biótico (Aquático)

- Área Diretamente Afetada e de Influência Direta
- Área de Influência Indireta

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000

48°37'30" W 48°15'0" W

25°22'30"S 25°37'30"S

2843-4 SE	2844-3 SO
2844-3 SE	
2858-2 NE	2859-1 NO
2859-1 NE	

0 250 500 1.000 m

1:55.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

Identificação do Projeto

Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa

Pontos de Amostragem de Fauna

Empreendedor

Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico MRS Estudos Ambientais	**Data:** Julho/2012 **Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica; 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009).

5.2.2.2.1 Fitoplâncton

As amostragens de fitoplâncton para análise quantitativa e qualitativa foram realizadas na porção compreendida entre 10 e 20 cm da superfície da água, em três pontos inseridos na AID/ADA das obras (Quadro 2). Imediatamente após a coleta do material, as amostras foram acondicionadas em frascos de 500 ml e fixadas em formol à 4%. A análise quantitativa foi efetuada em microscópio invertido Olympus, com aumento de 400x. Tanto os organismos unicelulares, coloniais e filamentosos foram considerados como uma unidade de contagem. Os resultados foram expressos em número de indivíduos por mililitro (ind./mL), segundo Utermöhl (1958), atingindo eficiência amostral mínima de 80%, conforme fórmula abaixo (PAPPAS e STORMER, 1996):

Eficiência = [(nº de indivíduos - nº de táxons) / nº de indivíduos] x 100

A riqueza refere-se ao número de táxons presentes em cada amostra. Os táxons fitoplanctônicos considerados como abundantes foram os com frequência acima do valor médio obtido ao dividir-se a densidade total da sub-amostra pelo número de táxons na mesma (LOBO; LEIGHTON, 1986). Para o cálculo da diversidade de cada ponto amostrado, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon baseado nos valores de densidade (ind./mL) das espécies. Estes cálculos foram realizados através do programa PAST, versão 2.02 (HAMMER *et al*. 2001).

Na identificação em categorias taxonômicas de níveis divisão e classes foi adotado Hoek et al. (1995), e para as demais categorias foram utilizadas bibliografias especializadas para cada grupo de algas: Callegaro *et al*. (1993), Huber–Pestalozzi, (1983), Komárek & Anagnostidis (1999), Komárek & Anagnostidis (2005), Kramer & Lange-Bertalot (1986), Kramer & Lange-Bertalot (1988), Kramer & Lange-Bertalot (1991a), Kramer & Lange-Bertalot (1991b), Lange-Bertalot (1996), Lange-Bertalot (1999) e Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

5.2.2.2.2 Zooplancton

Foram coletadas seis amostras de zooplâncton (400 ml cada), sendo duas em cada ponto (

Quadro 5), sendo realizada a amostragem na maré baixa e outra na alta, oriundas da filtragem de 35 m³ de água em rede de plâncton de malha 65 µm em arrasto de sub-superfície (5 minutos a 10 km/h).

As amostras foram acondicionadas em potes plásticos e fixadas em formol, para posterior análise quali-quantitativa em laboratório. A contagem foi feita em placas de Petri quadriculadas, sob microscópio estereoscópico Olympus com aumento de até 128 vezes.
Para o cálculo dos índices de diversidade de Shannon, riqueza de Margalef, dominância de Berger-Parker e de equitabilidade de Pielou (MAGURRAN, 1988), foi utilizado o software Primer 5.

A seguir, apresentam-se as fórmulas utilizadas para o cálculo dos índices:

- Shannon:

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

Onde:

pi = ni/N, isto é, densidade relativa da i-ésima espécie por área;

ni = número de indivíduos da espécie i;

N = número total de indivíduos.

- Índice de Riqueza de Margalef

$$ID = (S-1) \cdot 0{,}4343 / \log 10N$$

Onde:

S= No. de espécies presentes no ambiente;

Log10N= logaritmo (base 10) do número de indivíduos presentes no ambiente;

- Índice de Dominância de Berger-Parker

$$D = Nmax/N$$

Onde:

Nmax é o número de indivíduos da espécie mais abundante;

N é o número total de indivíduos da comunidade;

- Índice de Equitabilidade de Pielou (J)

$$J = H/\log S$$

Onde:

H = Índice de Shannon;

S = Número de espécies ou grupos;

Zoobentos

Para a amostragem de Zoobentos foram pré-estabelecidos três pontos na AID/ADA das obras do estuário da Baía de Paranaguá para coleta do sedimento de fundo (Quadro 5). Foram contemplados um ponto distal (Figura 10), um mediano (Figura 11) e um proximal (Figura 12) dentro da área pré estabelecida, separados em média 1,5 km. Foram utilizados quatro métodos para o levantamento de invertebrados aquáticos na AID/ADA:

- Pregador de fundo: para coleta de sedimento e amostragem dos macroinvertebrados bentônicos nos três pontos de coleta dentro da AID/ADA foi utilizado um amostrador draga do tipo *Van Veen* de ferro com capacidade para 5 kg de sedimento (Figura 13). As coletas foram realizadas no período de maré alta. Tentativas em maré alta dificultam a estabilidade do amostrador e consequentemente não realizaram uma amostragem efetiva, sendo descartadas posteriormente.

- Rede de arrasto: Foram utilizadas redes de arrasto de fundo para a captura de peixes e crustáceos (ver item 8.2.2.2.2.4 para maiores detalhes). Os horários foram distribuídos ao longo dos períodos de maré baixa, maré alta e estofo da maré. As redes foram lançadas manualmente da embarcação motorizada e cada arrasto totalizou 30 minutos. A distribuição dos arrastos ocorreu ao longo da área de interesse amostral (Quadro 5).

Devido à captura de crustáceos, equinodermos e outros grupos de macroinvertebrados pelas redes de coleta da fauna íctica (métodos descritos no capítulo subsequente), os dados obtidos durante as amostragens também foram considerados.

- Rede de espera: Foram lançadas no decorrer dos dias de amostragem redes de espera para captura de peixes (Figura 14) ao longo da área de interesse amostral, que permaneceram nos pontos por aproximadamente 3 horas (Quadro 5).

- Observação e coleta manual: Através de coletas manuais foram identificados animais que vivem em rochas, embarcações e na base das plataformas de embarque. As observações e coletas foram realizadas nos períodos de saída e chegada do ponto de embarque e passagem pelas praias e áreas de encosta do estuário.

As amostras coletadas com a pegador de fundo (Figura 15) foram acondicionadas em potes plásticos contendo formalina 10%. Os demais espécimes coletados nas redes e através de coleta direta foram devolvidos ao hábitat natural (quando necessário, apenas um exemplar foi acondicionado para confirmar a identificação). Para a triagem, as coletas sedimentadas foram lavadas e peneiradas em malha 500µm.

Com uso de estereoscópio óptico (aumento de 10 até 30x), os organismos foram identificados ao menor nível possível seguindo a bibliografia especializada. Para análise dos dados, foram identificadas as abundâncias totais e relativas dos táxons para cada um dos três métodos de amostragem, com ênfase para os três pontos de coleta do sedimento.



Figura 10 - Ponto de coleta AFA09.

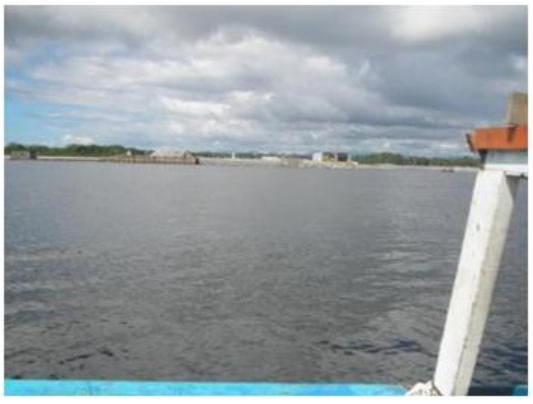


Figura 11 - Ponto de coleta AFA10.



Figura 12 - Ponto de coleta AFA11.

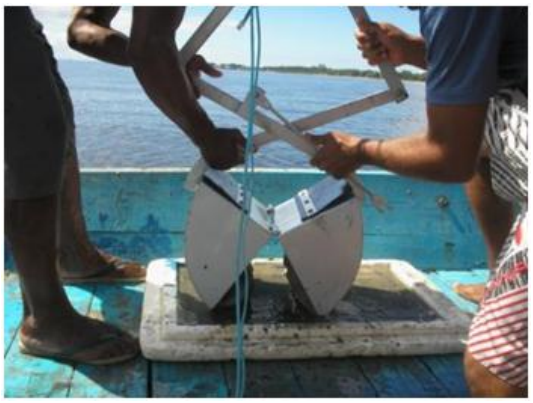


Figura 13 - Amostrador tipo Van Veen para coleta de sedimento do fundo.



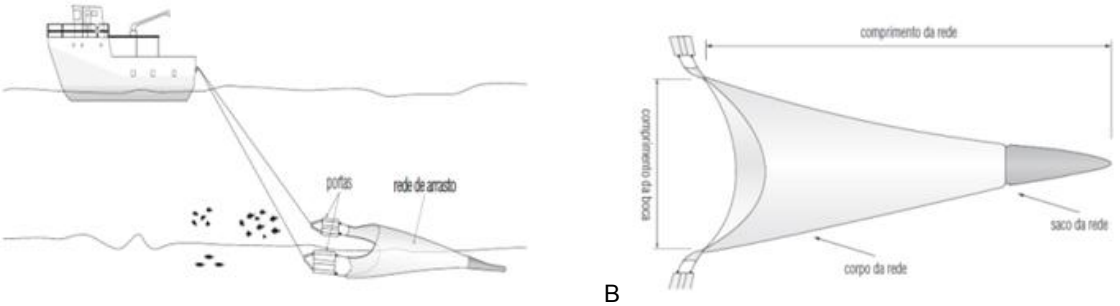
Figura 14 - Captura de crustáceos em rede de espera.



Figura 15 - Material coletado com uso da draga.

5.2.2.2.3 Ictiofauna

As amostragens na AID/ADA consistiram em uma combinação de rede de espera de malha 30 mm entre nós e área de 200m2, rede de arrasto tipo picaré com malha de 0,5 mm entre nós e área de 4m2 e arrasto de porta com rede de 7m de boca, 6m de comprimento total, 15 mm entre nós e portas com aproximadamente 8 kg (Figura 16A e Figura 16B).



A B

Figura 16 - A - Arrasto com rede de porta; B - Rede porta.

A rede de espera permaneceu exposta em diferentes áreas, estas com profundidade entre 15 e 20m, por um período de 3 horas em três dos quatro pontos amostrais e uma hora em

um dos pontos. Durante a baixa-mar, correspondente à terceira coleta, foram realizadas duas amostragens: uma na praia-mar e outra no período de transição das marés.

Os arrastos tipo picaré foram conduzidos em pontos de áreas intertidais (rasas) durante a baixa-mar, em um período de 10 minutos cada. A profundidade nas áreas amostradas variava entre 50 cm e 1,5m.

Os arrastos de porta foram realizados com um barco a 10 km/h, durante um período de 30 minutos cada, num total de 15 amostragens. Oito amostragens foram realizadas durante a baixa-mar e as demais no período da praia-mar. A profundidade das áreas amostradas variava entre 5 a 15m (Quadro 5; Figura 17 a Figura 23).

Os indivíduos capturados foram identificados e fotografados no local, sempre que possível, sendo imediatamente devolvidos ao local de coleta (Figura 24). Alguns indivíduos foram coletados, fixados em formalina 10% e posteriormente em etanol 70% para identificação em laboratório. Os peixes etiquetados foram devidamente acondicionados e encaminhados para o Setor de Coleções e Acervos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.



Figura 17 - Exposição da rede de espera.



Figura 18 - Arrasto tipo picaré.



Figura 19 - Captura resultante do arrasto tipo picaré.



Figura 20 - Colocação da rede de arrasto de porta.



Figura 21 - Captura resultante do arrasto de porta.



Figura 22 - Área rasa amostrada com rede tipo picaré.



Figura 23 - Área rasa amostrada com rede tipo picaré.



Figura 24 - Registro fotográfico dos espécimes.

5.2.2.2.4 Quelônios

A busca por quelônios marinhos foi realizada com o auxílio de um barco, deslocando-se a uma velocidade de aproximadamente 10 km/h, consistindo na procura visual de exemplares do grupo para a região da área de influência direta. Foram priorizados ambientes marinhos de costa e ambientes marinhos centrais dentro da bacia litorânea (Figura 25). Os deslocamentos de busca foram realizados durante dois dias, no período diurno (manhã e tarde), gerando uma soma de nove horas de esforço.



Figura 25 - Demonstração da busca com barco por quelônios marinhos, A) na costa da AID/ADA, e B) em locais centrais da bacia litorânea.

5.2.2.2.5 Mamíferos aquáticos

A busca por mamíferos marinhos foi realizada concomitantemente à busca por quelônios.Todas as observações foram efetuadas embarcadas, nas quais o observador se postou na proa da embarcação, situado a cerca 3,0 m de altura em relação à superfície da água, onde o alcance visual era máximo, o que permitiu uma nítida e ampla visualização da área de estudo.

5.3 MEIO SOCIOECONOMICO

Os aspectos metodológicos deste estudo levam em consideração as características particulares do diagnóstico do meio humano, na qual a definição de áreas de influência nem sempre é passível de identificação com uma área física distinta, mas conectada a processos que se ramificam sobre um vasto território. Portanto, a abordagem da Área de Influência Indireta (AII) procurou trabalhar as informações compiladas em fontes secundárias, obtidas em fontes oficiais e disponibilizadas para o município de Pontal do Paraná, deixando para a abordagem da Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) os levantamentos primários, realizados para este EIA-RIMA, bem como algumas fontes secundárias obtidas localmente.

Visando colaborar com as análises sobre as informações apresentadas na caracterização socioeconômica, foram utilizados elementos metodológicos destinados a subsidiar na pesquisa a possibilidade de se aferir dados condizentes com as realidades locais. Tais elementos inseriram-se no desenvolvimento da pesquisa levando-se em consideração àqueles que contribuíssem para a compreensão das temáticas expostas, tendo como foco os objetivos propostos no Termo de Referência.

Dessa forma, a caracterização socioeconômica da área de interesse foi predominantemente pautada no levantamento estatístico e informacional por meio de dados, primeiramente, primários e depois secundários obtidos em órgãos federais, estaduais e municipais, dentre os outros podemos destacar: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio de informações de caráter censitário; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

(PNUD), utilizando os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil; Confederação Nacional dos Municípios (CNM); Ministério da Saúde com os dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS); Ministério do Trabalho e Emprego, por meio dos dados estatísticos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT), utilizando-se os dados do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná; entre outros que, no decorrer do processo de aprimoramento e análise dos resultados obtidos, foram incorporados de maneira a massificar os resultados propostos considerando a situação matriz de caracterização socioeconômica da área.

No que se refere à caracterização populacional da área de influência, esta foi elaborada a partir de técnicas tradicionais da análise demográfica. Assim, foi analisado inicialmente, o estado da população, dado pelo estudo da distribuição de seus quadros urbanos e rurais e de sua composição por idade e sexo. Também foram abordados outros componentes da dinâmica demográfica como, por exemplo, os fluxos migratórios e deslocamentos, concentrando-se basicamente nos movimentos migratórios ao período 1991/2000, delimitado por dois anos em que ocorreram censos demográficos no país. Estes aspectos indicam como se encontram, num dado momento, em termos quantitativos e espaciais, os contingentes populacionais estudados. As informações numéricas utilizadas foram extraídas basicamente dos censos demográficos do IBGE, incluindo os dados preliminares do Censo Demográfico de 2010.

A caracterização do sistema de ensino urbano e rural, infraestrutura de atendimento à saúde da população e condições gerais de habitação e de moradia foram realizadas com base em dados secundários e levantamento de campo.

No tocante à infraestrutura existente e as demandas quanto a transporte, energia elétrica, comunicação, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, assim como coleta e disposição de lixo, foram utilizados dados do Censo Demográfico de 2010.

A análise do item Estrutura Produtiva e de Serviços foi elaborada a partir de dados secundários para a Área de Influência Indireta (AII), com consulta bibliográfica aos órgãos correlatos, e levantamento de dados primários para Área de Influência Direta (AID).

Para fazer a caracterização do uso do solo e cobertura vegetal que compõem a Área de Influência Indireta (AII), utilizaram-se os dados do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDU) do município de Pontal do Paraná e dados de uso e ocupação do solo do IBGE.

Para o atendimento pleno do estudo, o trabalho de campo foi realizado em duas etapas, o que possibilitou o acompanhamento dos aspectos socioeconômicos relacionados à Área Diretamente Afetada. A primeira etapa do trabalho de campo foi realizada entre os dias 17 e 19 de junho de 2011, objetivando um contato direto junto a dois públicos distintos, a saber: moradores da localidade Ponta do Poço – Comunidade do Cachaçal e contato com o poder público local, principalmente as secretarias municipais de Meio Ambiente, Desenvolvimento Urbano, Saúde e Educação de Pontal do Paraná. O segundo momento abrangeu revisita da

área das obras e Comunidade do Cachaçal, bem como execução de reuniões junto às secretarias de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano.

Para a abordagem junto a Comunidade do Cachaçal foi utilizado um questionário estruturado, mesclando algumas perguntas com alternativas de resposta estabelecidas dentro de um conjunto de questões abertas, ou seja, o entrevistado pôde opinar livremente, sendo registrada a íntegra de suas respostas. Foram realizadas oito entrevistas estruturadas nas residências ocupadas, vale dizer que do total de dez residências identificadas, apenas em uma não foi possível realizar a entrevista, tendo em vista que o responsável legal não se dispôs a participar. A pesquisa realizada procurou subsidiar a caracterização da população da ADA com relação à estrutura etária, fluxo migratório, grau de escolaridade, rentabilidade, condições gerais de moradia, bens de consumo, saúde, cultura e lazer, percepções ambientais a cerca da localidade, e, por fim, expectativas com relação a execução das obras.

No tocante as lideranças, também neste período e em períodos posteriores, foram realizadas, de forma pontual e sem roteirização, entrevistas com responsáveis por entidades públicas, tais como Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo, Secretaria de Saúde e Prefeitura Municipal, com o objetivo de levantar informações sobre o Plano Diretor Municipal, aspectos socioambientais do Município, do Bairro Pontal do Sul e da localidade Ponta do Poço, mais especificamente da Comunidade do Cachaçal, organizações sociais e demais assuntos de interesse listados no Termo de Referência das obras.

O ANEXO II apresenta o modelo de questionário utilizado na caracterização da comunidade inserida na Área Diretamente Afetada (Comunidade do Cachaçal).

6 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

6.1 PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL DO AMBIENTE

O meio ambiente como instrumento de tutela jurídica autônoma só veio a acontecer com o advento da Lei que criou a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n.º 6.938, editada em 1981, antes disso, não havia preocupação no sentido de proteção e utilização sustentável dos recursos ambientais.

Com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, aí sim, seu *status* jurídico foi elevado ao nível constitucional, diz-se que foi constitucionalizado, e considerado, essencialmente, um Direito Constitucional.

É, de fato, na CF de 88 que o meio ambiente equilibrado e essencial a sadia qualidade de vida incorpora o viés protetivo em seu favor, tanto o é que ao estabelecer sobre a ordem econômica nacional, o art. 170 comanda a observância de dois princípios importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico e uso racional dos recursos naturais, binômio que tem como resultado o tão citado e almejado desenvolvimento sustentável, são eles, não desmerecendo todos os outros lá elencados: o princípio da função social da propriedade (III), do qual tratar-se-á oportunamente, e o da "*defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação*" (IX), sob pena de infringir na sistematicidade do texto constitucional forte no seu art. 225, dispositivo responsável pela nova ordem ambiental instituída pela Carta Constitucional.

Hoje, goza, o meio ambiente, de capítulo próprio com estatuto de Direito Fundamental, tanto para as presentes, quanto para as futuras gerações, na medida em que é essencial à sadia qualidade de vida.

À propriedade privada também foi imposta adequações fruto da variável ambiental introduzida no Direito Constitucional, visto que é condição para o cumprimento da sua função social o atendimento simultâneo de dois requisitos: aproveitamento racional e adequado (inciso I, do art. 186, da CF/88) e utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente (inciso II).

Vale colacionar o texto, em sua íntegra, responsável pela inovação constitucional reservada ao meio ambiente:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá- lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; (Regulamento)

> II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; (Regulamento)
>
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (Regulamento)
>
> IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (Regulamento)
>
> V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (Regulamento)
>
> VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
>
> VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. (Regulamento)
>
> § 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.
>
> § 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.
>
> § 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.
>
> § 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.
>
> § 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

Conforme se vê, o dispositivo tratou de várias matérias, então esparsas no âmbito infraconstitucional, em especial, nas Lei n.º 6.938 de 1981, Lei n.º 4.771 de 1965, Lei n.º 5.197 de 1967, Resolução CONAMA n.º 01 de 1986, dentre outras. Constitucionalizou a criação de UCs, a responsabilização por atividades nocivas ao meio ambiente a ser apurada nas três esferas de poder, a obrigatoriedade de EIA/RIMA para obras, projetos e atividades potencialmente causadores de significativa degradação ambiental, a recuperação do ambiente degradado pela exploração de mineração, a promoção da educação ambiental, a necessidade de zoneamento para empreendimentos nucleares, o zêlo pela integridade do patrimônio genético nacional, dentre outras.

Ao tratar das competências, dividiu a matéria em competência formal e material e repartiu-as entre os integrantes da Federação, prevendo o que é privativo da União, concorrente e

comum com os demais Entes (arts. 21 à 24, da CF/88). Aos Municípios foi reservado legislar apenas sobre assuntos de interesse local (art. 30, I, da CF/88).

Muitas especulações vieram à baila no tocante à competência comum então prevista no art. 23, da CF/88), pois carente de regulamentação na sua forma original. Todavia, antes tarde do que nunca, foi editada a Lei Complementar nº 140 de 2010, conforme autoriza o parágrafo único do próprio artigo em comento, com a função de fixar normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, a partir da qual muitas querelas foram dissuadidas e, assim, resolvidas, pondo fim no Federalismo *competitivo* que acabou por se instalar, ao revés do federalismo *cooperativo* conforme ideologia constitucional (Antunes, 2011).

6.1.1 QUANTO À COMPETÊNCIA PARA EXPLORAR E LEGISLAR SOBRE PORTOS

É de competência da União, nos termos do art. 21, inciso XII, alínea "f", explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os portos marítimos, fluviais e lacustres, como também, de legislar sobre o regime dos mesmos (art. 22, X), o que lhe confere um monopólio natural, podendo, todavia,outorgá-los à terceiros ou a Unidades da Federação, através de concessão ou autorização.

Em nível infraconstitucional, é a Lei nº 8.630 de 1993, que regulamenta a atividade portuária, através do Ministério dos Transportes, a quem compete determinar a política setorial, as condições em que a concessão ou autorização de processará, acompanhar e controlar o desempenho operacional do porto, ordenar o planejamento participativo de desenvolvimento e cobrar os resultados previstos.

É permitido, desde que autorizado ou concedido, ao particular interessado, construir, reformar, ampliar, melhorar, arrendar e explorar a instalação portuária, desde que atendidas as exigências legais constantes no art. 4º, enfatizando para o que dispõe o seu § 1º, o qual obriga a aprovação prévia dos estudos de impacto ambiental e de consulta a autoridade aduaneira, como requisitos prévios a celebração de contratos e ou autorizações.

Ainda no tocante aos cuidados com o meio ambiente, atribui ao Conselho de Autoridade Portuário, ente que deverá ser instituído em cada Porto ou concessão portuária, para, dentre outras atribuições, ressalta-se a de assegurar o cumprimento das normas de proteção ao meio ambiente (art. 30, XII).

6.1.2 O MAR TERRITORIAL

O mar territorial é bem da União, conforme estabelece o art. 20, inciso VI, como também o são a Plataforma Continental e a Zona Econômica Exclusiva (V e VII). É a Lei nº 8.617 de 1993, o instrumento que dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental, assim estabelecendo, dentre outras coisas:

- É reconhecido aos navios de todas as nacionalidades o direito de passagem inocente no mar territorial brasileiro (art. 3º).
- A zona contígua brasileira compreende uma faixa que se estende das doze às vinte e quatro milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial (art. 4º).
- A zona econômica exclusiva brasileira compreende uma faixa que se estende das doze às duzentas milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial (art. 6º).
- Na zona econômica exclusiva, o Brasil, no exercício de sua jurisdição, tem o direito exclusivo de regulamentar a investigação científica marinha, a proteção e preservação do meio marítimo, bem como a construção, operação e uso de todos os tipos de ilhas artificiais, instalações e estruturas (art. 8º).
- A investigação científica marinha na zona econômica exclusiva só poderá ser conduzida por outros Estados com o consentimento prévio do Governo brasileiro, nos termos da legislação em vigor que regula a matéria (§ único, do art. 8º).
- A plataforma continental do Brasil compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural de seu território terrestre, até o bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de duzentas milhas marítimas das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância (art. 11), sendo-lhe aplicada a mesma orientação constante do art. 8º e § ú).

6.1.3 A PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL ESTADUAL NO PARANÁ

No âmbito estadual, tem-se a Constituição do Estado do Paraná, de 1989 que impõe a exigência de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade[2]. Impõe ainda, que as empresas que desenvolvam atividades potencialmente poluidoras, ou atividades que provoquem outras formas de degradação ao meio ambiente de impacto significativo, deverão por ocasião do registro de seus atos constitutivos na Junta Comercial, bem como, quando da criação de novas filiais ou novos empreendimentos, apresentar a licença ambiental emitida pelo órgão competente[3].

[2] Inciso V, § 1º do art. 207 da Constituição do Estado do Paraná.
[3] § 3° do art. 207 da Constituição do Estado do Paraná.

Na mesma esteira da CRFB, em seu art.12 atribui competência ao estado para "*proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas*" e "*preservar as florestas, a fauna e a flora*", nesse sentido pretende a proteção ao meio ambiente equilibrado e a qualidade de visa[4].

No art. 13, dispõe sobre a competência concorrentemente para legislar em matéria ambiental:

> Art. 13 Compete ao Estado, concorrentemente com a União, legislar sobre:
>
> (...).
>
> VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente e controle de poluição.
>
> VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico.
>
> VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor e a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

Seu art. 207, nos moldes do art. 225 da CRFB, assegura a todos:

> *direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais*.

Para assegurar a efetividade do direito acima previsto, prevê a possibilidade de colaboração entre o Poder Público e representantes de entidades ecológicas, de trabalhadores, de empresários e das universidades na implantação da Política Estadual do Mio Ambiente (art. 207, §1º, I); o direcionamento das multas por infrações ambientais ao Fundo Estadual do Meio Ambiente a ser gerido e executado pelo órgão responsável pelo Sistema Estadual do Meio Ambiente (II); instituir o zoneamento ecológico e a forma de utilização de recursos e ordenamento das áreas de preservação e ecossistemas essenciais; exigir o EIA/RIMA, nos termos acima expostos (v), bem como a análise de riscos para pesquisas, difusão e implantação de tecnologia potencialmente perigosa (VI); a recuperação do meio ambiente por que explora recursos minerais (VII); regulamentar e contralar a utilização e substâncias tóxicas, em especial os agrotóxicos, biocidas e correlatos, bem como resíduos nucleares (VIII); informação sobre níveis de poluição e riscos (IX) promover a educação ambiental (X); celebração de acordos, convênios e consórcios (XI); promover o controle, especialmente preventivo, das cheias, da erosão e a orientação para o uso do solo (XII); exploração florestal somente mediante técnicas de manejo, asseguradas as APPs (XIII); proteger à fauna da extinção e de práticas de rico para a espécie e práticas de crueldade (XIV); proteger o patrimônio de valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense (XV)

[4] Art. 12, incisos VI e VII da Constituição do Estado do Paraná.

monitorar atividades de tecnologia nuclear (XVI); obrigar a reposição florestal (XVII) e, declarar como APPs as matas ciliares de mananciais urbanos (XIX).

Para as empresas que desenvolvam atividades potencialmente poluidoras, ou atividades que provoquem outras formas de degradação ao meio ambiente de impacto significativo, tornou obrigatória a apresentação da Licença Ambiental por ocasião do registro de seus atos constitutivos na Junta Comercial (§ 3º).

6.2 POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

A proteção e gestão do meio ambiente no Brasil se dá através do Sistema Nacional de Meio Ambiente, com estrutura comandada pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNUMA), Lei nº 6.938 de 1981.

A coluna vertebral de sua estrutura funda-se na organização dos Estados divididos em três poderes: executivo, legislativo e judiciário, tidos como harmônico e independentes entre si e cada um exercendo as atribuições que lhe são inerentes.

A PNUMA é regida por objetivos, princípios e instrumentos empreendidos e executados através do Sistema Nacional do Meio Ambiente, constituído pelos órgãos e entidades da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Seu objetivo primordial, segundo o art. 2º, é o de preservar, melhorar e recuperar a *"qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (...)".*

Os princípios elencados em seu art. 2º, muito embora nem todos considerados como princípios jurídicos, mas esses embutidos implicitamente, merecem destaque os seguintes: o princípio do meio ambiente como direito humano fundamental; o princípio democrático; o princípio da capacidade de suporte; princípio da precaução e da prevenção.

Dentre o rol de instrumentos previstos em seu art. 9º, dá-se destaque para o estabelecimento de padrões ambientais (I); o zoneamento ambiental (II); a avaliação de impactos ambientais (III); o licenciamento; a criação de áreas protegidas (VI); o SISNIMA (VII); o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (VIII); as penalidades (IX); concessão florestal, servidão ambiental, etc. (XIII).

Foi sob os auspícios desta Lei que o licenciamento ambiental para atividades potencialmente poluidoras impôs-se como obrigatório (art. 10).

Integram o SISNAMA os seguintes órgãos (art. 6º):

- Órgão superior: o Conselho de Governo;
- Órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
- Órgão central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República.

- Órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade.
- Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental, e
- Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

Nessa toada, está estruturada a Política Ambiental do Paraná, tendo como órgão central a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) e como executor o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), ao qual está atribuída, através de delegação de competência, a execução do processo de licenciamento das obras pretendidas.

Objetiva conservar a biodiversidade através de instrumentos de controle da qualidade ambiental, por meio da gestão, conservação e recuperação dos recursos naturais, água, ar, solo, flora e fauna, e desenvolvimento de instrumento de organização e gerenciamento dos limites de uso e ocupação do território paranaense. Para a execução dessa política, o Estado do Paraná elaborou um Programa de Meio Ambiente que está sendo implantado pelas seguintes ações:

- Licenciamento, monitoramento e fiscalização ambiental das atividades econômicas, obras e empreendimentos.
- Gerenciamento de áreas protegidas, e
- Recomposição e recuperação de recursos naturais, envolvendo os diversos segmentos governamentais e iniciativa privada, tais como ONGs, órgãos de classe, instituições de ensino e pesquisa e setor produtivo.

6.3 ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

O Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) teve sua primeira aparição na Lei n.º 6.803 de 1980, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e posteriormente foi introduzido na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, como um de seus instrumentos: a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), forte no art. 9º, inciso III. Sua regulamentação e previsão de forma expressa foi pautada pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986, até ter seu estatuto elevado à constitucionalização, em 1988, com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, que o tornou exigível quando verificada a potencialidade de determinadas obras ou atividades causarem significativa degradação ambiental, isso como forma de assegurar a efetividade do direito conferido a todos os cidadão de desfrutarem de um meio ambiente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida, forte no art. 225, §1º, inciso IV, da CF/88, *in verbis*:

Art. 225 (...)

> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito [ao meio ambiente ecologicamente equilibrado], incumbe ao Poder Público: (...)
>
> IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Ao se ler com atenção a redação do dispositivo constitucional, observa-se que a obrigatoriedade do EIA se dá somente para aquelas obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Ou seja, o órgão ambiental licenciador, durante o procedimento administrativo de licenciamento, somente pode exigir o EIA, daqueles empreendimentos aptos a causar, de forma potencial, significativa degradação do meio ambiente, o que acaba por selecionar os empreendimentos sujeitos a tal estudo, em detrimento do seu potencial de interferência no meio, bem como, tira das mão do administrador um pouco da discricionariedade técnica.

O EIA é um dos estudos ambientais direcionado a levantar informações sobre o meio que sofrerá a intervenção nos seus três viéses, sem prejuízo de demais informações requeridas pelo órgão ambiental, quais sejam, o físico o biótico e o socioeconômico. Trata-se de instrumento que antecede o processo de licenciamento ambiental e com esse não se confunde.

Defende-se a sua relevância, desde que bem elaborado e com seriedade, afastada aqui a ideia da "Indústria do EIA", em virtude da dificuldade e, muitas vezes, até da impossibilidade de retorno ao *statu quo ante* do ambiente degradado ou poluído, em razão de intervenções desordenadas incidentes no território sem análise previa do meio, de seus atributos e fragilidades, o que, por vezes, pode inviabilizar para sempre suas funções originárias. Ademais, devida a complexidade da avaliação patrimonial do dano e sua onerosidade, a prevenção ainda é a medida protetiva mais eficaz, sendo o EIA, por sua vez, um instrumento preventivo por excelência, pois radiografa a situação do local da intervenção e do seu entorno, visando, senão coibir a poluição, pelo menos, minimizá-la, através de medidas alternativas, mitigadoras ou, em última hipótese, compensatórias do impacto ambiental.

O Decreto 99.274 de 1990, revogou expressamente o de n° 88.351 de 1983 e atribuiu competência ao COANMA para fixar critérios básicos que determinam a realização do EIA, assegurando seu acesso ao público, a menos que comprovada sigilo industrial, definiu sua realização por técnicos habilitados, sendo o proponente do projeto o responsável pelas despesas da elaboração. O CONAMA assim o fez através das alterações inseridas pela Resolução CONAMA 237 de 1997, na já vigente Resolução CONAMA 01 de 1986, assim, o conteúdo mínimo do EIA/RIMA está assim definido:

- Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, consistente no levantamento e análise dos recursos ambientais e suas interações na área de influência do projeto, considerando o meio físico, biológico e socioeconômico. O diagnóstico ambiental é trabalho preliminar do EIA, referente ao levantamento das características da região, ainda sem a consideração das alterações que advirão com a futura implementação do empreendimento.

- A área de influência do projeto é aquela que será afetada pelos impactos, podendo transcender ao espaço territorial do município sede do empreendimento.
- Descrição da ação proposta e suas alternativas e identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos.
- Definição das medidas mitigadoras desses impactos, tais como, a implementação de equipamentos antipoluentes. Entre tais medidas, embora não expressamente prevista pela Resolução do CONAMA, poderão estar as compensatórias, em caso de impacto irreversível.
- Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos. Note-se que o monitoramento dos impactos produzidos pela atividade estudada ocorrerá após o deferimento da Licença de Operação. Contudo, já deverá estar programado desde a elaboração do EIA.
- Consideração de Planos e programas de Governo, para que a atividade a ser implantada não desborde do ordenamento do território já pensado e organizado, para isso servem, também, as anuências dos Municípios atingidos pelo empreendimento.

Tais requisitos são imprescindíveis à lisura do documento, sendo a ausência ou a dispensa sem razão legal, motivo de invalidação do processo de licenciamento,todavia, de nada adiantam se um dos requisitos essenciais do EIA não tiver sido atendido, o respectivo à existência de alternativas técnica e locacional para o empreendimento proposto, forte no art. 5º, I, da Resolução CONAMA n.º 01 de 1986:

> *Art. 5º O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:*
>
> *I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;*
>
> *(...).*

Os requisitos técnicos a comporem o EIA, para além do de conteúdo material, acima previstos, resumem-se a três parâmetros: o meio físico, o meio biológico e o meio socioeconômico, todos devem ser esmiuçados resultando em um inventário da situação local e fornecendo a base para a elaboração da matriz de impactos, negativos, positivos e transitórios.

Indispensáveis, também, são os requisitos formais, pois sem eles o EIA pode incorrer em nulidade, são eles: elaborado por equipe técnica habilitada com independência técnica; as despesas dever correr por conta do proponente do projeto ou empreendedor; ser acompanhado do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

Quanto ao RIMA, é um relatório acessório do documento "mãe" o EIA, o qual deverá refletir as conclusões a que se chegaram naquele estudo. Toda a complexidade do EIA deve ser transformada em linguagem acessível à sociedade em geral para proporcionar a

compreensão geral. Como seus requisitos estão previstos os seguintes (art. 9º, da Resolução CONAMA 01 de 1986):

- Objetivos, justificativas e compatibilidade com políticas setoriais.
- Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais.
- Síntese do diagnóstico dos meios referente às áreas de influência.
- Caracterização da qualidade ambiental futura da área.
- O que se espera das medidas mitigadoras indicadas, os impactos que não puderem ser evitados e o grau de alteração esperado.
- Programas de acompanhamento e monitoramento de impactos, e
- Recomendação quanto à alternativa mais favorável.

Para finalizar, resta informar sobre a realização das audiências públicas, previstas pela Resolução CONAMA n.º 09 de 1987, que derrogou o art. 11, da Resolução CONAMA n.º 01 de 1986, de modo que retirou a discricionariedade do poder público em realizá-las quando solicitadas pelo Ministério Público, cinquenta ou mais cidadãos ou por entidade civil, sob pena de invalidação do futuro licenciamento (art. 2º, da Resol. 09 de 1987), isso à título de exceção, pois no geral, o órgão ambiental exigirá quando "julgar necessário". Muito embora não seja um evento com caráter deliberativo e sim somente consultivo, seus resultados devem ser levados em consideração, em razão de ser considerada um ato oficial.

A não realização de Audiência Pública, quando solicitada pelas entidades acima relacionadas, implica na possibilidade de anulação da licença concedida.

O procedimento para a divulgação da realização da Audiência Pública deve ser feito pelo órgão ambiental mediante edital, contendo a data e a hora de realização e, para aquele que tenha solicitado a audiência, deve fazer comunicação por escrito.

Por fim, feitas as considerações necessárias sobre o EIA e seu respectivo RIMA, resta justificar a necessidade imposta as obras pretendidas de cumprir esta fase prévia de estudo ao licenciamento ambiental, o que vem calcado no art. 58, inciso V e XI, ou ainda, mediante declaração do órgão competente, no inciso XII, já que se trata de uma intervenção portuária, mais especificamente, readequação de cais e dragagem para aprofundamento de canal para navegação, com intervenção em meio marinho.

6.4 ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

A Lei n° 10.257 de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da CRFB estabeleceu diretrizes gerais para a política urbana, dentre os instrumentos para cumprir tal desiderato, criou, de forma inovadora, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). Está previsto no art. 36, a saber:

> Art. 36. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio

> de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Quando o comando é para que lei municipal defina os empreendimentos a sujeitarem-se à elaboração do EIV, está a dizer que o mesmo não é autoexecutável. Portanto, só deverá se exigido naqueles municípios que legislaram no sentido de regulamentá-lo, definindo, de plano, listagem dos empreendimentos a ele sujeitos.

O art. 37 dá o comando de como o EIV deve ser executado:

> Art, 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:
>
> I – adensamento populacional.
>
> II – equipamentos urbanos e comunitários.
>
> III – uso e ocupação do solo.
>
> IV – valorização imobiliária;
>
> V – geração de tráfego e demanda por transporte público.
>
> VI – ventilação e iluminação.
>
> VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.
>
> Parágrafo único. Dar-se-á publicidade aos documentos integrantes do EIV, que ficarão disponíveis para consulta, no órgão competente do Poder Público municipal, por qualquer interessado.

O EIV não deve ser confundido, de forma alguma, com o EIA/RIMA, pois se tratam de dois estudos diferentes com finalidades diferentes. Mesmo assim, acautelou-se a Lei em comento e em seu art. 38 asseverou que a elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA). Segundo Antunes (2011, p. 378), assim como esse último, *"o EIV é um aperfeiçoamento das análises custo/benefício de um determinado empreendimento".*

O EIV somente será exigível para o caso de o Município de Pontal do Paraná ter legislado nesse sentido, e o fez, por meio da Lei Complementar nº 005 de 3 de agosto de 2007, que define o Código de Obras no Município, *tendo definido na seção V os assuntos* referentes às obras de transformação ambiental.

Em seu art. 71 estão elencadas quais são as obras consideradas de transformação ambiental, a se ver:

> Art. 71. São obras de transformação ambiental:
>
> I – Serviços de terraplenagem com área superior a 5.000 m² (cinco mil metros quadrados) ou que, com qualquer dimensão contenha divisa com rio ou cursos d'água, elemento(s) notável (eis) de paisagem, valor ambiental ou histórico.
>
> II – Serviços de demolição predial em edificações que, a critério da Prefeitura Municipal, faça parte do patrimônio cultural da comunidade como elemento relevante ou referencial da paisagem.

> III – Serviços de mineração ou extração mineral, de desmatamento ou extração vegetal e de modificação notória de conformação físico-territorial de ecossistemas faunísticos e florísticos em geral, assim enquadrado por notificação de técnico do órgão municipal competente.
>
> IV – Implantação de projetos pecuários ou agrícolas, projetos de loteamentos ou de urbanização e complexos turísticos ou recreativos que abranjam área de território igual ou superior a 50.000 (cinquenta mil metros quadrados).
>
> V – Edificações para criação ou manutenção de animais nativos ou exóticos. (grifo nosso).

Seguindo-se, em seu art. 72, estabelece que as obras elencadas no artigo anterior ficam sujeitas à elaboração do EIV.

As obras pretendidas incluem no seu escopo a dragagem de canal de navegação, típica atividade de mineração, enquadrada no inciso II, do art. 72, da lei supracitada, dependendo, segundo consta, de notificação de técnico do órgão municipal competente.

Ainda, para reforçar, o EIV também foi previsto na Lei Complementar nº 001 de 2007, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná, e dá outras providências. Reza o seu art. 38 que a elaboração do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) é instrumento de controle urbanístico aplicado pelo Poder Público Municipal. Em seus art. 39, 40 e 41, repete as sentenças acima previstas no Código de Obras.

6.5 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Seu conceito jurídico é dado pelo art. 1º, inc. I, da Resolução CONAMA nº 237/97, no qual consta que o licenciamento ambiental é o

> procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

Tido como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente nos termos da Lei Federal n.º 6.938 de 1981, art. 9º, IV, e, forte no art. 10 dessa norma, obrigatório para toda a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, listadas no Anexo Único da Resolução CONAMA nº 237 de 1997.

Está diretamente vinculado ao princípio da supremacia do interesse público em detrimento do privado, já que assegura o Direito Fundamental ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado como direito de todos os cidadãos, conforme estabelece o art. 225 da CRFB.

Aqui também estão previstas, quando couber, as audiências públicas, como forma de atender ao princípio da publicidade e da participação popular no processo de decisão, de forma consultiva (art. 10, V, da Resol. em comento).

6.5.1 FUNÇÕES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

São funções do licenciamento ambiental:

- controle de atividades potencialmente poluidoras a um padrão de atuação sustentável visando a prevenção de danos ambientais.
- condicionar determinada atividade potencialmente lesiva ao meio ambiente à adoção de tecnologias adequadas à prevenção de riscos ambientais, como verdadeiros custos de produção, e
- imposição de medidas mitigadoras e compensatórias para a degradação ambiental a ser autorizada.

6.5.1.1 Princípios de Direito Ambiental Envolvidos

Dentre outros, destaca-se os mais expressivos princípios de Direito Ambiental em ação quando acionado o processo de licenciamento ambiental: o Princípio da Precaução, da Prevenção, do Poluidor-Pagador, do Interesse Público sobre o Privado e o Princípio do Desenvolvimento Sustentável, etc.

6.5.2 ETAPAS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O processo de licenciamento propriamente dito, inicia-se com o requerimento do empreendedor no órgão ambiental competente, seguido do Termo de Referência gerado pelo licenciador, com possibilidade de elaboração de EIA/RIMA ou não, apresentação do projeto do empreendimento pelo empreendedor, para, posteriormente, instruído de todos os documentos exigíveis para tanto, protocolar o pedido de Licença Prévia (LP), a qual

> concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação (art. 8º, I, Resol. CONAMA nº 237 de 1997).

O protocolo solicitando a LP deve ser instruído com certidão da Prefeitura do local onde está prevista a instalação do empreendimento, atestando a sua compatibilidade com os usos e ocupação do solo, e, quando assim legislação estabelecer, com a autorização de vegetação e a outorga para o uso da água (art. 10, § 1º, da Resolução CONAMA nº 237, de 1997). Essa exigência possui regramento em nível estadual pela Resolução CEMA nº 065, de 2008, art. 4º, § 1º, que assim comanda:

> Art. 4º O procedimento de licenciamento ambiental, autorização ambiental, conforme o caso, obedecerá às seguintes etapas:

> § 1º No procedimento de licenciamento ambiental **deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal** (Anexo I), declarando expressamente que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação integrante e complementar do plano diretor municipal e com a legislação municipal do meio ambiente, e que atendem as demais exigências legais e administrativas perante o município. (grifado).

A referida certidão a ser solicitada junto à Prefeitura Municipal do local onde prevê-se a execução das obras, foi solicitada ao órgão por meio do ofício OMRS 044_01/2012, datado de 13 de julho de 2012.

Outra exigência é a constante do art. 5º, da Resolução supra referida, a qual exige Anuência Prévia a ser expedida pelo Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense - COLIT, uma vez que a área pretendida para a execução das obras situa-se inserida na poligonal descrita no Decreto Estadual nº 1.562, de 2011, como áreas do Macro Zoneamento da Área do Porto Organizado de Paranaguá, consideradas como áreas de expansão, declaradas de utilidade pública para fins de intervenção e supressão em vegetação do Bioma Mata Atlântica e em áreas de preservação permanente, a se ver:

> Art. 5º Em se tratando de empreendimentos, atividades ou obras localizadas na área do Macro Zoneamento da Região do Litoral do Paraná, aprovado pelo Decreto Estadual nº 5.040, de 11 de maio de 1989, será solicitada pelo IAP, quando da análise do requerimento de Licença Prévia, Licença Ambiental Simplificada ou Autorização Ambiental, a Anuência Prévia do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense – COLIT, que deverá ser apresentada no prazo máximo de 30 (trinta) dias, de modo a não exceder os prazos previstos nesta Resolução para conclusão da análise do procedimento de licenciamento ambiental.
>
> Parágrafo único. Além da consulta prévia do IAP ao Conselho do Litoral e à Prefeitura Municipal de Paranaguá e Antonina, para os empreendimentos localizados na área do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento dos Portos Organizados de Paranaguá e Antonina – PDZPO, de acordo com a Lei Federal 8630 de 25 de fevereiro de 1993 e nas áreas da delimitação dos Portos Organizados de Paranaguá e Antonina, de acordo com o Decreto Federal 4.558 de 30 de dezembro de 2002, será ouvida a Autoridade Portuária dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA, que deverá ser apresentada no prazo máximo de 30 (trinta) dias, de modo a não exceder os prazos previstos nesta Resolução para conclusão da análise do procedimento de licenciamento ambiental.

Salienta-se que a anuência prévia a ser expedida pelo COLIT, será solicitada nos mesmos autos do processo de licenciamento ambiental, sob os cuidados do órgão licenciador.

É válido esclarecer que a LP não autoriza qualquer alteração física no empreendimento proposto, tais como corte de árvores, aterros, obras, etc., atesta a penas a viabilidade de ocorrer naquele local.

O próximo passo é o protocolo da Licença de Instalação (LI), a qual

> autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante (art. 8º, II, Resol. CONAMA nº 237 de 1997).

Este é o momento em que o empreendimento está avalizado a iniciar as obras previstas pelo projeto, nos termos aprovados.

A fase final se dá com a expedição da Licença de Operação (LO), que

> autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação art. 8º, III, Resol. CONAMA nº 237 de 1997).

Em todas as fases do licenciamento ambiental são estabelecidas medidas de controle ambiental e condicionantes, dispostas no próprio corpo da Licença Ambiental respectiva, a serem atendidas como forma de viabilizar a etapa seguinte do processo.

As licenças ambientais acima relacionadas podem ser expedidas isoladas ou sucessivamente, e cada uma dispõe de prazo específico, a saber: LP: no mínimo o disposto no cronograma, máximo 5 anos; LI: no mínimo o disposto no cronograma, máximo 6 anos; LO: no mínimo 4 e máximo 10 anos. Todas as licenças podem ter seus prazos prorrogados desde que não ultrapassados os limites previstos (art. 18).

Para o caso de necessitar-se renovação de LO, essa deve ser protocolizada em 120 dias antes do prazo final previsto na licença, assegurando, dessa forma a prorrogação automática da mesma até a avaliação do pedido pelo órgão competente (§ 4º, do art. 18).

Resumidamente o procedimento licenciatório segue o seguinte trâmite:

- Definição pelo órgão ambiental.
- Requerimento da LP, dada a devida publicidade.
- Análise pelo órgão ambiental.
- Possibilidade de formulação de pedidos de esclarecimento pelo órgão ambiental.
- Audiência pública, se for o caso.
- Novos esclarecimentos ao órgão ambiental, se da audiência surgir necessidade.
- Emissão de parecer técnico conclusivo e, caso necessite, de parecer jurídico.
- Deferimento ou indeferimento da LP, com publicidade.
- Conclusão do em até seis meses se não houver EIA/RIMA e em até 12 meses, se houver EIA/RIMA.
- Deferimento da LI, e
- Concluídas e aprovadas as obras, deferimento da LO.

Considerando que o órgão ambiental tem competência para, mediante motivação, modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, deve-se observar com cautela todas as fases de elaboração dos documentos a serem apresentados pelo empreendedor, para evitar violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; omissão ou falsa descrição de

informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença; superveniência de graves riscos ambientais e de saúde (art. 19).

6.5.2.1 Particularidades para Licenciar Dragagem e Instalações Portuárias e Cais

6.5.2.1.1 Dragagem

A dragagem pretendida pelo empreendedor, no presente caso, é definida como Dragagem de Implantação, conceituada como o ato de retirada de material do leito dos corpos d'água, com a finalidade específica de implantação, ampliação ou aprofundamento de canais de navegação, bacias de evolução e em outras obras ou serviços de engenharia em corpos de água. (NORMAM 11/DPC, 2003).

Além do processo de licenciamento ambiental exigido para tal atividade, a dragagem em corpos d'água é regulada, dentre outras, pela NORMAM 11/DPC de 2003, alterada, por último, pela Portaria nº /DPC, 242 de 1º de dezembro de 2011. Tal instrumento tem como propósito estabelecer normas e procedimentos para padronizar a emissão de parecer atinente à realização de obras sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras (AJB), nos termos abaixo expostos.

Compete à Marinha do Brasil (MB) avaliar a execução de obras sob, sobre e às margens das AJB e emitir parecer no que concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação, sem prejuízo das obrigações do interessado perante os demais órgãos responsáveis pelo controle da atividade em questão. Tal atribuição é de competência do Diretor de Portos e Costas (DPC), como Representante da Autoridade Marítima para a Segurança do Tráfego Aquaviário.

As obras, sejam públicas ou particulares, localizadas sob, sobre e às margens das AJB, dependerão de consulta prévia às Capitanias dos Portos (CP), Delegacias (DL) e Agências (AG).

A autorização para dragagem será concedida pelo Capitão dos Portos, após cumpridos os seguintes procedimentos:

- Pedido Preliminar de Dragagem Antes de iniciar o processo junto ao órgão ambiental competente para a obtenção da licença ambiental, o interessado solicitará, por requerimento ao Capitão dos Portos, via DL ou AG quando for o caso, da área de jurisdição onde será realizada a atividade de dragagem um "pedido preliminar de dragagem", para verificar se, a princípio, haverá comprometimento da segurança da navegação ou do ordenamento do espaço aquaviário, anexando ao requerimento as seguintes informações:
  - ✓ traçado da área a ser dragada e da área de despejo em carta náutica de maior escala editada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) ou, na inexistência de carta náutica, em carta de praticagem, croquis de navegação ou mapa, editados por órgão público. Na inexistência dos documentos

anteriormente citados, poderão ser utilizadas plantas de situação e localização, elaboradas por profissional habilitado.

- ✓ volume estimado do material a ser dragado.
- ✓ duração estimada da atividade de dragagem, citando as datas previstas de início e término.
- ✓ profundidades atuais e/ou estimadas da área a ser dragada e, quando couber, da área de despejo.
- ✓ tipo de equipamento a ser utilizado durante os serviços; e
- ✓ tipo de sinalização náutica a ser empregada para prevenir acidentes da navegação na área da dragagem.

Se a área comporta tráfego intenso de embarcações ou navios deverá haver demarcação da área com bóias luminosas, atendendo as Normas da Autoridade Marítima para a Sinalização Náutica - NORMAM-17/DHN.

b) Abre-se a fase para solicitar a Licença Prévia somente após o despacho positivo do Pedido Preliminar de Dragagem, junto ao órgão ambiental competente.

c) Obtido o Licenciamento Ambiental, o empreendedor deverá solicitar, por requerimento ao Capitão dos Portos, via DL ou AG quando for o caso, autorização para início da atividade de dragagem, informando as datas previstas para seu início e término, e anexando ao requerimento uma cópia da Licença Ambiental. Esta solicitação deverá ser feita com antecedência mínima de 15 dias úteis do início previsto da dragagem.

Algumas providências devem ser tomadas antes e após a dragagem, são elas:

a) Em vias/áreas navegáveis e hidrografadas:

1) Quando o período previsto de duração da dragagem for igual ou superior a sessenta dias deverá ser encaminhado à CP, DL ou AG, Relatório Parcial de acompanhamento dos serviços realizados.

2) Concluída a dragagem, deverá ser apresentado um Levantamento Hidrográfico (LH) de "fim de dragagem" da área dragada e, quando couber, da área de despejo. Este levantamento deverá atender aos requisitos de LH da Categoria "A", conforme as instruções vigentes estabelecidas pela Marinha do Brasil, e

3) até 30 (trinta) dias após a conclusão da dragagem, encaminhamento à Capitania, Delegacia ou Agência de uma cópia da Folha de Sondagem da área dragada (e área de despejo, se for o caso), informando o volume efetivamente dragado.

Atendendo ao comando supra, foi emitida pelo empreendedor a Carta nº EXT-902/1012, endereçada à Capitania dos Portos do Paraná - CPPR, solicitando autorização para a realização de coleta de sedimentos na região frontal ao nosso canteiro de obras, objetivando a realização de estudos ambientais necessários a condução de processo junto às

autoridades governamentais marítima e ambiental para licenciamento e autorização das atividades de dragagem.

6.5.2.1.2 Portos ou instalações portuárias e cais

Ainda segundo a NORMAM 11/DPC de 2003, alterada, por último, pela Portaria nº/DPC, 242 de 1º de dezembro de 2011, para o caso da obra pretendida, readequação de cais, deverá o empreendedor apresentar à CP, DL ou AG com jurisdição sobre o local da construção duas vias dos seguintes documentos, originais ou autenticados por tabelião:

- Requerimento ao Capitão dos Portos, Delegado ou Agente (conforme o caso);
- Planta de localização, em papel, caracterizando a obra em relação à área circunvizinha. Esta planta deverá conter:
  - ✓ identificação do datum. (preferencialmente, WGS-84 ou SIRGAS2000. Serão
  - ✓ aceitas também SAD-69 e Córrego Alegre);
  - ✓ identificação da escala utilizada;
  - ✓ representação da rede geográfica (LAT/LONG) ou UTM (N/E), com a identificação das coordenadas; e
  - ✓ representação da obra ou, se em função de suas dimensões isto não for possível, a indicação de sua posição.

A orientação é a de que seja utilizada como planta de localização uma carta náutica da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), entretanto, poderão ser utilizadas também cartas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG), sempre a de maior escala, ou então, face a impossibilidades, poderão ser utilizados documentos cartográficos produzidos por outros órgãos públicos ou privados cuja escala atenda aos propósitos da planta de localização. Normalmente, escalas entre 1:10.000 e 1: 50.000.

- Planta de situação, com escala entre 1:500 e 1:2000, estabelecendo a posição da obra em relação à uma área mais ampla, que possa ser influenciada ou influenciar na obra projetada, podendo ser em escala menor, desde que caracterize perfeitamente a área situada.
- Planta de construção (projeto), em papel e, se possível, em formato digital compatível com sistemas CAD (DXF, DWG, etc.), com a representação da obra, de modo a permitir a avaliação precisa das dimensões da obra, identificação de coordenadas, em escala entre 1: 500 e 1: 2.000. Esta planta deverá conter:
  - ✓ representação da obra, contendo as coordenadas de, no mínimo, dois pontos notáveis (vértices ou extremidades) da obra.
  - ✓ identificação do datum (preferencialmente, WGS-84 ou SIRGAS2000. Serão aceitas também SAD-69 e Córrego Alegre).

- ✓ identificação da escala utilizada.
- ✓ representação da rede geográfica (LAT/LONG) ou UTM (N/E), com a identificação das coordenadas; e
- ✓ identificação do sistema de projeção.

- Memorial descritivo da obra pretendida, devendo ser o mais abrangente possível. Quando a obra apresentar estrutura flutuante como parte integrante da estrutura fixa, ao memorial descritivo deverá ser incluído: o detalhamento do projeto, prevendo o comportamento da estrutura flutuante nos diversos níveis dos regimes de águas; o detalhamento do sistema de fundeio e/ou de fixação da estrutura flutuante, conforme o caso; as características das embarcações que utilizarão a estrutura flutuante; o sistema de amarração dessas embarcações à estrutura flutuante; e a carga suportada pela estrutura flutuante e de suas interligações com as estruturas fixas e pontos de terra.
- Cópia do contrato de aforamento ou autorização para ocupação ou similares, expedidas pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), ou documentos habituais de comprovação de posse (escritura de compra e venda, promessa de compra e venda registrada em cartório ou certidão do registro de imóveis) do terreno onde se originará a obra.
- Documentação fotográfica - deverão ser anexadas ao expediente, pelo requerente, pelo menos duas fotos do local da obra que permitam uma visão clara das condições locais. A critério das OM de origem do processo ou julgado adequado por uma das OM envolvidas no processo, durante a vistoria da obra ou mesmo depois, outras fotografias poderão ser solicitadas com a mesma finalidade; e
- Apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente à obra realizada. Os documentos citados nas alíneas b), c) e d) deverão ser assinados pelo engenheiro responsável pela obra, neles constando seu nome completo e registro no CREA. As plantas não poderão apresentar correções que alterem sua originalidade. O requerimento deve ser assinado pelo proprietário da obra ou seu representante legal, neste caso, anexando cópia da procuração ou Contrato Social (no caso de firma).

Dependendo das dimensões, tais obras podem ser precedidas de estudo detalhado e criterioso das alterações que poderão trazer danos à navegação, a subsidiar o parecer da MB. Com parecer favorável, deverá ainda, o empreendedor cumprir as seguintes exigências:

- Informar à CP, DL ou AG do início e término dos serviços, para divulgação em Avisos aos Navegantes; e
- Para as obras com dimensões superiores a 20 m, deverão ser apresentadas duas vias da Planta Final de Situação (PFS), conforme as Instruções constantes do Anexo 1-B, assinado pelo engenheiro responsável pela obra, nela contendo

o nome completo do engenheiro e registro no CREA. A PFS deverá ser elaborada após a execução da obra.

- Providenciar, junto à CP, DL ou AG, o Título de Inscrição da estrutura flutuante, caso essa seja parte integrante da estrutura fixa, observando o disposto no Capítulo 2 da NORMAM- 02/DPC.

6.5.3 COMPETÊNCIA PARA LICENCIAR AS OBRAS PRETENDIDAS

A obra pretendida afigura-se como uma readequação de cais já existente e dragagem para viabilizar o canal de acesso, a ser executada no âmbito da Bacia Hidrográfica de Paranaguá, Município de Pontal do Paraná, Estado do Paraná.

Trata-se, por sua vez, de área litorânea, cuja competência para licenciar, *a priori*, está constitucionalmente atribuída à União, conforme comanda o art. 7º, inciso XIV, alínea *b*, e parágrafo único, a se ver:

> Art. 7º São ações administrativas da União:
>
> XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:
>
> a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
>
> b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
>
> Parágrafo único. O licenciamento dos empreendimentos cuja localização compreenda concomitantemente áreas das faixas terrestre e marítima da zona costeira será de atribuição da União exclusivamente nos casos previstos em tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento. (grifo nosso)

Antes desse novo marco regulatório das atribuições de cada Ente no que tange à competência para o licenciamento ambiental, já vigia a Lei nº 7.661 de 1988, que Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências, em cujo regulamento, o Decreto nº está prevista a competência do IBAMA para conceder o licenciamento ambiental dos empreendimentos ou atividades de impacto ambiental de âmbito regional ou nacional incidentes na zona costeira, em observância as normas vigentes (art. 12, IX).

No presente caso, houve delegação de atribuição expressa pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) para o exercício específico do licenciamento ambiental posto em causa, cujo procedimento pode ser verificado através dos ofícios a seguir transcritos: Ofício nº 129/2011/SEMA/GS, solicitando ao IBAMA a delegação de competência; Ofício nº 154/11/GP-IBAMA; Ofício nº 844/11/GP-IBAMA e Ofício nº 937/2011/GABINETE/IBAMA/SUPERS/PR.

A delegação de atribuições entre Entes da Federação estava anteriormente prevista na Resolução CONAMA nº 237 de 1997, art. 4º, § 2º, hoje, prevista na festejada Lei Complementar nº 140 de 2010, art. 4º, a se ver:

> Art. 4º Os entes federativos podem valer-se, entre outros, dos seguintes instrumentos de cooperação institucional:
>
> (...)
>
> V - delegação de atribuições de um ente federativo a outro, respeitados os requisitos previstos nesta Lei Complementar.
>
> VI - delegação da execução de ações administrativas de um ente federativo a outro, respeitados os requisitos previstos nesta Lei Complementar.

6.5.4 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

6.5.4.1 Regra Geral

Muito embora conste no TR a necessidade de abordagem da Lei Federal n.º 4.771 de 1965 e suas alterações introduzidas pelo MP nº 2.166-67/2001, assistiu-se recentemente a edição do Novo Código Florestal Federal, Lei n.º 12.651 de 2012, que acabou sendo vetado em partes e acrescido por nova MP, de nº 571 de 2012. É, portando sobre esse novo marco legal que vamos abordar a questão da supressão da cobertura vegetal em prol das obras propostas.

Primeiramente, importa aclarar a situação jurídica da cobertura vegetal do País, então reconhecida de utilidade às terras que revestem, consideradas, portanto, bens de interesse comum a todos os habitantes do País, sendo o direito de propriedade exercido com as limitações que a legislação em geral e especialmente a citada Lei estabelecem (art. 2º). Por esse motivo, qualquer violação deliberada e não autorizada nesse sentido, poderá ser considerada como uso nocivo da propriedade e crime ambiental, sem prejuízo da responsabilização nas esferas civil e administrativa (art. 2º, § 1º, da lei em comento e art. 225, § 3º da CRFB).

A supressão de vegetação, segundo ditames nacionais, dependerá do cadastramento do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR), se for a área rural, caso contrário, interpreta-se que não há necessidade de cumprir com essa condicionante, bem como de autorização prévia concedida pelo órgão estadual competente do SISNAMA, na modalidade de "supressão de vegetação para uso alternativo do solo", prevista no art. 26, já que o uso alternativo do solo está assim conceituado pelo art. 3º, VI: *"substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana"*.

Devem acompanhar o requerimento de supressão os seguintes documentos, no mínimo, para além dos solicitados pela legislação estadual:

- localização do imóvel, das Áreas de Preservação Permanente, da Reserva Legal e das áreas de uso restrito, por coordenada geográfica, com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel.
- a reposição ou compensação florestal, nos termos do § 4º do art. 33[5];
- a utilização efetiva e sustentável das áreas já convertidas.
- o uso alternativo da área a ser desmatada.

Para os casos de identificação de espécies flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, as medidas mitigatórias e compensatórias devem ser previstas de modo a assegurarem a conservação da espécie (art. 27).

6.5.4.2 Especificidades e Exceções

As regras gerais previstas para supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo encontram especificidades quando a área pretendida confundir-se com áreas de preservação permanentes, reserva legal, faixas de passagem de inundação e a vegetação for característica do Bioma Mata Atlântica, mais as seguintes formações florestais nativas: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual, e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste, e ecossistemas associados.

6.5.4.2.1 Áreas de Preservação Permanente

Conceituada pelo art. 3º, II, da lei em comento, como a

> área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

tem seu regime de uso limitado pelo art. 7º, variando de acordo com cada espécie estabelecida e delimitada pelo art. 4º.

A área escolhida para sediar o empreendimento proposto já pode de plano excluir a incidência das seguintes espécies de APPs: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, variando em tamanho conforme a largura do curso d'água; as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais ou artificiais, variando em seu tamanho e localização; as áreas no entorno das nascentes e olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de

[5] "Art. 33(...) § 4º A reposição florestal será efetivada no Estado de origem da matéria-prima utilizada, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas, conforme determinações do órgão competente do Sisnama."

ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°; as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação, e, em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado, remanescendo a possibilidade de ocorrência de manguezais, e restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues, o que não dá para precisar uma vez que a área encontra-se já bastante descaracterizada das suas funções originais.

Nesse sentido, segundo uma primeira caracterização qualitativa da flora da Ponta do Poço, essa caracteriza-se como um local de transição entre os extensos baixios ou planícies de maré abrigadas e as praias expostas da entrada da baía, com pouca presença de manguezais e marismas (MENEZES-SILVA, 1998; ANGULO & MULLER, 1990; LANA *et al*., 1991, apud LANA *et al*., 2001).

In loco, verificou-se que as únicas ocorrências de manguezal na área em questão foram registradas a 100 metros à direita do pequeno atracadouro da área ocupada pela Marina CBC, próxima ao empreendimento e, inclusive, sob a forma de uma faixa descontínua de Rhizophora mangle, ao longo de um pequeno canal de maré, que perde a conexão com o mar durante as marés vazantes.

6.5.4.2.1.1 Exceções para intervenções e supressão de vegetação em APPs

A vegetação que cobre área de preservação permanente só pode sofrer intervenções e supressões a título de exceção, nos estritos termos previstas no novo Código Florestal Federal, Lei n.º 12.651 de 2012, a partir do art. 7º a 9º.

A intervenção pretendida encontra amparo no art. 8º da mencionada Lei, uma vez que o mesmo autoriza a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em áreas de preservação permanente nas hipóteses excepcionais de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. Para os casos de restingas, o § 1º atenta para a restrição de que somente em hipóteses de utilidade pública haverá possibilidade de autorização de intervenção ou supressão da vegetação nativa.

O empreendimento proposto pretende sua instalação em área já descaracterizada e antropizada, que não conserva qualquer característica do ecossistema original, situada entre o mangue e a restinga, caracterizada como área de transição, já objeto de licenciamento ambiental anterior, concedido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) para a atividade de "Fabricação e montagem de estruturas metálicas para plataforma", conforme Renovação de Licença de Instalação nº 969, emitida em 24 de janeiro de 2012 valida até 2013.

Ademais, em atendimento a exceção supra referida, a área em questão é considerada como integrante do Macrozoneamento da Área do Porto Organizado de Paranaguá configurada como as áreas de expansão, para fins de intervenção em área de preservação permanente,

devidamente declarada como de utilidade pública pelo Decreto Estadual nº 1562, de 31 de maio de 2011, objetivando a instalação de investimentos e obras de interesse publico.

6.5.4.2.2 Bioma Mata Atlântica

Segundo os dados levantados pelo diagnóstico do meio biótico,

> *a cobertura vegetal da AII do empreendimento é representada, conforme o sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE 2004), pelas formações pioneiras com influência marinha (restingas), com influência fluviomarinha (manguezais) e com influência fluvial (brejos e caxetais), além da floresta ombrófila densa, representada pelas formações de terras baixas (SEMA/IAP 1996).*
>
> Nas áreas de formações pioneiras com influência fluviomarinha ocorrem os manguezais, que são bosques dominados por Laguncularia racemosa (mangue-tinteiro), ao longo das gamboas ou rios de maré, margeados por Rhizophora mangle (mangue-vermelho). Nesses locais existe uma grande tensão e instabilidade ecológica, devido as constantes mudanças das marés, onde são criadas áreas alagadas de água salobra, onde são depositados sedimentos finos. Assim, somente espécies altamente adaptadas à salinidade e solos alagados podem se desenvolver neste local tão inóspito.

É, portanto, indubitável que se trata de vegetação considerada inserida no Bioma Mata Atlântica.

Com a instalação do empreendimento haverá necessidade de supressão de vegetação de Mata Atlântica. O regime jurídico que regulamenta a supressão, o corte e a exploração de vegetação desse Bioma é a Lei Federal nº 11.428, de 2006, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660, de 2008, que revogou os termos do Decreto nº 750, de 1993 e traz alterações importantes para a proteção do bioma que foi declarado patrimônio nacional pelo § 4º do art. 225 da CF, e a sua utilização será feita na forma da lei mencionada, dentro de condições que assegure a sua preservação.

Frise-se que a denominação desse bioma como “patrimônio nacional” não implica a transferência de domínio dessas áreas para União, mas tão somente que tais espaços gozam de especial proteção por ser um bem de interesse nacional.

Importa esclarecer que a Lei da Mata Atlântica, como ficou conhecida, além de proteger o Bioma Mata Atlântica, estende sua proteção às seguintes formações florestais e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

Estão protegidos por essa Lei os remanescentes de vegetação nativa no seu estágio primário, no seu estágio secundário inicial, médio e avançado de regeneração (aquela vegetação que está a substituir a cobertura vegetal primária original do local, nos seus três estágios de regeneração). Ou seja, tudo o que for considerado vegetação, em todos os seus estágios sucessionais.

Referidos dispositivos legais trouxeram mais clareza no tocante à definição de vegetação primária e de vegetação secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica, e ainda a competência para autorização de corte e supressão dessa vegetação, levando em consideração o estágio sucessional e localização da área da atividade, se urbana ou rural, e estabelece quando caberá anuência prévia do IBAMA e do ICMBio.

A vegetação existente no local do empreendimento já é considerada secundária e totalmente descaracterizada daquela original que povoava a área, senão veja-se o que dispõe o diagnostico do meio biótico quando se refere à cobertura vegetal local (ADA):

> a vegetação secundária predomina nas unidades fitoecológicas atuais em função do manejo das terras pela ação humana. Mesmo estas formações passando por diversos estágios intermediários, convergindo para florestas, o uso que foi feito das terras e época de abandono, influenciam nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, fazendo com que dificilmente atinjam a fisionomia anterior às interferências (KUNIYOSHI, 1994).

Para o Estado do Paraná, atendendo o comando legal insculpido no art. 4º, da Lei em comento, a definição dos estágios sucessionais estão definidos pela Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994, convalidada pela Resolução CONAMA nº 388, de 2007.

A constatação da situação local é de vegetação secundária em estágio inicial e/ou médio de regeneração, dependendo do local de ocorrência, nos termos do art. 2º, §§ 1º e 2º, da Resolução CONAMA nº 2, de 1994, portanto as regras para supressão são as seguintes:

> Art. 25. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em **estágio inicial** de regeneração do Bioma Mata Atlântica serão autorizados pelo órgão estadual competente.
>
> Parágrafo único. O corte, a supressão e a exploração de que trata este artigo, **nos Estados em que a vegetação primária e secundária remanescente do Bioma Mata Atlântica for inferior a 5% (cinco por cento) da área original, submeter-se-ão ao regime jurídico aplicável à vegetação secundária em estágio médio de regeneração**, ressalvadas as áreas urbanas e regiões metropolitanas. (grifado)

Decorre de lei que, constatado o estágio inicial de regeneração, não há necessidade de comprovação de interesse social ou utilidade pública, basta a solicitação de supressão ao órgão ambiental licenciador, que analisará o caso concreto.

Já, no tocante à supressão de vegetação secundária no estágio médio de regeneração essa poderá ser suprimida tanto nos casos de utilidade pública, quanto nos de interesse social, porém, em todos os casos deve haver a devida caracterização, motivados em procedimento administrativo próprio, **quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto**, conforme é o caso, já que se trata de readequação de cais e a área já se encontra descaracterizada por empreendimento instalado anteriormente (art. 14).

Outro pormenor diz com a declaração de utilidade pública como caso excepcional de autorização para supressão, cuja alta relevância e interesse nacional devem ser indicados de forma detalhada na proposição (§ 3º).

A área na qual está previsto o traçado para a instalação do empreendimento proposto adquiriu status de utilidade pública em razão da publicação do Decreto Estadual nº 1.562, 31 de maio de 2011, que a declara como tal

> Art. 1° Ficam declaradas de utilidade pública as áreas do Macro Zoneamento da Área do Porto Organizado de Paranaguá configurada como as áreas de expansão inclusive a Ilha Rasa da Cotinga, em sua integralidade, na forma estabelecida pela Resolução nº. 008/2010 – CAP/PGUÁ, para fins de intervenção em área de Preservação Permanente – APP, onde serão instalados investimentos e obras de interesse publico.
>
> Parágrafo Único. **A supressão de vegetação em estágio avançado ou médio de regeneração pertencente ao Bioma Mata Atlântica e a intervenção em corpos hídricos (mangues, rios, canais e lagoas) se dará na forma do art. 4º da Lei nº. 4.771/1965 (Código Florestal), devidamente caracterizados e motivados em procedimentos administrativos próprios.**

Salienta-se que a versão do Código Florestal citada no dispositivo já se encontra alterada pela edição da Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012.

É de considerar, outrossim, que as normas de proteção do bioma Mata Atlântica acima citadas também asseguram que na sua proteção e na sua utilização serão observados os princípios da função socioambiental da propriedade, da equidade intergeracional, da prevenção, da precaução, do usuário-pagador, da transparência das informações e atos, da gestão democrática, da celeridade procedimental, bem como que essa proteção e utilização far-se-ão dentro de condições que assegurem a manutenção e a recuperação da biodiversidade, vegetação, fauna e regime hídrico do Bioma Mata Atlântica para as presentes e futuras gerações e o estímulo à pesquisa.

Como forma de proteger o Bioma e suas espécies associadas, veda o corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração, quando essa vegetação abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, ou quando a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies, bem como quando estas exercerem função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão; formarem corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração; protegerem o entorno das Unidades de Conservação; ou possuírem excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Tais intervenções ficam condicionadas, à exceção de quando se tratar de vegetação secundária em estágio inicial, à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, da Lei da Mata Atlântica, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana. (art. 17).

Com isso quer-se dizer que, mediante os procedimentos licenciatórios cabíveis, poderá vir a ser autorizada intervenção na vegetação secundária nos estágios inicial e médio de regeneração, conforme exceções previstas nos artigos supracitados, desde que cumpridos

os requisitos estabelecidos, dentre eles o do art. 26, § 4º, do novo Código Florestal Federal, Lei nº 12.651, de 2012, a saber:

> (...)
>
> § 4º O requerimento de autorização de supressão de que trata o caput conterá, no mínimo, as seguintes informações:
>
> I - a localização do imóvel, das Áreas de Preservação Permanente, da Reserva Legal e das áreas de uso restrito, por coordenada geográfica, com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel;
>
> II - a reposição ou compensação florestal, nos termos do § 4º do art. 33[6];
>
> III - a utilização efetiva e sustentável das áreas já convertidas;
>
> IV - o uso alternativo da área a ser desmatada.

6.5.4.2.3 Competência para autorizar o corte, supressão e exploração de vegetação

Quanto a competência para exercer o licenciamento florestal que, eventualmente, haverá sobre a vegetação da área, ressalvadas as exceções previstas no art. 14, 21 e 23, a avaliação que se faz a partir do texto da Lei em comento é que competirá ao Estado do Paraná, especificamente ao IAP, o exercício do licenciamento florestal na área do empreendimento, em consonância também com o comando legal da novel Lei Complementar nº 140 de 2010 que prevê em seu art. 8º, inciso XVI, alínea "c" competir ao Estado aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em atividades ou empreendimentos licenciados ou autorizados ambientalmente, por ele, não desbordando da finalidade do seu art. 11, visto que assegura os regimes especiais para manejo e supressão de vegetação, considerada a sua caracterização como vegetação primária ou secundária em diferentes estágios de regeneração, assim como a existência de espécies da flora ou da fauna ameaçadas de extinção.

6.5.4.2.4 Compensação ambiental e reposição florestal obrigatória

6.5.4.2.4.1 O que dispõem a Lei da Mata Atlântica

Importante destacar que a compensação ambiental de que trata a lei da Mata Atlântica não se confunde com a compensação ambiental tratada no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UC), cuja lei

---

[6] *"Art. 33.* ***As pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal em suas*** *atividades devem suprir-se de recursos oriundos de: (...) § 4º A reposição florestal será efetivada no Estado de origem da matéria-prima utilizada, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas, conforme determinações do órgão competente do Sisnama".* (grifado)

foi regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 2002, alterado posteriormente pelo Decreto nº 6.848, de 2009.

Pois, a compensação ambiental de que trata a lei da Mata Atlântica se estabelece em função da supressão de vegetação primária ou secundária **nos estágios avançado e médio de regeneração**, cuja compensação se dá na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e quando verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental, conforme acima mencionado será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica (§ 1º do artigo 17, da Lei 11.428/2006). Para o estágio inicial, frise-se, a compensação será exigida nos termos do Código Florestal, Lei nº 12.651, de 2012.

Nos termos dessa Lei, a reposição florestal obrigatória está prevista como alternativa à compensação, quando verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos acima, efetuada com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica (§ 1º, do art. 26 do Decreto Regulamentador nº 6.660, de 2008).

6.5.4.2.4.2 O que dispõem o Novo Código Florestal

Para fins do art. 26 do novo Código Florestal Federal, a supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente do Sisnama, no presente caso, será o IAP o órgão competente.

A reposição florestal obrigatória está prevista no seu § 3º, porém não incide em todos os casos de supressão. Segundo o que se depreende da leitura da Lei em comento é que a reposição somente será exigida para quem utiliza/consome matéria-prima de origem florestal.

6.5.4.3 Regras para o Estado do Paraná

No âmbito estadual, a Lei Florestal n.º 11.054 de 1995 é que dá o tom acerca da exploração vegetal, e em muitos de seus dispositivos faz remissão ao Código Florestal Federal, a exemplo do art. 59 que trata da supressão, a se ver:

> Art. 59. Para a exploração, manejo ou supressão das demais florestas não previstas no art. 57, deverão ser observadas as disposições desta Lei e do Código Florestal Brasileiro, bem como as normas estabelecidas pela autoridade florestal federal e estadual,

e asseverou, como condição para a exploração dos remanescentes de florestas nativa do Estado, o atendimento a técnicas de manejo (art. 3º). Conceituou manejo como sendo *"manejo a técnica de gerenciar os processos ecológicos. visando atingir os objetivos de conservação da natureza e de preservação colimados"* (art. 10, IV).

Para as florestas não sujeitas ao regime de utilização limitada ressalvada a de preservação permanente, podem ser exploradas e transformadas, desde que obedecidos os preceitos legais (art. 29).

Para as florestas ocorrentes nos domínios da Mata Atlântica, da mata de araucária, matas subtropicais pluviais, será de competência da autoridade florestal regulamentar, desde que em concorrência com a legislação federal (art. 34). No tocante à Mata Atlântica, quando localizada em APP, pode ser explorada através de técnicas de manejo, garantida sua estabilidade e perpetuidade, obedecidos os critérios federais e estaduais e às normas específicas estabelecidas pelo Poder Executivo (art. 36).

Nas áreas de ocorrência do Pinheiro Brasileiro que ainda não tenham sofrido intervenção, está proibido o desmatamento, sendo tolerando somente a exploração racional, observadas as prescrições ditadas pela técnica (§§ 1º e 2º), garantindo a perpetuidade da espécie e permanência dos maciços em boas condições de desenvolvimento e produção (art. 37).

Nas áreas de Reserva Legal da propriedade, o manejo pode ser realizado mediante a reposição florestal de 10 indivíduos por hectare de espécies consideradas de relevância econômica e ecológica simultaneamente (art. 40), quando se tratar de áreas de florestas subtropicais as árvores previstas deverão ser preferencialmente as das espécies Pinheiro do Paraná (Araucária angustifolia), Imbuia (Ocotea porosa), Ipê (Tabebuia spp), ou cedro (Cedrella fissilis) (§1º).

Os critérios, normas e procedimentos para a recuperação das áreas de Reserva Florestal Legal e de preservação permanente estão regulados pelo Decreto Estadual n.º 3.320 de 2004.

Por fim, conforme se vê, a legislação florestal do Estado do Paraná autoriza a exploração florestal mediante técnicas de manejo. Portanto, qualquer atividade a instalar-se em área coberta por vegetação nativa deve obediência aos ditames das seguintes normas legais, todas em consonância com o sistema normativo federal, sem prejuízo das demais aqui não previstas e que por ventura possam ser enquadradas em situações concretas, são elas: Lei Florestal n.º 11.054 de 1995 e os Decretos n.^{os} 3.320 de 2004 (aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG-Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente e dá outras providências e 387 de 1999 (institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e APPs).

Em nível estadual, é a Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº 007, de 18 de abril de 2008, que regulamenta a exploração eventual de espécies arbóreas nativas em remanescentes de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em ambientes agropastoril e em áreas urbanas. A modalidade de licenciamento pretendida para o empreendimento em questão está prevista e conceituada no art. 1º, inciso II como "Exploração eventual de espécies arbóreas nativas em remanescentes de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica", alínea "d", ou seja, nos casos de obras, atividades ou projetos de interesse social, quando em remanescentes de vegetação nos estágios secundário médio e inicial, que foram

devidamente aprovados em procedimentos administrativos, próprios, para fins de edificações.

Para tanto, são exigidos alguns documentos a acompanharem o requerimento de autorização para supressão, a saber[7]:

- Cadastro de Usuário Ambiental – caso o requerente ainda não seja cadastrado no IAP apresentar fotocópia da Carteira de Identidade (RG) e do Cadastro de Pessoa Física (CPF), se pessoa física; ou Contrato Social ou Ato Constitutivo, se pessoa jurídica e demais documentos exigidos para o cadastro.
- Requerimento para autorização florestal – RAF.
- Transcrição ou matricula do cartório de registro de imóveis atualizada, no máximo 90 dias; ou prova de justa posse, com anuência dos confrontantes, no caso do requerente não possuir documentação legal do imóvel.
- Apresentação de um croqui do polígono onde se pretende instalar o empreendimento com no mínimo 4 (quatro) pontos de coordenadas geográficas (UTM).
- Comprovante de imóvel urbano – IPTU.
- Comprovante de pagamento da taxa ambiental, de acordo com as tabelas e normas estabelecidas.
- Modalidades de corte de vegetação nativa para utilidade pública ou interesse social, corte raso/desmate, bem como cortes isolados de árvores nativas ameaçadas de extinção ou outras espécies nativas acima de 05 (cinco) exemplares e que se localizem em área urbana deverão ser também instruídos **com a devida Certidão do Município, quanto ao uso e ocupação do solo e legislação municipal de meio ambiente, conforme Portaria n° 225, de 06 de outubro de 2011, art. 3º.**
- Poderá o órgão ambiental competente solicitar complementação de documentos, após análise do conjunto do processo apresentado, conforme estabelecido em normativas específicas.
- Além dos documentos acima elencados.

[7] Dados extraídos do sitio do IAP. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=497, acesso em: 13.07.2012.

6.5.5 ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

6.5.5.1 Unidades de Conservação

6.5.5.1.1 Proteção constitucional

Com o advento da Constituição Federal de 1988 (CF de 1988), o meio ambiente foi premiado com um capítulo próprio, a partir do art. 225. As Unidades de Conservação (UC) estão previstas no § 1º, inciso III, da seguinte forma:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
>
> (...)
>
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
> (...)

Quando o dispositivo prevê a definição de espaços territoriais especialmente protegidos, está tratando do gênero dentro do qual estão inseridas as Unidades de Conservação como espécie daquele. Partindo-se daí, tais espaços receberam especial proteção, restando estabelecido que ao poder público incumbirá sua definição a fim de que seja assegurado de forma efetiva o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado à toda a coletividade e às presentes e futuras gerações (art. 225, caput, § 1º, III). Note-se que se trata de um direito de terceira geração.

Além de prever sua definição e criação, que poderá se dar por qualquer ato do Poder Público, estabeleceu, ainda, a Carta Magna, a fim de garantir a proteção conferida, que a eventual alteração ou supressão desses espaços se dê somente através de lei específica. Reza ainda o inciso III, do § 1º, do art. 225, que tal exigência pretende vedar qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

6.5.5.1.2 Proteção infraconstitucional

No intuito de regulamentar o comando constitucional então previsto no art. 225, § 1º, inciso III da CF/88, bem como o de reunir em um só diploma legal o regramento então disperso em normas esparsas e após anos de trâmite pelas Casas Legislativas e discussões com a sociedade civil, demais entidades e órgãos públicos, foi publicada a Lei nº 9.985, em 18 de julho de 2000, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, além de outras providências, ficando conhecida como Lei do SNUC.

As Unidades de Conservação da Natureza foram divididas em dois grandes grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. No grupo das de Proteção Integral estão as

Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Monumentos Naturais, os Refúgios de Vida Silvestre e os Parques, sejam Nacionais, Estaduais e Municipais. Já, no grupo das de Uso Sustentável, tem-se as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna e as Áreas de Proteção Ambiental.

As que integram o Grupo de Proteção Integral contam com regime de uso restrito e objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceções dos casos previstos na Lei em comento (art. 7º, §1º). Mais permissivo é o regime de usos previsto para as UCs pertencentes ao Grupo de Uso sustentável, que tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Para fins legais, as unidades de conservação, estão assim conceituadas (art. 2º, inciso I):

> Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:
>
> I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

Além do conceito de UC transcrito acima, a referida Lei positivou outros tantos modernos conceitos, dentre eles o de conservação da natureza, diversidade biológica, recurso ambiental, preservação, proteção integral, conservação *in situ*, manejo, usos indireto, direto e sustentável, extrativismo, recuperação, restauração, zoneamento, plano de manejo, zona de amortecimento e corredores ecológicos, todos elencados no art. 2º, incisos I a XIX.

Como todo sistema, previu sobre seu objetivo, finalidade e diretrizes, destacando-se aqui como primordial o seu objetivo de conservação da natureza, assim conceituado:

> Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:
>
> II – Conservação da Natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (art. 2º, II).

Estabeleceu como seus instrumentos operacionais a elaboração de estudos técnicos, consulta pública (quando couber), o Plano de Manejo, a criação de Conselhos Consultivos e Deliberativos (conforme for o caso), o Zoneamento, a Zona de Amortecimento, o Mosaico de UC, os Corredores Ecológicos e a Anuência do Gestor da UC para os casos de intervenções, um Cadastro Federal, dentre outros. De referir que alguns dos instrumentos citados serão tratados em pormenores no decorrer do presente.

Como a maioria das Leis, a presente também carecia de regulamentação (art. 58), tendo sido suprida em 2002 com o advento do Decreto Federal n.º 4.340. No texto do regulamento, especificamente no seu art. 46, encontra-se o seguinte comando:

Com efeito, o citado Decreto n.º 4.340, de 2002 tratou de disciplinar o procedimento de criação das unidades de conservação consoante previsão expressa em seus artigos 2º a 5º, estabelecendo a necessidade de estudos prévios, objetivos, fixação de limites e, quando necessário, consulta pública, como também passou a regulamentar cada um dos seus instrumentos operacionais, a exemplo do Plano de Manejo (arts. 12 a 16), dos conselhos gestores consultivos e deliberativos, a previsão de autorização e anuência para exploração de bens e serviços (arts. 25 a 30), além de ter regulamentado, no que couber, o instituto da compensação ambiental (arts. 31 a 34).

Por isso mesmo é que não apenas o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão recentemente criado para administrar as UCs, que integram o SNUC, mas também os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, a teor do art. 6º, inciso III, da mencionada Lei nº 9.985 de 2000, somado à previsão constante no seu art. 3º, a qual refere que o SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Assim, podem ser criadas tanto pela União, quanto pelos Estados e Municípios.

O Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) congrega o conjunto das unidades existentes no território paranaense. O SEUC, instituído pela Lei Estadual nº 10.066/92 e ratificado na Lei Florestal do Paraná nº 11.054/95, se integra com as demais áreas naturais protegidas, integrando a Rede Estadual da Biodiversidade, formatando o Sistema Estadual da Biodiversidade. A Lei nº 11.054, de 11 de janeiro de 1995, que dispõe sobre a Lei Florestal do Estado, em seu art. 17, orienta que nos mapas e cartas oficiais do Estado e Municípios serão obrigatoriamente assinaladas as unidades de conservação públicas previstas nessa Lei, assegurando, com isso, a publicização da informação e evitando licenciamentos e/ou intervenções equivocados.

6.5.5.1.2.1 Categorias de manejo

Nos termos da Lei do SNUC, as categorias de manejo das unidades de conservação, dividem-se em dois grandes grupos apresentando características específicas: i) Unidades de Proteção Integral, com o objetivo básico de preservar a natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, excetuados os casos previstos e lei; e ii) Unidades de Uso Sustentável, com o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (art. 7º, incisos I e II, e §§ 2º e 3º).

Nos termos do art. 8º da referida Lei nº 9.985 de 2000, o grupo das Unidades de Conservação de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias: i) Estação Ecológica; ii) Reserva Biológica; iii) Parque Nacional, iv) Monumento Natural e v) Refúgio de Vida Silvestre.

O grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, na forma do art. 14 da citada lei está composto por: i) Área de Proteção Ambiental; ii) Área de Relevante Interesse Ecológico; iii) Floresta Nacional; Reserva Extrativista; iv) Reserva de Fauna; v) Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e vi) Reserva Particular do Patrimônio Natural.

6.5.5.1.2.2 Zona de Amortecimento

A Zona de Amortecimento, para os fins previstos em Lei (SNUC), é conceituada como sendo *"o entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas, com propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade"* (art. 2º, inciso XVII).

Trata-se, portanto, de uma área a ser delimitada no plano de manejo da unidade de conservação objetivando a diluição do impacto negativo a atingir a mesma. A área de proteção ambiental como categoria de UC está isenta dessa obrigatoriedade (art. 25).

A Zona de amortecimento não deve ser confundida com a obrigação legal outrora prevista pela Resolução CONAMA 013/1990, hoje revogada pela Resolução do mesmo conselho n.º 428/2010, já que aquela tratava do entorno de Unidades de Conservação estabelecido em um raio genérico de 10 (dez) quilômetros, cujo objetivo fundava-se no licenciamento ambiental de atividades que pudessem afetar a biota, conforme definição do órgão responsável pela UC em conjunto com o órgão licenciador.

Atualmente, o texto nacional vigente (art. 1º, da Resolução CONAMA n.º 428/2010) prevê a necessidade de autorização do responsável pela UC, somente para os casos de instalação de empreendimentos considerados causadores de significativo impacto ambiental, nos limites da zona de amortecimento estabelecida no Plano de Manejo ou no instrumento de criação. Para os casos de UCs que ainda não tiverem zona de amortecimento estabelecida, a norma prevê, a titulo provisório e por um prazo de cinco anos a contar da publicação da norma (20.12.2010), uma faixa de 3 (três) mil metros, contados a partir do limite da UC, para o que, excepcionou as Áreas de Proteção Ambiental, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural e Áreas Urbanas Consolidadas (art. 1º, § 2º).

6.5.5.1.2.3 Compensação ambiental

A compensação ambiental está prevista no art. 36 da Lei do SNUC, impondo-se, sobretudo quando se apresentar caso de licenciamento ambiental de significativo impacto ambiental.

Um licenciamento ambiental de determinada atividade considerada de significativo impacto ambiental requer, obrigatoriamente, a realização de Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Tal exigência é estabelecida primeiro pela Lei Federal n.º 6.938 de 1981 (Lei da PNMA) e posteriormente, pelas Resoluções CONAMA n.ºs 237 de 1997, art. 3º e 01 de 1986, que exemplifica rol e porte de atividades causadoras de significativa degradação ambiental, ambas ainda em vigência, consagradas, ademais, pela Constituição Federal de 1988, que em seu art. 225, § 1º, inciso IV confirmou e reforçou a ideia da realização do EIA/RIMA para o caso de instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental.

Abaixo segue transcrito o artigo original que previu a compensação ambiental inserido na Lei do SNUC. Segundo tal dispositivo, o montante a ser destinado à unidade de conservação contemplada não podia ser inferior a 0,5% dos custos totais para a

implantação do empreendimento em vias de licenciamento ambiental, conforme vê-se a seguir:

> Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, **o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei**. (grifado)
>
> § 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade **não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento**, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. (Vide ADIN n.º 3.378-6, de 2008) (grifado)
>
> § 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.
>
> § 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, **o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias** da compensação definida neste artigo. (grifado)

Em 2008, o dispositivo acima sofreu controle de constitucionalidade através da ADI n.º 3378, requerida pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) contra o Presidente da República e Congresso Nacional, no âmbito do Supremo Tribunal Federal (STF) por envolver matéria afeta a Constituição Federal. O pleito envolveu o art. 36 e seus parágrafos, sob a alegação de inconstitucionalidade. Todavia, o julgamento considerou inconstitucionalidade parcial, apenas no tocante à seguinte expressão: *"não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento"* (§ 1º do art. 36 da Lei nº 9.985/2000).

Portanto, hoje o valor da compensação deve ser fixado proporcionalmente ao impacto ambiental, após realização de estudo em que seja assegurado o contraditório e a ampla defesa, consagrando o princípio do usuário-pagador.

Seguindo a decisão judicial, em 2009, foi publicado o Decreto Federal n.º 6.848, que introduziu alterações no texto original do Decreto Federal n.º 4.340 de 2000 (regulamento da Lei do SNUC), a se ver:

> Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA **estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente**. (Redação dada pelo Decreto n.º 6.848, de 2009). (grifado)
>
> § 1º O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 4º A compensação ambiental poderá incidir sobre cada trecho, naqueles empreendimentos em que for emitida a licença de instalação por trecho. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir: (Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

CA = VR x GI, onde: (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009) CA = Valor da Compensação Ambiental; (Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 3º As informações necessárias ao calculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação. (Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

§ 4º Nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

Art. 31-B. Caberá ao IBAMA realizar o cálculo da compensação ambiental de acordo com as informações a que se refere o art. 31-A. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 1º Da decisão do cálculo da compensação ambiental caberá recurso no prazo de dez dias, conforme regulamentação a ser definida pelo órgão licenciador. (Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

§ 2º O recurso será dirigido à autoridade que proferiu a decisão, a qual, senão a reconsiderar no prazo de cinco dias, o encaminhará à autoridade superior. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 3º O órgão licenciador deverá julgar o recurso no prazo de até trinta dias, salvo prorrogação por igual período expressamente motivada. (Incluído pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

§ 4º Fixado em caráter final o valor da compensação, o IBAMA definirá sua destinação, ouvido o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e observado o § 2º do art. 36 da Lei n.º 9.985, de 2000. (Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

Art. 32. Será instituída câmara de compensação ambiental no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de: (Redação dada pelo Decreto n.º 6.848, de 2009)

I - estabelecer prioridades e diretrizes para aplicação da compensação ambiental; (Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

II - avaliar e auditar, periodicamente, a metodologia e os procedimentos de cálculo da compensação ambiental, de acordo com estudos ambientais realizados e percentuais definidos; (Incluído pelo Decreto no 6.848, de 2009)

III - propor diretrizes necessárias para agilizar a regularização fundiária das unidades de conservação; e (Incluído pelo Decreto no 6.848, de 2009)

IV - estabelecer diretrizes para elaboração e implantação dos planos de manejo das unidades de conservação.

(Incluído pelo Decreto nº 6.848, de 2009)

Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei n.º 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

III - implantação de programas de educação ambiental; e

IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Art. 34. Os empreendimentos implantados antes da edição deste Decreto e em operação sem as respectivas licenças ambientais deverão requerer, no prazo de doze meses a partir da publicação deste Decreto, a regularização junto ao órgão ambiental competente mediante licença de operação corretiva ou retificadora.

A regra geral para a definição da unidade de conservação a ser beneficiada com as verbas oriundas da medida compensatória está definida já no caput do art. 36 da Lei do SNUC, que deve pertencer ao grupo das UCs de proteção integral, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas UCs (§ 2º, do art. 36), desde que, também, de proteção integral, entenda-se.

Compete ao órgão licenciador escolher a(s) UC(s) beneficiária(s) ou se haverá criação de nova UC, muito embora não está afastada a possibilidade de indicação de UCs no EIA/RIMA, assegurada as esferas de competência de cada um, podendo se dar em nível Federal, Estadual ou Municipal mais o Distrito Federal.

Com a consagração desse instituto, mais uma vez consagra-se, também, o princípio do usuário-pagador.

Antes mesmo da publicação do referido decreto, já estava em vigor a Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006, que já atendia algumas insatisfações e lacunas então existentes quando da elaboração do cálculo da medida compensatórias. Estabeleceu diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, a cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos da compensação ambiental para Unidades de Conservação, prevendo a necessidade de fundamentação em base técnica específica através da publicação de metodologia para definição do grau de impacto ambiental que cada empreendimento vier a causar ao ambiente.

Assim sendo, na nova fórmula, o percentual da compensação ambiental será calculado pelo órgão ambiental licenciador com base nas informações levantadas pelo EIA e respectivo RIMA, e considerará apenas os impacto negativos sobre o ambiente, esses considerados apenas uma única vez no cálculo. O valor total da compensação ambiental resultará entre o produto do grau de impacto, que não poderá atingir valores superiores a 0,5%, e o valor de referência, que, em suma corresponde ao somatório dos investimentos para a implantação do empreendimento.

Também, não serão computados no referido fator de cálculo os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos. Ademais, não são levados em conta os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

Para o monitoramento e transparência do assunto foi criada, através da Portaria n° 416/2010, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, a Câmara Federal de Compensação Ambiental - CFCA, integrada por representantes, titular e suplente, indicados por diversos órgãos e entidades.

No Paraná, o percentual de cobrança foi estabelecido pela Resolução Conjunta Sema/IAP nº 01/2010, o qual é calculado pelo produto entre o grau de impacto e um indicador que varia de 0,1% a 0,5% dos custos totais previstos para implantação do empreendimento. Porém, os critérios de investimento desse valor e onde ele será investido é estabelecido pela Câmara Técnica de Compensação Ambiental (CTCA), coordenada pelo Departamento

de Unidades de Conservação, que foi instituída e regulamentada através da Portaria IAP nº 047/2011.

6.5.5.2 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O dever atribuído ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) para a definição de regras a fim de identificar áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade brasileira, sua utilização sustentável e, também, para a repartição de benefícios advém do Decreto Federal n.º 5.092 de 21 de maio de 2004. A instrumentalização do comando decretado veio com a Portaria MMA n.º 126 de 27 de maio de 2004, posteriormente revista e atualizada pela Portaria MMA n.º 09 de 23 de janeiro de 2007, cujo objetivo é a formulação e implementação de políticas públicas, programas e projetos sob à responsabilidade do Governo Federal voltados à conservação *in situ* da biodiversidade; utilização sustentável de componentes da biodiversidade; repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre explotadas ou ameaças de extinção; e valorização econômica da biodiversidade, consideradas as seguintes classes de priorização: prioridade extremamente alta; prioridade muito alta; e prioridade alta. Todavia, tanto a Portaria quanto o Decreto anteriormente citado não tem o condão de adicionar restrição de uso e ocupação do solo nessas áreas, tampouco de adicionar gravames à legislação vigente, apenas de indicar áreas que se prestam para aqueles fins já explicitados.

É correto afirmar que as áreas eleitas como prioritárias para a conservação não devem ser confundidas com áreas protegidas, tampouco na sua espécie “unidades de conservação”, pois só passarão a ser assim denominadas quando publicado ato específico do Poder Público indicando sua criação. Portanto, as áreas indicadas como prioritárias, por si sós, não representam impedimento para atividades. Prestam-se, por sua vez, para subsidiar orientações estratégicas, como indicadoras de políticas públicas e visam a criação de novas Unidades de Conservação pelos Governos, bem como, a elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira.

A região demarcada correspondente ao Estado do Paraná, inserida no contexto do Bioma Mata Atlântica, recebeu indicação para criação de UCs e inventários biológicos, conforme publicação acedida no endereço http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/tabmapa.pdf, documento intitulado como Recomendações para Áreas Prioritárias.

Em nível estadual, o Governo Paraná, através do Programa “Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade no Paraná”, sob a gerência do IAP, definiu e demarcou em mapas, inclusive separados por regiões de acordo com a jurisdição de cada Escritório Regional, quais áreas seriam assim consideradas, optando por garantir a proteção dos remanescentes de vegetação natural, a formação de corredores ecológicos, as zonas de amortecimento das Unidades de Conservação, as áreas de preservação permanentes e reserva legal, prevendo, outrossim, estudos para viabilizar mecanismos de preservação dessas áreas, como o pagamento por serviços da biodiversidade para proprietários que

preservarem mais do que os 20% do território previstos pelas exigências legais e incentivos para o plantio e manejo sustentável de florestas nativas plantadas.

No tocante às APPs e Reserva Legal, sua normatização está encarregada pelo Decreto Estadual nº 3.320, de 12 de julho de 2004, que aprova os critérios, normas e procedimentos aplicáveis ao Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente (SISLEG) e dá outras providências, definindo, inclusive conexões entre corredores ecológicos a partir de cursos hídricos importantes.

A Resolução Conjunta SEMA/IAP n° 005 de 2009, estabeleceu e definiu o mapeamento das áreas e estabeleceu, algumas regras e procedimentos, inclusive para o licenciamento de atividades que afetem tais áreas, conforme depreende-se do art. 7º, o qual refere que o licenciamento de atividades situadas nas Áreas Estratégicas terá seu trâmite no IAP analisado de forma prioritária e diferenciada, em razão da relevância para a conservação da área.

Ademais, considerando os termos da Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA) de n.º 065 de 01 de Julho de 2008, está prevista a ouvida do órgão ambiental competente para os casos em que empreendimentos, principalmente os considerados de significativo impacto ambiental, conforme é o caso, tiverem sua localização interceptando áreas prioritárias definidas por instrumento legal ou infralegal para a conservação da natureza (art. 10).

Para além dessa obrigação prevista em nível de licenciamento Estadual, encerra-se a compreensão de o empreendimento proposto, por atravessar área eleita e demarcada como área prioritária para conservação ou reparação, conforme depreende-se do Mapa 8.2 12, não terá obrigações e regramentos extraordinários adicionais a integrarem o procedimento licenciatório, além daqueles já previstas no contexto acima.

Na figura abaixo pode ser visualizada a situação do empreendimento proposto em relação ao mapeamento das áreas prioritárias do Paraná.

6.5.5.3 Reservas da Biosfera

As Reservas da Biosfera foram previstas na Lei que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Lei nº 9.985 de 2000, onde dedicou-se-lhes um capitulo próprio (VI).

Segundo seu art. 41,

> a Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

Constitui-se por uma ou mais áreas-núcleo, destinadas à proteção integral da natureza; uma ou várias zonas de amortecimento, onde só são admitidas atividades que não resultem em

dano para as áreas-núcleo; e uma ou várias zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis (§ 1º, do art. 41). Pode incidir tanto em terras públicas, quanto privadas (§ 2º); ser integrada por unidades de conservação já criadas pelo Poder Público, respeitadas as normas legais que disciplinam o manejo de cada categoria específica (§ 3º), sua gestão se dá por um Conselho Deliberativo, formado por representantes de instituições públicas, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser em regulamento e no ato de constituição da unidade (§ 4º).

6.5.5.4 Terras Indígenas

São consideradas bens de propriedade da União as terras tradicionalmente ocupadas pelos indígenas, segundo dispõe o art. 20, XI, da CF de 1988, sendo que delas dispõem os índios apenas da posse e, na forma de usufruto exclusivo, dispõem também das riquezas do solo e dos recursos hídricos existentes no interior das terras consideradas como tal, assim comanda o art. 231, § 2º, da CF de 1988. Estão assim conceituadas:

> Art. 231 (...)
>
> §1º são terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

Ainda carecem de demarcação, atribuição constitucional que compete à União (art. 231, *caput*).

Cumpre ressaltar que os indígenas e outros povos tribais estão resguardados internacionalmente pela Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) promulgada pelo Decreto no. 5.051, de 19 de abril de 2004, documento que assegura a adoção de medidas especiais necessárias para salvaguardar as pessoas, as instituições, os bens, as culturas e o meio ambiente dos povos indígenas, como também, que os governos deverão consultar os povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, por meio de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente e que, por fim, deverão ser especialmente protegidos os direitos dos povos indígenas aos recursos naturais existentes nas suas terras, abrangendo o direito desses povos a participarem da sua utilização, administração e conservação.

Quanto ao licenciamento ambiental de empreendimentos, no caso aqueles previstos pelo anexo único da Resolução CONAMA n.º 237/1997, que porventura venham afetar tais espaços, requererão interveniência da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), a qual abrirá um expediente de acompanhamento do licenciamento. A atuação da FUNAI está regulamentada pela Portaria Interministerial n.º 419, de 26 de outubro de 2011, a qual incumbe a referida Fundação, bem como a Fundação Cultural Palmares-FCP, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e o Ministério da Saúde, à elaboração de

parecer em processo de licenciamento ambiental de competência federal, a cargo do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.

Ao empreendedor é solicitada a informação inicial sobre a interferência ou não nessas espécies de áreas protegidas e entorno, sob pena de incorrer em responsabilidades (art. 3º). As especificações acerca da abrangência dessa informação a ser prestada estão previstas no § 2º, inciso I do art. 3º, in verbis:

> Art. 3º (...)
>
> (...)
>
> § 2º Para fins do disposto no caput deste artigo, presume-se a interferência:
>
> I – em terra indígena, quando a atividade ou empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra indígena ou apresentar elementos que possam gerar dano socioambiental direto no interior da terra indígena, respeitados os limites do Anexo II.
>
> Nos termos do Anexo II, o limite a ser respeitado, para o caso do empreendimento em questão, é de 3 km, podendo ser alterado desde que configurado caso excepcional devidamente justificado e em função das especificidades da atividade ou empreendimento e das peculiaridades locais, de comum acordo entre o IBAMA, o órgão envolvido e o empreendedor (art. 3º, § 3º).

A FUNAI, como forma de regulamentar sua atuação nesses casos, editou a Instrução Normativa n.º 1 de 9 de janeiro de 2012.

O procedimento adotado pela portaria da FUNAI optou por primeiro ouvir as comunidades indígenas para após lançar manifestação conclusiva sobre a concessão da licença prévia, por meio de ofício dirigido ao órgão licenciador competente instruído com o parecer técnico da análise prevista na instrução normativa.

No âmbito municipal, é a Lei n.º 776 de 2007 que dispõe sobre a compartimentação e descrição dos limites das áreas urbanas, de ocupação indígena e rural do município.

A área em questão a receber a intervenção do empreendimento proposto (ADA), dista além dos 3 (três) km previstos pelo art. 3º, § 2º, I e Anexo II, da Portaria Interministerial n.º 419, de 26 de outubro de 2011, da Terra Indígena mais próxima, caso em que estaria isento o empreendedor de qualquer ônus, a não ser o de prestar informações acerca da localização da terra indígena mais próxima, disponível na parte encarregada pela socioeconomia.

6.5.5.5 Terras Quilombolas

Os direitos de propriedade em áreas de quilombolas são reconhecidos constitucionalmente, *prima facie*, no art. 68 da Constituição Federal de 1988, o qual garante aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras o reconhecimento da propriedade definitiva, incumbindo ao Estado o dever de emitir-lhes os respectivos títulos.

Seguindo-se, no art. 216 do mesmo diploma, estão protegidos, na forma de patrimônio cultural brasileiro

> os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:
>
> I - as formas de expressão;
>
> II - os modos de criar, fazer e viver;
>
> III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
>
> IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artísticoculturais;
>
> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Dentre as formas de acautelamento desses bens fica à disposição do Poder Público os inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação (§ 1º). Quanto aos documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos, esses ficam expressamente tombados (§ 5º).

Para as hipóteses de danos ou ameaças ao patrimônio cultural, prevê, em seu § 4º, punição na forma da lei, a saber, na Lei de Crimes Ambientais.

A regulamentação de tal proteção veio com a publicação do Decreto n.º 4.887, de 20 de novembro de 2003, que, já em seu art. 2º estabeleceu conceituação para "remanescentes de comunidades quilombolas", os quais são entendidos como *"os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida".*

Atribui competência ao Ministério do Desenvolvimento Agrário, por meio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, a identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades dos quilombos, sem prejuízo da competência concorrente dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (art. 3º).

A tarefa mencionada foi cumprida pela Instrução Normativa INCRA n.º 49, de 29 de setembro de 2008, que estabeleceu procedimentos do processo administrativo para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação, desintrusão, titulação e registro das terras ocupadas pelos remanescentes de comunidades dos quilombos.

Quanto às regras para o licenciamento ambiental de empreendimentos que venha atingir, sejam áreas quilombolas ou indígenas, estão fixadas em recente Portaria Interministerial n.º 419/2011a qual dita os procedimentos e prazos para a FUNAI, FCP, IPHAN e Ministério da Saúde, os quais participarão da análise dos processos de licenciamento, cada ente na sua responsabilidade. Para os casos de análise de EIA/RIMA, é fixado o prazo de 90 (noventa) dias para apresentar ao IBAMA uma análise conclusiva do estudo e de até 30 (trinta) dias nos demais casos, contados da data do recebimento da solicitação. Também prevê os casos em que há necessidade de complementação, detalhamento ou esclarecimentos, os quais só poderão ser exigidos uma única vez, mediante decisão motivada, com base no

termo de referência específico, a serem entregues pelo empreendedor no prazo de até 60 dias no caso de EIA/RIMA e 20 dias nos demais casos.

Aos órgãos acima previstos também é incumbido o dever de acompanhamento da implementação das recomendações e medidas relacionadas às suas respectivas áreas de competência, informando ao IBAMA eventuais descumprimentos e inconformidades em relação ao estabelecido durante as análises prévias à concessão de cada licença.

Todavia, importa referir que o empreendimento proposto não afetará qualquer porção territorial que esteja catalogada como área de quilombola.

6.5.5.6 A proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Natural do Paraná

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 216, tutelou como patrimônio cultural brasileiro, os bens de natureza material e imaterial de, em respeito à memória dos grupos formadores do povo brasileiro. Numa análise sistêmica tem-se tal proteção assim esquematizada:

> art. 5º
>
> (...)
>
> LXXIII - Qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular em que vise anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao Meio Ambiente e ao Patrimônio Histórico e Cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência".
>
> Art. 20 São bens da União:
>
> (...)
>
> X As cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos pré-históricos".
>
> Art. 23 É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
>
> (...)
>
> III - Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos.
>
> Art. 216 Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material ou imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identificação, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:
>
> I - as formas de expressão;
>
> II - os modos de criar, fazer e viver;
>
> III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
>
> IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
>
> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
>
> § 1º - O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros,

> vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.
>
> (...)
>
> § 4º - Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei.
>
> § 5º - Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.

A proteção dos bens de valor arqueológico se faz por meio de tombamento instituído pelo Decreto-Lei nº 25 de 30/11/38, recepcionado pela CRFB, conforme se ver pelo §1º, do art. 216, ao encargo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que deve sempre ser consultado quanto às medidas de proteção a ser adotadas por empreendimentos cujas áreas de influência seja encontrado algum sítio especialmente protegido.

O Estado do Paraná protege seus bens considerados patrimônio histórico, artístico e natural por meio da Lei Estadual nº 1.211 de 1953. Estão abarcados em tal proteção

> o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no Estado e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Paraná, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico, assim como os monumento naturais, os sítios e paisagens que importa conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana (art. 1º).

Efetivamente, só ganham *status* de patrimônio protegido, seja pela sua relevância histórica, artística ou natural, os bens inscritos num dos quatro Livros do Tombo, assim denominados:

> Art. 3º (*in omissis*)
>
> 1) - no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, as coisas pertencentes às categorias de arte arqueológica, etnográfica, ameríndia e popular, bem assim os monumentos naturais;
>
> 2) - no Livro do Tombo Histórico, as coisas de interesse histórico e obras de arte histórica;
>
> 3) - no Livro do Tombo das Artes Aplicadas, as obras que se incluírem na categoria das Artes Aplicadas, nacionais e estrangeiras;
>
> 4) - no Livro do Tombo das Belas Artes, as coisas de arte erudita estadual, nacional ou estrangeira.

Lei nº 3.924, de 26/07/61, em seu art. 1º, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos existentes no território nacional, assegurando a sua guarda e proteção pelo Poder Público, de acôrdo com o que estabelece o art. 175 da Constituição de 1946[8]. Salienta que a propriedade da superfície não atinge a da jazida arqueológica ou pré-históricas, sendo essa

[8] Refere-se ao art. 175 da CONSTITUIÇÃO DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL (DE 18 DE SETEMBRO DE 1946), o qual assim dispunha: *"Art. 175. As obras, monumentos e documentos de valor histórico e artístico, bem como os monumentos naturais, as paisagens e os locais dotados de particular beleza ficam sob a proteção do Poder Público".*

última considerada bem da União nos termos do art. 152 da mesma Carta Constitucional (§ único, do art. 1º).

São considerados monumentos arqueológicos ou pré-históricos, nos termos do art. 2º:

- as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.
- os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha.
- os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeiamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interêsse arqueológico ou paleoetnográfico.
- as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

Fica vedado, nos termos do seu art. 3º, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, não interessando o fim, dos sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sernambis, dentre outros, antes de devidamente pesquisados.

Identificado indício de Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Natural nas áreas correspondentes ao empreendimento, ressalvadas as Terras Indígenas, as quais possuem regramento próprio estabelecido pela Portaria Interministerial n.º 419, de 26 de outubro de 2011, que resguarda um raio de 3 (três) km, deve ser consultado o IPHAN e a Secretaria da Cultura do Estado do Paraná, através da sua Coordenação do Patrimônio Cultural. Para tanto, de modo a regulamentar tal procedimento, a Portaria IPHAN nº 230 de 2002, considerando a necessidade de compatibilizar os trâmites com a expedição das licenças ambientais, assim estabeleceu:

- Na fase da obtenção da LP: contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do empreendimento proposto (dados secundários e levantamento de campo, exaustivos) (art. 1º). O levantamento de campo será obrigatório, pelo menos na AID, para os casos em que não se tenha conhecimento suficiente da área arqueológica impossibilitando qualquer inferência, com elaboração de relatório de caracterização e avaliação na forma de diagnóstico (art. 2º e I).
  - ✓ Os impactos serão avaliados de acordo com o diagnóstico, com as cartas ambientais temáticas e particularidades técnicas da obra (art. 3º).
  - ✓ Somente a seguir a isso é que são elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate que deve compatibilizar-se com o cronograma das obras e fases do licenciamento, assegurada a integridade do patrimônio a ser protegido (art. 4).

- Na fase da obtenção da LI: implantação dos Programas de Prospecção e de Resgate Arqueológico proposto pelo EIA (art. 5º).
- Na fase de obtenção da LO: execução dos Programas de Prospecção e de Resgate proposto pelo EIA com apresentação de relatório (art. 6º).

A destinação e a própria guarda do material recolhido correm às expensas do empreendedor (§ 4º, do art. 6º).

Salienta-se para a necessidade de observar o procedimento prevista pela Portaria IPHAN nº 07 de 1988, que regulamenta os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia para desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas.

Com relação à área pretendida para o empreendimento, não há identificação de sítios em confronto com a sua ADA, tampouco a menos de três km dessa área de influência.

6.5.6 OUTRAS FONTES DE POLUIÇÃO

6.5.6.1 Poluição Sonora - Ruído

A emissão de ruído por empreendimentos e/ou atividades que se requer a implantação é algo que não se pode descuidar, cujos critérios de padrões de emissão estão regulamentados na Resolução CONAMA 01/90, a qual determina os níveis aceitáveis de ruídos para evitar prejuízos à saúde e ao sossego público, não podendo ser superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.15179 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Os ruídos superiores ao previsto na resolução acima citada foram erigidos à categoria de crime pela Lei nº 9.605, de 1998, em se artigo 54 da Lei 9.605/98, regulamentada pelo Decreto n° 6.514, de 2008, dispõe:

> Art. 54 Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:
>
> Pena – reclusão, de um a quatro anos, e multa.
>
> Se o crime é culposo:
>
> Pena – detenção, de seis meses a um ano, e multa.

No mesmo sentido é o disposto no art. 61 do Decreto n° 6.514, de 2008 que prevê sanção de multa para quem provocar ruídos acima do permitido, nos seguintes termos:

> “Art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade:
>
> Multa de R$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).
>
> Parágrafo único. As multas e demais penalidades de que trata o caput serão aplicadas após laudo técnico elaborado pelo órgão ambiental competente,

identificando a dimensão do dano decorrente da infração e em conformidade com a gradação do impacto."

6.5.6.2 Poluição Atmosférica por material particulado - Qualidade do Ar

Objetivando estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar, válidas para todo o território nacional, conforme previsto na Lei nº 6.938/81, foi instituído o PRONAR (Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar) pela Resolução CONAMA nº 005/89 (complementada pelas Resoluções CONAMA n.ºs 3 e 8 de 1990), dando definições e diretrizes para prevenção e gerenciamento. Este programa é um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e melhoria da qualidade de vida, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica.

Baseada nesta norma foi editada, em 28.06.90, a Resolução CONAMA nº 003, a qual estabeleceu os padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, visando providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

A mesma Resolução estabeleceu, também, que *"Enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução CONAMA nº 005/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução"*, e que *"o monitoramento da qualidade do ar é atribuição dos Estados".*

O empreendimento proposto, em tese, não terá na sua instalação emissão significativa de poluentes atmosféricos, visto que se trata de uma ampliação de cais e dragagem de canal, entretanto, para sua instalação necessitará de maquinário móvel, considerado, nos termos da Lei Estadual do Paraná nº 13.806, de 30 de setembro de 2002 como *"fonte móvel"*, conceituada como *"qualquer instalação, equipamento ou processo natural ou artificial em movimento, que libere ou emita matéria ou energia para a atmosfera"* (art. 1º, VI).

Em seu art. 12, a citada Lei definiu que a *"utilização da atmosfera para o lançamento de qualquer tipo de matéria ou energia somente poderá ocorrer com a observância dos limites e padrões de emissão estabelecidos, das condições e parâmetros de localização, de implantação e de operação das fontes potenciais de poluição do ar"*, enquadrando-se aí, segundo seu parágrafo único, as emissões decorrentes da circulação de veículos em vias e áreas não pavimentadas e aquelas situações ou emissões geradas por eventos acidentais.

Para tanto, proibiu emissões cujas concentrações médias superem os Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos (art. 13). Como parâmetros mínimos, estabeleceu os limites fixados pelo CONAMA (§ 2º) previstos na Resolução supra citada.

A inspeção periódica das emissões de poluentes foi instituída através da Resolução CONAMA nº 07, de 31 de agosto de 1993, hoje alterada pela 418 de 25 de novembro de 2009, complementada pelas 426 de 2010 e 435 de 2011, cujos limites de emissão encontram-se publicados no seu Anexo I.

6.5.7 PROTEÇÃO À FAUNA

A Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, que se apresenta ainda hoje como uma das mais importantes dentre a legislação federal, especifica e estabelece normas de proteção à fauna, dando premissas básicas de defesa à vida animal. Quanto aos procedimentos para utilização da fauna silvestre, fauna aquática e micro fauna estão regulamentados em diversas instruções normativas do IBAMA.

A fauna também está protegida ou resguardada em outras legislações esparsas, que não necessariamente tratem especificamente sobre a fauna, como é o exemplo da Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, vulga Lei da Mata Atlântica, que prevê vedação para a supressão de vegetação incluída nesse Bioma quando essa *"abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies"* (art. 11, I, alínea "a"), igual para a vegetação que estiver formando *"corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração"* (art. 11, I, alínea "c").

Para esse último caso, já havia uma resolução do CONAMA a nº 09 de 24 de outubro de 1996, que à época da vigência do Decreto Federal nº 750, de 1993, que dispunha sobre o Bioma Mata Atlântica, hoje revogado pela nova Lei, definia o que vinha a ser corredores remanescentes conforme citava seu o artigo 7º, totalmente em uso na atualidade, sendo um dos critérios, juntamente com o das espécies ameaçadas de extinção, a serem observados quando do licenciamento florestal do empreendimento.

No Estado do Paraná, a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa foi fundada pelo Decreto nº 3.148, de 15 de junho de 2004, que institui os princípios, alvos, objetivos e mecanismos de execução, definiu o Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa – SISFAUNA, criou o Conselho Estadual de Proteção à Fauna – CONFAUNA, implantou a Rede Estadual de Proteção à Fauna Nativa – Rede PRÓ-FAUNA e deu outras providências, nos moldes do que já previa e assegurava a Lei Estadual nº 11.067 de 17 de fevereiro de 1995.

A finalidade da Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa envolve assegurar a manutenção da diversidade biológica e do fluxo gênico, a integridade biótica e abiótica dos ecossistemas bem como das relações intra e interespecíficas, através da implementação de ações integradas e mecanismos de proteção à fauna e suas funções ecológicas.

O Decreto retroreferido protege, de forma especial, todos os animais de quaisquer espécies nativas, mantidas em cativeiro ou de vida livre, aqueles que utilizam o território paranaense em qualquer etapa do seu ciclo biológico, bem como os ecossistemas ou parte destes que lhes sirvam de *habitat*.

Proíbe a utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares, remoção, comércio de espécies, produtos e objetos que impliquem nas atividades proibidas, com as exceções previstas em Lei e regulamentos, vedando as

práticas que coloquem em risco as funções ecológicas da fauna, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

A Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção está reconhecida e atualizada pelo Decreto nº 7.264 de 01 de Junho de 2010, atendendo demanda do Decreto Nº 3.148, de 2004.

Por fim, só para não deixar de constar, cita-se a Lei Estadual nº 14.037, de 2003, já que a mesma conceitua fauna silvestre como toda espécie da fauna nativa do Paraná que sejam originárias do próprio estado e vivam de forma selvagem, inclusive as que estejam em processo de migração, e as considera, no seu âmbito de atuação, como bens de interesse comum do Estado do Paraná, respeitados os limites que a legislação estabelece.

Vale colacionar a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, visto que a área pretendida para a instalação do empreendimento situa-se na costa litorânea, que tem como objeto a promoção da proteção, da conservação e da recuperação das populações de tartarugas marinhas e dos *habitats* dos quais dependem, com base nos melhores dados científicos disponíveis e considerando-se as características ambientais, socioeconômicas e culturais das Partes.

Diagnosticada a existência de fauna na área do empreendimento que será afetada com a implantação desse, o IBAMA definiu regras de captura, salvamento e destinação, conforme os termos publicados pela Instrução Normativa IBAMA nº 146 de 2007.

Todavia, nos casos em que o licenciamento é de competência estadual, o IBAMA somente atuará se existir Acordo de Cooperação Técnica entre ele e o órgão estadual de meio Ambiente delegando competência para o Instituto.

No caso em questão, a solicitação de autorização para captura, coleta e transporte de animais silvestres para realização dos trabalhos e estudos ambientais, foi apresentada por esta Empresa, primeiro à Superintendência do IBAMA no Estado do Paraná, que acabou por delegar a competência tal como o fez com o próprio licenciamento ambiental ao Instituto Ambiental do Paraná, órgão licenciador estadual competente:

6.5.7.1 Pesca

A legislação pesqueira (Tabela 6) e de proteção a ictiofauna é vasta e farta, dentre as mais expressivas vigentes para o local onde pretende instalação o empreendimento em questão, destacam-se as seguintes:

Tabela 6 - Legislação Pesqueira.

Ato normativo	Local	Tipo de proibição
Portaria IBAMA n. 102-N, 24 set 1992	Moeirão e Rio Itinga a uma distância de 1.852m da costa, abrangendo as Ilhas Lamim, na Baía de Paranaguá	1. Pesca de qualquer tipo e tamanho de malha; 2. Para a pesca profissional permite o uso de linha de mão, caniço simples, molinete, espinhel, tarrafa para a pesca do camarão medindo entre nós opostos não mais que 25mm; 3. Proibida a pesca subaquática profissional e amadora e, 4. Proibida a captura da sardinha, de qualquer espécie.

Ato normativo	Local	Tipo de proibição
Portaria IBAMA n. 12, de 20 mar 2003	Áreas estuarinas e lagunares do PR	1. Lista petrechos permitidos; 2. Proibição para uso de qualquer espécie de rede num raio de 200m das zonas de confluência dos rios que desembocam nas baias, ou áreas lagunares e estuarinas do PR; 3. Proíbe a pesca subaquática profissional e amadora nas Baias de Paranaguá e Antonina; 4. Proíbe a pesa a menos de 200m da desembocadura dos rios que deságuam nas baias supra referidas e, 5. Proíbe a pesca por redes de caceio ou de emalhar com malha inferior a 60 mm entre nós opostos na plataforma continental do litoral paranaense.
IN MMA n. 29, de 6 dez 2004	Costa do PR	1. Proíbe qualquer tipo e pesca de arrasto com pontas na menos de uma milha náutica (1.852m) da Costa do PR; 2. Proíbe, a menos de 5 milhas náuticas da Costa do PR, pesca de arrasto com pontas por embarcações maiores de 10 TAB (toneladas de arqueação bruta) e, por qualquer embarcação, a pesca de arrasto pelo sistema de parelhas e a pesca de cerco.
IN IBAMA n. 171, de 9 mai 2008	Litoral das Regiões Sul e Sudeste do BR	1. Entre 15 de março a 15 de agosto, proíbe a pesca em todas as desembocaduras estuarino-lagunares (1000m da boca da barra para o oceano; a 200m à montante da boca da barra, para dentro do rio e de 1000m de3 extensão nas margens adjacentes às desembocaduras dos estuários.
I N IBAMA n.º 15, de 16 jun 2005	Zona de amortecimento do Parque Nacional do Sufrague	Permite o exercício da pesca de iriko no canal da Ararapira na zona de amortecimento do Parque Nacional de Superagui no Estado do Paraná, somente na área compreendida a 1.000 metros da barra do Ararapira (UTM - W 792.205, S 7.198.617) até 1.500 metros a norte da desembocadura do canal do Varadouro (UTM - W 801.221, S 7.207.021).

Para melhor ilustrar as normas legais regulamentadoras da atividade pesqueira, afixa-se a Figura 26:

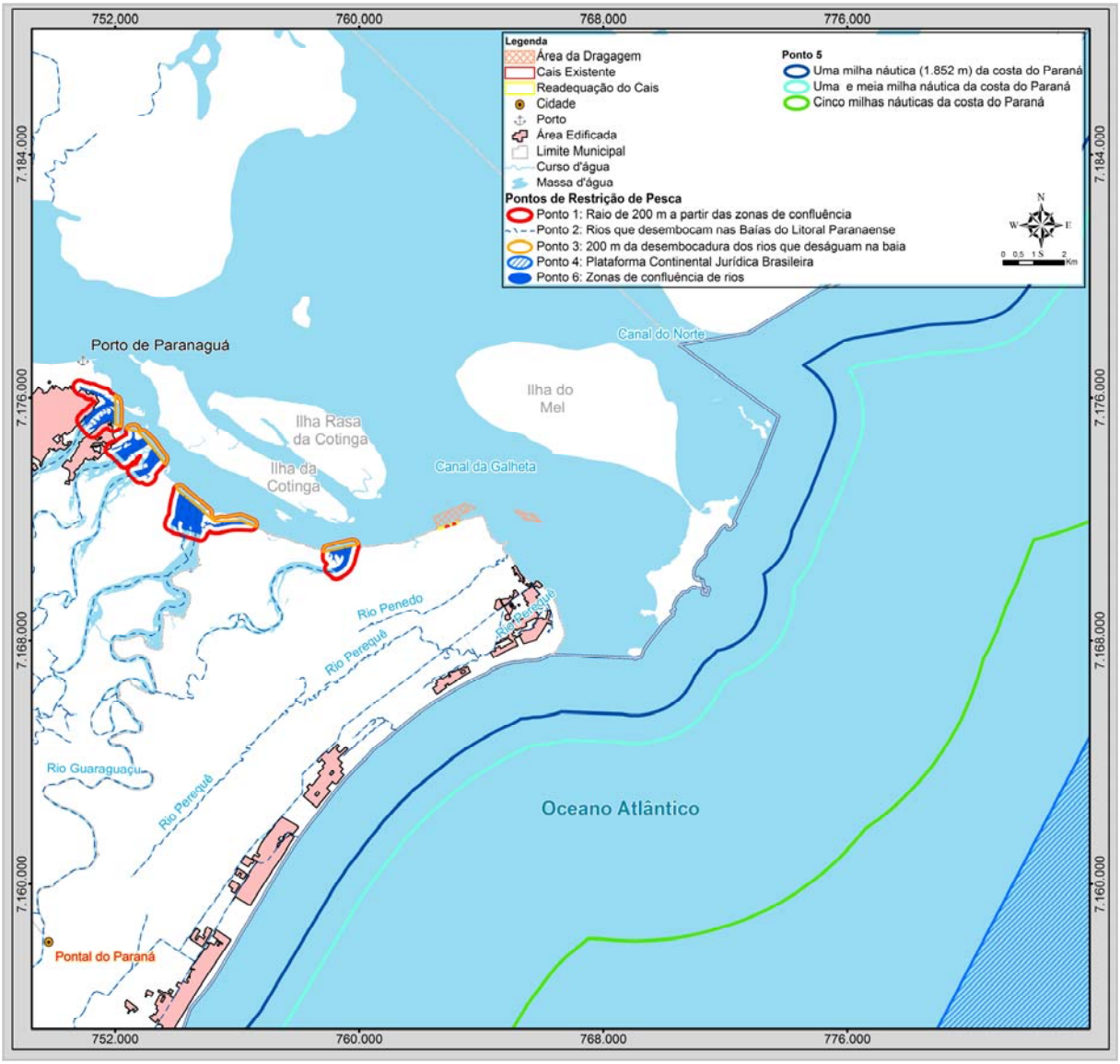


Figura 26 - Áreas com restrição para a pesca.

Para uma melhor compreensão do mapa acima afixado, tem-se uma breve explicação acerca dos gravames impostos pelas normas legais que protegem determinados locais da atividade pesqueira, a saber:

- Ponto 1
  - ✓ LOCAL: confluência de rios com Baias, áreas lagunares ou estuarinas do Estado do Paraná:
  - ✓ DISTÂNCIA: raio de 200 metros a partir das zonas de confluência.
  - ✓ Proibição: uso de redes de qualquer espécie.
- Ponto 2
  - ✓ LOCAL: rios que desembocam nas baias do litoral paranaense.
  - ✓ DISTÂNCIA: todo o curso do rio.

- ✓ Proibição: uso de espinhel de comprimento superior a 1/3 da largura do ambiente aquático e com distância mínima, entre si, inferior a 100m.

- Ponto 3
  - ✓ LOCAL: Baia de Paranaguá.
  - ✓ DISTÂNCIA: a menos de 200m da desembocadura dos rios que deságuam na baia
  - ✓ PROIBIÇÃO: pesca subaquática, profissional e amadora.
- Ponto 4
  - ✓ LOCAL: Plataforma Continental do Litoral Paranaense.
  - ✓ DISTÂNCIA: em toda a extensão da plataforma.
  - ✓ PROIBIÇÃO: uso de rede de caceiro com malha inferior a 60,0mm entre nós opostos, com malha esticada.
- Ponto 5
  - ✓ LOCAL: costa do Paraná.
  - ✓ DISTÂNCIA 1: a menos de uma milha náutica (1.852m) da costa do Paraná.
  - ✓ PROIBIÇÃO 1: qualquer tipo de pesca de arrasto com portas.
  - ✓ DISTÂNCIA 2: a menos de uma e meia milha náutica da costa do Paraná.
  - ✓ PROIBIÇÃO 2: pesca de arrasto com portas por embarcação maior de 10 TAB (toneladas de arqueação bruta).
  - ✓ DISTÂNCIA 3: a menos de cinco milhas náuticas da costa do Paraná.
  - ✓ PROIBIÇÃO 3: pesca de arrasto pelo sistema de parelhas e a pesca de cerco, por qualquer embarcação.
- Ponto 6
  - ✓ LOCAL: zonas de confluência de rios, lagoas e corredeiras
  - ✓ DISTÂNCIA: extensão de 1000m do acidente geográfico anterior a sua junção com o mar, rio ou lagoa.
  - ✓ PROIBIÇÃO: colocar artes de pesca fixas ou flutuantes nas zonas de confluência de rios, lagoas e corredeiras.

6.5.8 PROTEÇÃO AOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos foram instituídos pela Lei nº 9.433, de 1997, em atendimento ao art. 21, inciso XIX da CRFB, provocando alteração no art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Seu objetivo primordial é o de assegurar à atual e às futuras gerações água em qualidade e disponibilidade suficientes através da utilização racional e integrada, da prevenção e da defesa dos recursos hídricos contra eventos hidrológicos críticos. Dentre seus instrumentos, destacam-se:

- Os Planos de Recursos Hídricos: são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. São requisitos dos Planos:
  - ✓ diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos.
  - ✓ análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo.
  - ✓ balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais.
  - ✓ metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
  - ✓ medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas.
  - ✓ prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos.
  - ✓ diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e
  - ✓ propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.
- Enquadramento dos corpos d'água: cada corpo d'água recebe uma classificação de acordo com a Resolução CONAMA 357, de 2005, que estipula os critérios para classificação dos corpos d'água em doces, salgadas, salobras e salinas. Esta classificação é dada de acordo com as características do corpo hídrico e seus usos preponderantes.
- Outorga: o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Os critérios gerais para a outorga foram estabelecidos pela Resolução CNRH nº 16, de 08 de maio de 2001, e os para licenciamento de atividades que necessitam de outorga, pela Resolução CNRH nº 65, de 07 de dezembro de 2006.
- Cobrança pelo uso da água: é instituto que já vem desde o "Código de Águas", Decreto Lei n.º 24.643, e objetiva reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; incentivar a racionalização do uso da água; obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Serão cobrados os usos dos recursos hídricos sujeitos a outorga, conforme art. 12 da Lei.

- Sistema de informações: é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, com o propósito de fornecer subsídios para a formulação dos Planos de Recursos Hídricos, além de reunir, divulgar e atualizar permanentemente dados sobre qualidade, quantidade, disponibilidade e demanda pelos recursos hídricos do país.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelos seguintes órgãos:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH): órgão superior deliberativo e normativo, regulamentado pelo Decreto nº 4.613, de 2003.
- Agência Nacional de Águas (ANA): é uma autarquia sob regime especial vinculada ao MMA (Ministério do Meio Ambiente) e com autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNRH.
- Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- Comitês de Bacia Hidrográfica: órgão colegiado formado por representantes da sociedade civil organizada e do governo, onde são tomadas as decisões referentes à bacia hidrográfica onde atua; os órgãos dos poderes públicos federal, estadual, do Distrito Federal e municipal cujas competências se relacionam com a gestão dos recursos hídricos.
- Agências de Águas: após a formação do Comitê de Bacia pode ser criada para atuar como secretaria executiva de um ou mais Comitê de Bacia.

As condutas abaixo elencadas, consubstanciam-se em atividades lesivas à proteção e utilização dos recursos hídricos, constituindo em infração punida nos termos da Lei em comento, art. 49, sem prejuízo das demais normas legais, a exemplo da Lei dos Crimes Ambientais, Lei nº 9.605, de 1998:

- derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso.
- iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes.
- utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;
- perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização.
- fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos.

- infringir normas estabelecidas no regulamento desta Lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes, e
- obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

O art. 8º da Lei 9.433, de 1997 comanda que os Planos de Recursos Hídricos também serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. Atendendo tal dispositivo, o Estado do Paraná, através da Lei Estadual n.º 12.726, de 1999, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e previu como um de seus instrumentos o Plano de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, cujo objetivo é o de atuar como instrumento básico na definição da Política e da Gestão dos Recursos Hídricos no Estado, alterada recentemente pela Lei Estadual nº 16.242, de 2009.

Outro instrumento de relevância é a outorga de direitos ao uso dos recursos hídricos, regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 5.361, de 2002, que disciplina a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Governo do Estado do Paraná. Os usos a serem outorgados e cobrados, bem como os fatores de cálculo está regulamentada pela Resolução nº 50 CERH/PR, de 20 de dezembro de 2006, que confere prazo de 5 anos, contados da data da publicação da resolução, para a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, para que estabeleça valores aos fatores de cálculo então previstos.

Salienta-se que o empreendimento proposto não fará uso de recurso hídrico que não aquele oriundo do abastecimento público, cuja cobrança já está sedimentada.

O Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Paraná está assim estruturado:

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos
- Comitês de Bacia Hidrográfica
- Agências de Bacia Hidrográfica
- Sema
- Águas Paraná

O Estado já possui o Plano elaborado, fruto da parceria do Governo do Estado do Paraná com o Ministério do Meio Ambiente, contando com a Cooperação Técnica da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, viabilizado com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente.

No âmbito Municipal, as orientações para a elaboração dos Planos Municipais de Gestão de Recursos Hídricos é subsidiada por Grupo e Trabalho criado nos termos da Resolução Conjunta 011/2008 - MP-PR e SEMA, alterada pela 003/2010 - MP-PR e SEMA com a finalidade de coordenar, apoiar, analisar, emitir parecer e propor encaminhamentos aos Planos elaborados pelos municípios.

6.5.8.1 Poluição Hídrica por Óleo

A poluição por óleo, antes de mais nada, está tratada amplamente por convenções internacionais. A seguir afixar-se-á algumas delas, a se ver:

6.5.8.1.1 Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (Marpol 73/78)

Criada em 1973 e alterada pelo Protocolo de 1978, é uma das mais importantes convenções ambientais internacionais. Ela foi criada com o intuito de minimizar a poluição dos mares , incluindo *dumping* de óleo e poluição de escape. Seu objeto primordial é preservar o meio marinho através da completa eliminação da poluição por hidrocarbonetos e outras substâncias nocivas e a minimização da descarga acidental de tais substâncias. Entrou em vigor somente em 02 de outubro de 1983.

6.5.8.1.2 Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outras Matérias - LC-72

Promulgada pelo Decreto nº 87.566, de 16 de setembro de 1982, que prevê exigência para os países signatários, tais como: o controle efetivo de todas as fontes de contaminação do meio marinho e, especialmente, adotar todas as medidas possíveis para impedir a contaminação do mar pelo alijamento de resíduos e outras substâncias que possam gerar perigos para a saúde humana, prejudicar os recursos biológicos e a vida marinha, bem como danificar as condições ou interferir em outras aplicações legítimas do mar (art. 1º), bem como, segundo as possibilidades científicas, técnicas e econômicas das partes, essas deverão adotar, medidas eficazes, individual e coletivamente, para impedir a contaminação do mar causada pelo alijamento, e harmonizarão suas políticas a respeito.

6.5.8.1.3 Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar - SOLAS-74

Adotada internacionalmente em 1974 e promulgada no Brasil através do Decreto nº 87.186, de 18 de maio de 1982, aplica-se aos navios autorizados a arvorar a bandeira dos Estados cujos Governos sejam Governos Contratantes e seu principal objetivo é especificar padrões mínimos de segurança para a construção, equipagem e operação de navios, prevendo as responsabilidades de cada um e as exigências de caráter técnico.

6.5.8.1.4 Convenção da Basiléia para o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição

Criada em 1988 (entrou em vigor em maio de 1992) em uma conferência promovida pelo PNUMA, a Convenção de Basiléia, cidade Suíça, foi estabelecida como um meio de acabar com a imprópria destinação dos resíduos perigosos dos países industrializados, principalmente os pertencentes a OCDE (EUA, Canadá, Europa Ocidental, Japão), nos países em desenvolvimento como a África e o Haiti, ou mesmo para a Antártida e países da Europa Oriental, causando inúmeros danos ambientais em sua maioria irreversíveis. Com ela ficou estabelecido o direito soberano de os Estados proibirem a entrada ou eliminação

em seu território de rejeitos gerados em outros países, relacionando quais deles estão submetidos as suas normas.

6.5.8.1.5 Lei Federal nº 9.966, de 28 de Abril de 2000

Na legislação brasileira a proteção efetiva contra a poluição por lançamento de óleo foi ditada pela Lei Federal nº 9.966, de 28 de Abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Todo o estabelecimento portuário deverá dispor de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, mediante apresentação de estudo técnico (art. 5º e parágrafos) e deverão estar acompanhados de manual de procedimento interno para o gerenciamento dos riscos de poluição, bem como para a gestão dos diversos resíduos gerados ou provenientes das atividades de movimentação e armazenamento de óleo e substâncias nocivas ou perigosas, o qual deverá ser aprovado pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação, normas e diretrizes técnicas vigentes (art. 6º). Obriga, outrossim, a tais estabelecimentos a elaboração de Planos de Emergência individuais para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas ou perigosas, os quais também serão submetidos à aprovação do órgão ambiental competente (art. 7º).

Para as condutas e atividades contrárias aos ditâmes por essa lei estabelecidas, estão previstas sanções e penalidades, nos termos do decreto nº Decreto nº 4.136, de 20 de Fevereiro de 2002.

6.5.8.2 Rejeito da Dragagem

Além da observância das regras publicadas pelas NORMAMs da Autoridade Marítima, deve ser, também, observadas as regras constantes da Resolução CONAMA nº 344, de 25 de março de 2004, a qual estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras.

A regra em comento estabelece, em primeiro lugar, as diretrizes gerais e procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado visando ao gerenciamento de sua disposição em águas jurisdicionais brasileiras (art. 1º).

Os valores orientadores adotados para deposição do material em solo serão aqueles estabelecidos pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB, até superveniência de valores orientadores a serem estabelecidos em nível nacional pelo CONAMA (§ 1º).

Para os casos de o material não atender aos parâmetros estabelecidos, deverão se apresentadas alternativas a serem selecionadas e aprovadas pelo órgão ambiental competente (§ 2º).

Para o caso, o material a ser retirado com a dragagem será depositado em aterro já licenciado, conforme autoriza a legislação ambiental vigente.

Quanto aos padrões de qualidade da água, devem ser observados os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005, com as alterações proferidas pelas Resoluções CONAMA nºs 410, de 2009 e 430, de 2011, no tocante as águas salinas.

6.5.8.3 Gerenciamento Costeiro

Primeiramente, é de salientar a condição da Zona Costeira como Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, devendo sua utilização se dar, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (§ 4º).

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela Lei n.° 7.661 de 1988 e regulamentado pelo Decreto n.° 5.300, de 2004, definiu a Zona Costeira como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo uma faixa marítima, compreendendo a totalidade do Mar Territorial, e uma faixa terrestre, formada por cerca de 400 municípios, que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira.

Por estar constituída por vários ambientes de grande diversidade e que apresentam grande fragilidade, seja devido a pressão da ocupação ou de outras atividades econômicas (atividade portuária, petrolífera, química, aquicultura, pecuária, pesca, agricultura, turismo, etc.) desenvolvidas nessas áreas, resolveu-se ordenar os usos através de um gerenciamento integrado que vem expressado no compromisso governamental com o planejamento integrado da utilização de tais recursos, visando o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos.

Nesse cenário é que surge o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela Lei 7.661, de 1988, cujos detalhamentos e operacionalização foram objeto de Resolução da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), aprovada após audiência no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). No âmbito da CIRM, por Portaria Ministerial nº 0440, de 20 de dezembro de 1996, foi criado o Grupo de Integração de Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), instituído com o propósito de promover a articulação das Ações Federais na Zona Costeira a partir dos planos de ação federal.

Do ponto de vista dominial, a ocupação e o acesso ao litoral brasileiro são delimitados por faixas de uso com características diversas e específicas, regulamentadas por dispositivos constitucionais. O espelho d'água sobre o mar territorial e as praias constituem áreas públicas da União e seu uso deve ser orientado e autorizado pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), vinculada ao Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MP), nos termos da Lei nº 7.661 de 1988.

Como importante instrumento de gestão, a Lei previu como dever, em seu art. 3º, a elaboração de um zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira dando prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

- recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;
- sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente, e
- monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

No Estado do Paraná, a obrigação e regulamentação de elaboração do Plano de Gerenciamento Costeiro Estadual foi prevista pela Lei Estadual n.º 13.164, de 23 de maio de 2001.

As ações necessárias previstas para constarem no plano forma assim definidas (art. 4º):

- implantação do Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro - SIGERCO;
- implantação de Programas de Monitoramento, com vistas à proteção, controle e fiscalização, recuperação e manejo dos recursos naturais da Zona Costeira;
- desenvolvimento dos Planos de Gestão de forma integrada com órgãos setoriais do Estado e articuladamente com os Municípios.

As diretrizes a serem buscadas estão elencadas no art. 5º, e primam pela proteção dos ecossistemas, por fomentar o uso adequado dos recursos naturais, de acordo com as potencialidades de uso e a sua capacidade de suporte, garantindo a estabilidade funcional dos ecossistemas, pela promoção da melhoria das condições de vida das populações, fomentando a produção de tecnologias adequadas ao uso não predatório dos recursos naturais; pela remoção do aprofundamento de discussões com as comunidades costeiras, com vistas a conscientizar sobre as necessidades de harmonizar o uso e ocupação do solo com os recursos naturais a serem protegidos; por assegurar a mitigação dos impactos sobre a Zona Costeira e a recuperação de áreas degradadas, bem como a integração harmônica da Zona Costeira com as demais regiões que influenciam ou que por ela são influenciadas.

Para atingir os objetivos e diretrizes traçados, em seu art. 6º, instituiu seus instrumentos de ação, a saber:

- Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense, estabelecido pelo Decreto Estadual nº 5.040, de 11 de maio de 1989.
- Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro.
- Programas de Monitoramento Ambiental; e

- Planos de Gestão.
- Projeto Gestão Integrada da Zona Costeira do Paraná com Ênfase na Área Marinha
- Programa Nacional de Meio Ambiente – PNMA II.

Quanto às competências para a elaboração do Plano, estabeleceu o art. 11 que caberão à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, em estreita colaboração com os Governos Municípios Costeiros, que poderão buscar parceria com Órgãos de Pesquisas governamentais e não governamentais.

Considerando a estrutura de governo da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, a designação já ficou estabelecida no próprio texto da lei atribuída à Secretaria Executiva do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense como Coordenadoria Estadual do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro - PEGC (§ único, art. 11), ao Conselho caberá a criação de uma Câmara Técnica específica para acompanhar a implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro - PEGC (art. 12), o que foi atendido pela Resolução SEMA nº 049, 2008.

6.6 ZONEAMENTO MUNICIPAL

O Plano Diretor do Município de Pontal do Paraná está publicado pela Lei Complementar nº 001, de 3 de Agosto de 2007, que, sobretudo, submete o direito de construir ao cumprimento dos princípios nele previstos (art. 6º).

Entre os 07 bairros em que está dividida a zona urbana do Município de Pontal do Paraná, consta o Bairro do Porto, compreendendo a região do porto, onde pretende instalar-se o empreendimento em questão.

O primeiro zoneamento de uso e ocupação do solo foi estabelecido pelo Decreto Estadual nº 2.722, de 1984, quando ainda não existia o Município de Pontal do Paraná, revisto pela Resolução 02, de 1989, vigente até os tempos atuais. De forma pioneira no Paraná e no litoral brasileiro, o Regulamento citado delegou a um colegiado a gestão do uso do solo (art. 10), iniciando-se um processo diferenciado de gestão, surgindo, daí, o Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (Conselho do Litoral), através do Decreto Estadual 4605, de 1884, com a missão de assessorar a administração pública estadual na aplicação das normas que dispõem sobre o disciplinamento da ocupação do solo nas Áreas Especiais de Interesse Turístico e Locais de Interesse Turístico do litoral paranaense e na solução de problemas a eles afetos.

Entre as atribuições do Conselho, ressalta-se a de assessorar a administração estadual no cumprimento dos princípios legais referentes ao parcelamento, uso e ocupação do solo, à prevenção e controle da poluição, à gestão dos recursos naturais, à proteção das áreas e locais de interesse e proteção especial, do patrimônio histórico, paisagístico, arqueológico ou pré-histórico. Mais tarde, foi-lhe atribuído poder de polícia para fiscalizar, por sua

Secretaria Executiva, o cumprimento das disposições legais pertinentes ao uso e ocupação do solo do litoral, tempo depois, pelo Decreto Estadual 5.040, de 1989, foram estabelecidas penalidades aos autores, diretos ou indiretos, que, de qualquer forma, concorrem para a prática da infração ou dela se beneficiarem, na prática da infração. Ademais, amplia as atribuições do Conselho, uma vez que, remete-lhe, para anuência prévia, os pedidos de autorização ou licença para implantação de atividades previstas em Regulamento.

6.6.1 MACROZONEAMENTO DA REGIÃO DO LITORAL PARANAENSE

O Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense foi considerado um marco no disciplinamento do uso e ocupação do solo, materializado após estudos e propostas elaborados pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), e submetidos à analise e deliberação pelo Conselho do Litoral, tendo resultando no Decreto Estadual 5.040, de 1989.

O Macrozoneamento inova nos conceitos de planejamento territorial. Define e estabelece Unidades Ambientais Naturais (UAN) e cria zonas que, na verdade, correspondem às unidades naturais classificadas inicialmente em três sub-regiões: Montanhosa Litorânea, Planícies Litorâneas e Planaltos, nas quais, por sua vez, foram classificadas e mapeadas as seguintes unidades ambientais:

- Sub-região Montanhosa Litorânea:
  - ✓ a) Serras (SS).
  - ✓ b) Áreas Coluviais (SC).
  - ✓ c) Planícies Aluviais Significativas (SPS).
  - ✓ e) Planícies Aluviais Não-Significativas (SP).
  - ✓ Sub-regiões de Planícies Litorâneas:
  - ✓ a) Planícies Aluviais (LP).
  - ✓ b) Planícies de Restingas (LR).
  - ✓ c) Morros (LQ).
  - ✓ d) Áreas Coluviais (LC).
  - ✓ e) Colinas (LL).
  - ✓ f) Mangues (LM).
- Sub-regiões de Planaltos:
  - ✓ a) Planalto Ondulado (PQ).
  - ✓ b) Planalto Dissecado (PD).
  - ✓ c) Planícies Aluviais (PP).

Em 1998, é aprovada a Lei Estadual nº 12.243, que define áreas especiais e locais de interesse turístico nos municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná, estabelecendo, dentre outras providências que os municípios litorâneos deverão realizar Planos Diretores que contemplem, em seus aspectos físico-territoriais, as exigências das normas urbanísticas admitidas em comum acordo entre o Estado e os municípios litorâneos e que o Estado deverá celebrar convênios com os Municípios subsidiando-os no cumprimento às leis federais de planejamento urbano-territorial.

Em 18 de outubro de 1999, o Presidente do Conselho do Litoral, através da Resolução nº 014, de 1999 resolve constituir a Câmara de Assessoramento Técnico ao Conselho do Litoral para o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, sob a coordenação da Secretaria Executiva, sendo composta por trinta e nove membros, dentre eles, as Prefeituras do Litoral, as Secretarias de Governo (União, Estado e Municípios), Universidades, dentre outros.

Criada para assessorar o Conselho do Litoral e propor ações no âmbito do Gerenciamento Costeiro, em atendimento a Política Nacional do Meio Ambiente e a Política para os Recursos do Mar, de forma articulada com as demais políticas incidentes na área de atuação de cada entidade. Dentre outras atribuições, compete-lhe a elaboração e implantação dos Planos Estaduais e Municipais de Gerenciamento e dos Planos de Gestão previstos pelo regulamento da Lei n.° 7.661 de 1988, que institui a PNGC, Decreto n.º 5.300, de 2004, conforme estabelece seu art. 14, a se ver:

> Art. 14. O Poder Público Municipal, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, planejará e executará suas atividades de gestão da zona costeira em articulação com os órgãos estaduais, federais e com a sociedade, cabendo-lhe:
>
> I - elaborar, implementar, executar e acompanhar o PMGC, observadas as diretrizes do PNGC e do PEGC, bem como o seu detalhamento constante dos Planos de Intervenção da orla marítima, conforme previsto no art. 25 deste Decreto;
>
> (...).

6.7 DAS ESFERAS DE RESPONSABILIDADE PELO DESCUMPRIMENTO DE PRECEITOS LEGAIS

6.7.1 ESFERA CÍVEL

A responsabilidade Civil por cometimento de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, em desacordo com o disposto na legislação vigente está autorizada, hoje, pela Constituição Federal, nos termos do art. 225,§ 3º.

Note-se que o agente será responsabilizado nas três esferas de responsabilidade, ou seja, a cível, a penas e a administrativa.

No tocante a responsabilização de cunho civil, é a Lei da Ação Civil Pública, Lei Federal nº 7.347, de 1985, que rege a apuração e processamento da conduta danosa. A Lei da Ação

Civil Pública revolucionou o sistema processual brasileiro em termos de tutela aos interesses supraindividuais. Até a sua promulgação, a defesa do meio ambiente estava restrita às ações individuais (normalmente embasadas no direito de vizinhança) e ao exercício do poder de polícia administrativa.

Antecedentes da responsabilização na esfera cível, já vinham previstos na Lei Federal nº 6.938, de 1981, conforme comanda o seu art. 14, a se ver:

> Art 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:
>
> I - à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional - ORTNs, agravada em casos de reincidência específica, conforme dispuser o regulamento, vedada a sua cobrança pela União se já tiver sido aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios.
>
> II - à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público;
>
> III - à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
>
> IV - à suspensão de sua atividade.
>
> **§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.** (grifado)
>
> § 2º - No caso de omissão da autoridade estadual ou municipal, caberá ao Secretário do Meio Ambiente a aplicação das penalidades pecuniárias previstas neste artigo.
>
> § 3º - Nos casos previstos nos incisos II e III deste artigo, o ato declaratório da perda, restrição ou suspensão será atribuição da autoridade administrativa ou financeira que concedeu os benefícios, incentivos ou financiamento, cumprindo resolução do CONAMA.

Note-se que a responsabilização do poluidor será imposta independente da comprovação da culpa, bastando o dano e o nexo, está-se falando aqui da Responsabilidade Objetiva no Direito Ambiental.

Atribui aos Ministérios Públicos a apuração de tais condutas, todavia, não previu particularidades. Foi na Lei da Ação Civil Pública que a matéria veio a ser regulamentada.

A legitimação ativa para a ação civil pública está prevista no art. 5º. da lei em comento. É importante ressaltar a intenção do legislador de ampliar a legitimidade para defesa do meio ambiente, restrita pela Lei n. 6.938/81 ao Ministério Público, à União, Estados, Municípios, autarquias, empresas públicas, fundações, sociedade de economia mista e associações, estas últimas desde que constituídas há pelo menos um ano e cujos estatutos prevejam a finalidade institucional a proteção do bem jurídico cuja tutela se veicula pela ACP. Atualmente, por força da interação do Código de Defesa do Consumidor e da Ação Civil

Pública, até os entes despersonalizados da administração pública têm legitimidade para propô-la.

A apuração dos ilícitos, quando pelos Ministérios Públicos, se dá pelo Inquérito Civil, que poderá gerar litígio judicial, através da Ação Civil Pública, ou apenas transação extrajudicial através do Termo de Ajustamento de Conduta. Nesse caso, poderá arcar o poluidor com a reparação do dano, com base na teoria da reparação integral do dano, visando primordialmente a reparação *in natura* do ambiente degradado e indenização pelos danos causados da parcela impossível de reparar e dos prejuízos causados pela quebra dos processos ecológico durante a recuperação do meio, ou ainda, calculada sobre objeto diverso da causa de pedir.

6.7.2 ESFERA PENAL

Na esfera penal, conta-se com a Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605, de 1998, que congregou as condutas adversas e contravenções penais que se encontravam esparsas na legislação ambiental, ou seja, pode-se dizer que codificou o Direito Ambiental Penal.

Prevê situações que atenuam e agravam a pena dependendo das condições em que fora descumpridos seus preceitos, prevê a desconstituição da Pessoa Jurídica para a apuração de crimes ambientais, e inovou prevendo tipo penal para as agentes administrativos que cometem crime no exercício das suas funções.

Os crimes ambientais podem ser apurados tanto pelos Ministérios Públicos, quanto pela autoridade policial.

Salienta-se para o crime previsto no seu art. 60, que criminaliza a conduta de construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes, instituindo como pena a detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

6.7.3 ESFERA ADMINISTRATIVA

Na esfera administrativa é o Decreto nº 6.514, de 22 de Julho de 2008, que regulamenta a Lei dos Crimes Ambientais, dispondo sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências, considerando infração administrativa ambiental, toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do Meio Ambiente.

São competentes para apurar e julgar os agentes da Administração Pública, no exercício legítimo de suas funções, podendo ser delegada competência à Brigada Militar com atuação na área ambiental, além da sua função natural de policiamento ostensivo.

7 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PÚBLICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Os planos, programas e projetos que possuem relação com as obras de readequação de cais e dragagem destacam-se os seguintes:

7.1 PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO

O PEGC do estado do Paraná é uma decorrência do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pelo Governo Federal através da Lei 7.661/88, e que decorre, a sua vez, da Constituição Federal, que definiu a Zona Costeira do Brasil como “Patrimônio Nacional”. Tendo como finalidade estabelecer normas gerais que visem à gestão ambiental da Zona Costeira brasileira, bem como lançar as bases para a formulação de políticas, planos e programas estaduais e municipais para o mesmo fim.

São considerados, para o PNGC, os seguintes instrumentos de gestão:

- Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), visa à implementação da Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, incluindo a definição das responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução.
- Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC), deve explicitar os desdobramentos do PNGC e do PEGC, visando à implementação da Política Municipal de Gerenciamento Costeiro, incluindo as responsabilidades e os procedimentos institucionais para a sua execução.
- O Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO), componente do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA), se constitui em um sistema que integra informações do PNGC, proveniente de banco de dados, sistema de informações geográficas e sensoriamento remoto, devendo propiciar suporte e capilaridade aos subsistemas estruturados/gerenciados pelos Estados e Municípios.
- O Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA-ZC) se constitui na estrutura operacional de coleta de dados e informações, de forma contínua, de modo a acompanhar os indicadores de qualidade socioambiental da Zona Costeira e propicia o suporte permanente dos Planos de Gestão.

Conforme informações do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT), o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Paraná está em processo de formulação e aprovação, no entanto, considerando-se à lei que dispõe sobre PEGC (Lei Estadual nº 13.164, de 23 de maio de 2001) e Decreto nº 5.540/1989, que define o macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense, não há determinações que restrinjam a implantação do empreendimento ora proposto.

7.2 PROJETO DE GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA

Conforme informações do COLIT, o Projeto Orla é uma ação do Governo Federal, conduzida pelo Ministério do Meio Ambiente e pela Secretaria do Patrimônio da União, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que busca contribuir, em escala nacional, para a aplicação de diretrizes gerais de disciplinamento de uso e ocupação de um espaço que constitui a sustentação natural e econômica da zona costeira, a Orla Marítima. O Projeto introduz uma ação sistemática de planejamento da ação local visando repassar atribuições da gestão deste espaço, atualmente alocadas no governo federal, para a esfera do município, incorporando normas ambientais na política de regulamentação dos usos dos terrenos e acrescidos de marinha, buscando aumentar a dinâmica de mobilização social neste processo, configura-se, portanto, como uma estratégia de descentralização de políticas públicas.

O Projeto Orla do município de Pontal do Paraná elaborou foi elaborado em 2004, vinculado ao Projeto Construção da Agenda 21 Local, que abrangeu municípios que fazem parte da orla brasileira, que tiveram como uma das prerrogativas para aprovação desse projeto o comprometimento de elaborar, junto ao documento da Agenda 21, o Plano de Intervenção na Orla.

Dentre os objetivos específicos do Projeto destacam-se: (i)o aperfeiçoamento do arcabouço normativo para o ordenamento do uso e ocupação da orla, particularmente nos terrenos de marinha e seus acrescidos; (ii) o desenvolvimento de mecanismos institucionais de mobilização social para a gestão integrada da orla marítima com estímulo às atividades socioeconômicas sustentáveis; (iii) subsidiar a elaboração de convênio entre a Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná e a Secretaria do Patrimônio da União, visando a gestão integrada da orla marítima.

De acordo com a metodologia determinada pelo Projeto, a orla do município de Pontal do Paraná encontra-se dividida em três unidades com características morfológicas, dinâmicas e paisagísticas distintas:

- Unidade 01 – voltada para a baía de Paranaguá.
- Unidade 02 - situada na desembocadura sul da baía de Paranaguá.
- Unidade 03 – orla exposta, voltada para o Oceano Atlântico Orla exposta.

Cada Unidade, por sua vez, foi subdividida em trechos a partir dos atributos socioeconômicos, ambientais e do tipo de uso e ocupação.

Considerando a divisão acima, o empreendimento encontra-se localizado na Unidade 01, Trecho 1.2 – também denominado de Ponta do Poço, que se estende entre a ponta do Maciel e a Alameda dos Canaviais. Este trecho corresponde a pouco mais que a orla ocupada pelos terrenos industriais, se desenvolvendo entre os rios Maciel e Penedo.Para este trecho, a configuração local marcante é de área industrial/portuária, semi-rústica, estuarina, com fragmento de floresta , movimento de embarcações, APP.

Considerando-se as características acima, vê-se, que, no que tange ao Projeto Orla, o empreendimento está posto de forma desejada e prevista, não havendo portanto, restrições quanto a sua execução.

7.3 PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O Plano Diretor é o documento legal que dá as diretrizes para o crescimento/desenvolvimento ordenado do Município de Pontal do Paraná. Segundo informações da Prefeitura Municipal, o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) foi aprovado em 2007, no entanto, como determina o Decreto Estadual 2.722/84, para ter validade, deverá ainda passar pela aprovação do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT), o que, na data em que se escreve este relatório, ainda não ocorreu.

Entretanto, considerando-se como válido o plano sancionado, têm-se, em sua Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano, as determinações que seguem relativas ao empreendimento, estando este instalado no Setor Especial Portuário (SEP), definido como área urbana destinada à instalação das atividades portuárias relacionadas ao embarque de passageiros e cargas. Portanto, no que concerne ao PDDI, não há empecilhos às obras ora que estão sendo propostas.

7.4 PLANO VIÁRIO MUNICIPAL

Segundo informações da Secretaria de Obras e Urbanismo, ainda está em vigor o Plano Viário Municipal Pontal do Paraná, desdobramento da Lei Municipal 642/2006 (Lei do Sistema Viário) e de seu PDDI, promulgado em agosto de 2007, e que a incorporou.

O referido Plano tem como objetivo resgatar para o município a qualidade do espaço urbano, por meio de obras de infraestrutura viária que abrangem:

- Implantação da Via Arterial 1 - Corredor Viário Industrial Oeste, com o objetivo de separar o tráfego de longa distância (rodoviário) do tráfego local (urbano) gerado internamente aos balneários do município.
- Reestruturação da Via Arterial 2 - PR-412 – Avenida Comercial do Município, de forma a adequá-la às funções de corredor comercial e de serviços, ordenando a circulação de veículos e pedestres e regulamentando as áreas de estacionamento.
- Implantação de quatro Vias Coletoras de articulação entre a Via Arterial 1 e a Via Arterial 2 para facilitar os acessos aos balneários do município.

As melhorias no sistema viário do Município são de extrema importância, visto que o poder público necessita buscar alternativas para absorver o aumento de tráfego decorrente do incremento populacional, da atividade de turismo e da retomada da indústria naval.

8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

8.1 MEIO FÍSICO

8.1.1 FATORES FÍSICOS

8.1.1.1 Topologia

A área de readequação do cais localiza-se no trecho final do canal da Cotinga, junto ao Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), região da planície costeira do Estado do Paraná. É parte componente da Área Incremental 06[9] constituída pelo rio Maciel e cursos d'água de menor porte, onde a altitude média é de 3 metros e a declividade varia de 0-5%. Estão previstas também, duas dragagens para abertura do canal de acesso ao cais, junto ao canal da Cotinga e ao canal da Galheta, sendo ambos, canais constituintes do CEP.

8.1.2 FATORES GEOFÍSICOS

8.1.2.1 Geologia

8.1.2.1.1 Geologia da Área de Influência Indireta (AII)

As bacias que formam o CEP estão associadas a dois domínios geológicos principais: o das rochas do embasamento, ou escudo, e o da cobertura sedimentar cenozóica (Mapa 6). Tanto as rochas como os sedimentos estão associados às grandes unidades geomorfológicas da região – Serra do Mar e Planície Litorânea.

[9] Denominação adotada no Estudo de Impacto Ambietal da Ampliação do Terminal de Contêineres de Paranaguá que as define como: "Áreas Incrementais (AI) continentais adjacentes ao contorno do corpo hídrico do estuário e que são constituídas por pequenos cursos d'água".

Legenda do Mapa de Geologia das Bacias formadoras do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS DAS BACIAS FORMADORAS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CEP)

Legenda

Quaternário/Holoceno

Depósitos Tecnogêncios

Aterro, Aterros e modificações antrópicas.

Sedimentos Recentes

QAr, Areias marinhas atuais (fundos rasos).

QAp, Areias de praias atuais.

Qha, Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação.

QHa1, Aluviões antigos.

QHa2, Aluviões recentes.

QHmg, Sedimentos flúvio marinhos, associados à manguezais.

QHmo, Sedimentos argilo-síltico-arenosos , paleoestuarinos.

Qm, Sedimentos marinhos de planície costeira indifereciados, com cordões litorâneos.

Qm1, Sedimentos marinhos de planície costeira indifereciados, com cordões litorâneos.

Qm2, Sedimentos marinhos de planície costeira indifereciados, com cordões litorâneos.

Qm3, Sedimentos marinhos de planície costeira indifereciados, com cordões litorâneos.

QHcs, Cascalheiras continentais retrabalhadas.

Qhc, Argila, silte e areia, seixos e blocos. Depósitos de colúvio e talus.

Qt, Depósitos de talus, blocos em matriz argilosa.

Terciário-Mioceno

Formação Alexandra

Ta, Conglomerados, arcósios, areias e argilitos.

Ta1, Sedimentos areno argilsos estratificados.

Mesozóico

Intrusivas Básicas

JKdb, Diques básicos em geral, incluindo basaltos, diabasios, gabros e dioritos pórfiros, associadas a Formação Serra Geral.

Ordoviciano-Cambriano

Formação Guaratubinha

Ega, Sequencia vulcânica ácida: riolitos, tufos e brechas.

Egg, Diques de riolito pórfiro, felsito e microgranito.

Egm, Granófiros, granitos pórfiros, quartzo pórfiros, e microgranitos.

Egs, Sequência sedimentar: arcosios, siltitos, argilitos e conglomerados.

Proterozóico Superior - Cambriano

Suíte Álcali-Granitos

PEg1, Granito Anhangava

PEg2, Granito Graciosa

PEg3, Granito Alto Turvo

PEg4, Granito Rio do Salto

PEg6, Granito Marumbi

PEg7, Granito Serra da Igreja

Arqueano-Proterozóico Inferior

Complexo Granítico-Gnáissico

APlg3, Miringuava ou São José dos Pinhais

APlg7, Faxinal

APlg8, Granito Serra Canavieira

APlg11, Granito Tagaçaba

Complexo Gnáissico-Migmatítico

APlmge, Migmatitos estromáticos com paleosoma de biotita-hornblenda gnaisse, mica-quartzo xisto, ultrabasito, metabasito e anfibolito.

APlmgm, Migmatitos oftálmicos, com paleosoma de biotita gnaisse, biotita-hornblenda gnaisse e hornblenda gnaisse, localmente com quartizitos.

APlmgr, Granitos gnáissicos e anatexitos, incluindo biotita-anfibólio tolanitos e biotita anfibolio granodioritos.

APlmgc, Gnaisses cataclasados, rosados com variações locais para gnaisses graníticos e migmatitos cataclasados.

APlmga, Gnaisses ocelares, interdigitados com migmatitos estromaticos, com ocorrência de gnaisses fitados e leucocráticos e xistos feldspáticos.

APlmgi, Migmatitos indiferenciados, com anfibolitos e veios quartzo-feldspáticos associados a migmatitos "dent de cheval" , localmente pegmatitos e aplo-granitos.

APlmmd, Mármores dolomíticos.

APlsgf, Suíte granítica foliada, granitos metassomáticos ou de anatexia, indiferenciados.

Complexo Cachoeira

APlcmq, Magnetita quartzitos

APlcq, Muscovita-biotita quartizitos, fuchsita quartizitos, quartzo xistos, metarenitos e metarcósios, com intercalções de magnetita-micas-quartzo xistos, micas-quartzo xistos e metacherts.

APlcca, Anfibolitos, metabasitos e metaultrabasitos, hornblenda ganisses indiferenciados.

APlcxm, Xistos magnesianos, anfibolitos, metabasitos, metaultrabasitos, gnaisses e ectnitos parcialmente migmatizados.

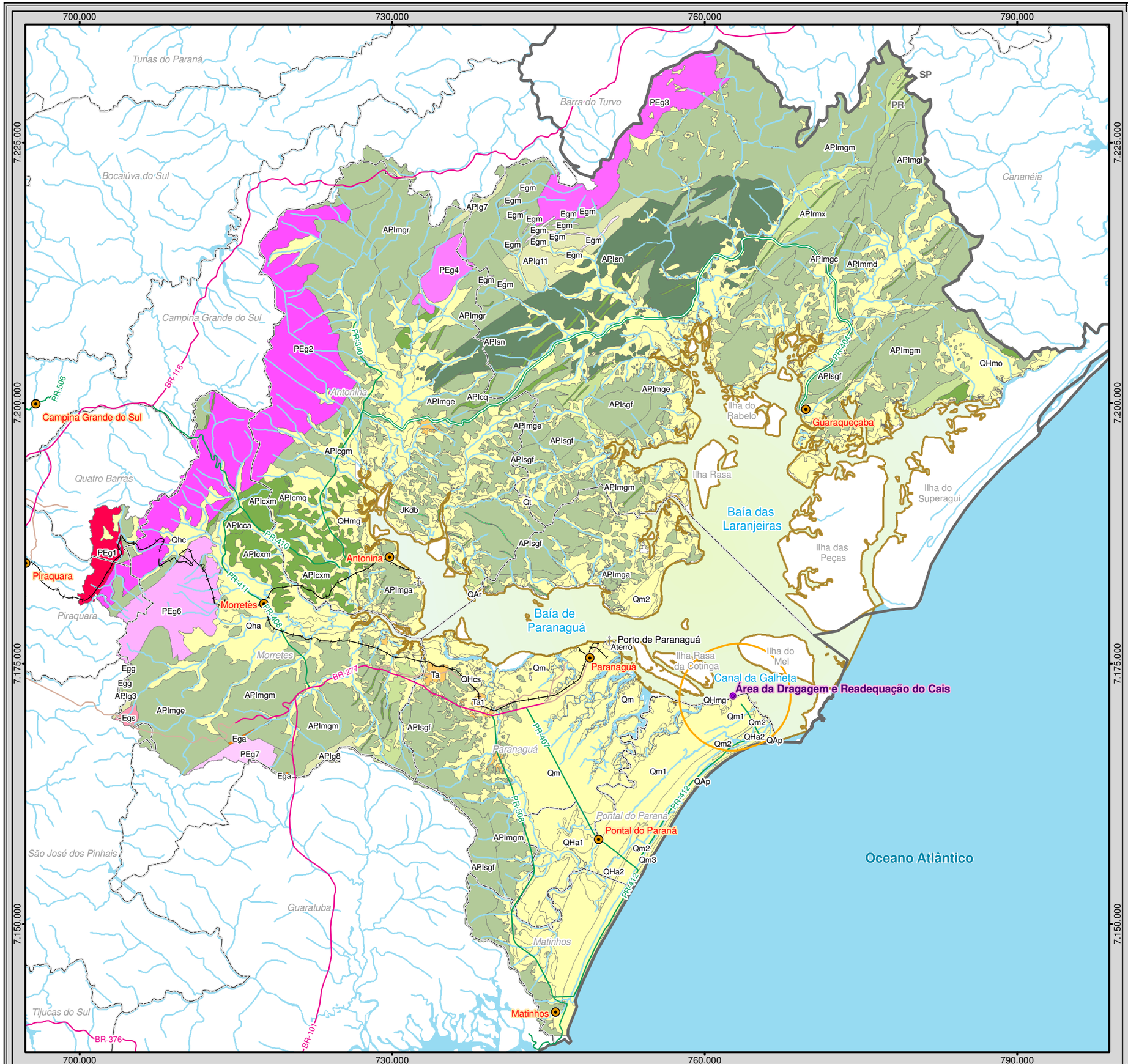
APlcgm, Sericita- biotita- clorita- quartzo xistos, quartzo xistos e quarzitos, parcialmente migmatizados.

Complexo Metamórfico Indiferenciado

APlrmx, Biotita-muscovita xistas e clorita-biotita-muscovita xistos, com ocorrências locais de quartzo xistos e quartzitos.

Complexo Serra Negra

APlsn, Enderbitos, Opdalitos, granulitos gnáissicos, charnockitos, granada- piroxênio- biotita gnaisses, biotita gnaisses, kinzigitos, dioritos, tonalitos e granodioritos gnáissicos indiferenciados, retrometamorfizados e localmente migmatitizados.



ODEBRECHT

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Geologia das Bacias formadoras do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico	**Data:** Julho/2012
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Mapeamento Geológico do Paraná, Escala 1:250.000, Minerais do Paraná S.A (MINEROPAR, 2004).

8.1.2.1.1.1 Escudo

As unidades pré-cenozóicas ocorrentes na região são: (i) Complexo Serra Negra do Arqueano; (ii) Complexo Gnáissico-Migmatítico do Proterozóico Inferior, constituído principalmente por granitos gnáissicos e de anatexia e migmatitos; (iii) Complexo Metamórfico Indiferenciado; (iv) Complexo Cachoeira; (v) Complexo Gnáissico-Migmatítico, constituído por gnaisses e migmatitos, anfibolitos, quartzitos e rochas metaultramáficas intercaladas; (vi) Complexo Granítico-Gnáissico, formado por monzogranitos e granodioritos gnáissicos, porfiróides a equigranulares; (vii) Suíte Álcali-Granitos do Proterozóico Superior, constituída por granitos associados a um magmatismo em regime extensional pós-orogênico; (viii) Suíte Álcali-Granito, composta por granitos subalcalinos e alcalinos do Cambriano, representados pelos granitos Anhangava, Graciosa, Alto Turvo, Rio do Salto, Marumbi e Serra da Igreja (ix) Formação Guaratubinha do Cambriano, composta por vulcanitos intermediários e ácidos e rochas sedimentares, tais como conglomerados, arcóseos, siltitos e argilitos; (x) Intrusivas Básicas do Mesozóico, principalmente diabásios e dioritos, que ocorrem sob a forma de um enxame de diques.

8.1.2.1.1.2 Cobertura sedimentar cenozóica

Os sedimentos cenozóicos da região litorânea do Paraná foram agrupados em dois tipos principais: continentais e costeiros.

Sedimentos continentais

Os sedimentos continentais incluem depósitos atribuídos a leques aluviais em cavidades que vão do Mioceno Inferior (Formação Alexandra) ao Holoceno.e depósitos associados a vertentes, tais como talus e colúvios e depósitos fluviais do Quaternário.

- Formação Alexandra (Mioceno Inferior)

A Formação Alexandra constitui-se por um conjunto de diferentes fácies sedimentares continentais que ocorrem logo acima do embasamento, e são observadas em exposições superficiais na base da Serra do Mar. Os depósitos ocorrem em colinas isoladas, niveladas topograficamente em altitudes em torno de 30 m, sendo formados por areias arcoseanas e lamas e subsidiariamente, cascalhos, argilas e, num único afloramento, uma camada de linhito (ANGULO, 1995). Os processos atuantes na formação das fácies são os fluxos gravitacionais do tipo fluxo de detritos (conglomerados sustentados pela matriz) e fluxo de lama (lamas e lamas arenosas).

- Leques e Cones Aluviais (Plio-Quaternário)

Os leques e cones formam-se onde uma drenagem secundária alcança a planície costeira ou o vale do rio principal. As principais fácies sedimentares encontradas podem ser atribuídas a fluxos densos de lama e detritos e a fluxos trativos fluviais, sendo semelhantes às fácies da Formação Alexandra. Estes sedimentos são comumente caracterizados por

cascalhos sustentados pela matriz areno-argilosa, com seixos e matacões de até vários metros de diâmetro. A espessura dos sedimentos é variável, sendo que a maior espessura observada foi de 10 m (ANGULO, 1992).

- Talus (Quaternário)

No sopé das vertentes mais íngremes da Serra do Mar, frequentemente ocorrem acúmulos de sedimentos, cujas superfícies de deposição formam rampas de inclinação acentuada. Essas rampas não apresentam evidências de processos fluviais, ocorrendo aparentemente um predomínio do processo de queda de detritos. Os sedimentos que formam essas rampas íngremes foram interpretados como depósitos de tálus (ANGULO 1992b, 1995).

- Colúvios (Quaternário)

Incluem-se sedimentos associados às vertentes da Serra do Mar, nos quais não se observam evidências de transporte por fluxos de baixa viscosidade. São sedimentos predominantemente finos, com proporções variáveis de areia e seixos, geralmente, sem estruturas. É frequente a ocorrência de mais de um colúvio superposto, com características texturais, ou de coloração diferentes, podendo ocorrer solos enterrados (ÂNGULO *et al*., 2006).

- Sedimentos Fluviais (Quaternário)

Os sedimentos fluviais ocorrem em terraços nas planícies aluviais atuais que podem ser atribuídos ao Quaternário. As principais fácies observadas são: cascalhos clasto-suportados, com grânulos até matacões, imbricações e estruturas de corte e preenchimento de canal; areias pobremente e muito pobremente selecionadas, com estratificações cruzadas acanaladas; e argilas maciças.

Sedimentos Costeiros

Segundo Angulo (1992), os sedimentos costeiros pertencem a dois tipos de sistema principais: o de planície costeira com cordões litorâneos e o estuarino. Ambos são representados tanto por ambientes antigos formados durante períodos em que o mar tinha níveis relativos mais altos que o atual, como por ambientes atuais. Caracterizam a planície costeira: cordões litorâneos (Pleistoceno Superior e Holoceno); sedimentos Paleoestuarinos (Pleistoceno Superior e Holoceno; as dunas (Holoceno) e os sedimentos atuais das planícies de maré: depressões intercordões e praias.

- Planície Costeira com Cordões Litorâneos (Pleistoceno Superior e Holoceno)

Estas planícies formaram-se como consequência das oscilações do nível relativo do mar durante o Quaternário. A elevação dos cordões na planície de Paranaguá raramente ultrapassa 10 m, existindo uma inclinação geral da superfície em direção ao mar tanto no setor pleistocênico como no holocênico, indicando progradação costeira concomitante com o abaixamento do nível relativo do mar (SOARES *et. al*, 1997). Os depósitos sedimentares são compostos por areias finas a muito finas, bem e muito bem selecionadas.

- Planícies Paleoestuarinas (Pleistoceno Superior e Holoceno)

Os sedimentos paleo-estuarinos estão amplamente distribuídos no litoral paranaense. Ocorrem em áreas planas com altitudes inferiores a 7 m e não apresentam alinhamentos visíveis. Nestas áreas predominam areias, ocorrendo areias argilosas, areias siltosas e silte argilo-arenoso em quantidades menores, muito bem e muito pobremente selecionados (ANGULO, 1992a, b). A estratificação ondulada e bioturbações sugerem ambiente de planície de maré e sedimentos argilo-arenosos com conchas abundantes, corresponderiam a parte inferior da planície de maré ou fundos rasos (ANGULO, 1992b, ANGULO e ABSHER, 1992).

- Depósitos Paleoestuarinos

Os depósitos paleoestuarinos estão relacionados a áreas de antigos manguezais, em épocas correspondentes aos máximos transgressivos dos 120.000 e 5.000 anos A.P., e na planície costeira paranaense localizam-se à retaguarda dos cordões litorâneos. Os sedimentos evidenciam predomínio de areias ocorrendo também areias argilosas e siltosas e siltes argilo-arenosos, sendo que o teor de finos varia de 0 a 70 %. As classes modais mais frequentes foram as de areia muito fina e fina (ANGULO, 1992).

- Planícies de Maré

Segundo Reineck & Singh (1973), as planícies de maré se desenvolvem ao longo de costas de baixo declive, com marcado ciclo de marés, onde há sedimento disponível e não há forte ação das ondas. Ocorrem em diversos ecossistemas, sendo que no litoral paranaense foram mapeadas seis unidades correspondentes a estas planícies: (i) manguezais, (ii) marismas e bancos vegetados, (iii) manguezal com *Acrostichum* e *Hibiscus,* (iv) zona de *Cladium*, (v) pântano de maré e (vi) brejo de maré.

- Dunas

Os sedimentos eólicos que ocorrem na costa do Paraná, próximos ao litoral, constituem feições que podem ser denominadas, genericamente, de cordões dunares costeiros, identificando-se assim sua configuração linear, sua origem eólica e sua relação geográfica e genética com a costa. Os cordões podem ser agrupados em dois tipos principais: os desenvolvidos e os incipientes ou embrionários, podendo ocorrer formas transicionais (ANGULO, 1993). Os desenvolvidos são paralelos à linha de costa, têm larguras entre 20 e 80 m, podendo alcançar até 250 m, com comprimento que pode alcançar 15 km. A altura raramente ultrapassa 6 m sobre o nível da planície, sendo mais frequentes alturas de 3 a 5 m. Uma exceção são as dunas existentes na Ilha do Mel, entre os morros Bento Alves e do Meio, que atingem altitude superior a 20 m (ANGULO, 1993). Os cordões incipientes são feições com altura inferior a 3 m, por vezes formados pela coalescência de pequenas dunas linguóides ou dômicas.

Entre os cordões litorâneos da planície costeira, ocorrem depressões rasas, estreitas e alongadas, com largura inferior a 100 m e comprimento de até 13 km. Angulo (1993) interpretou que todos os cordões dunares da costa paranaense se desenvolveram a partir

de dunas frontais com o auxílio efetivo da vegetação. Bigarella *et al*. (1969a,b) determinaram que as areias das dunas, no litoral sul entre Matinhos e Pontal do Sul, tem diâmetro médio de 2,0 a 2,9 Ø, fração predominante de 2,0 - 3,0 Ø, bem selecionadas e com assimetria predominantemente negativa.

- Depressões Intercordões

Entre os cordões litorâneos da planície costeira, ocorrem depressões rasas, estreitas e alongadas, com largura inferior a 100 m e comprimento de até 13 km. Constituem áreas alagadas, com vegetação principalmente de *Cladium* e *Scirpus* (KLEIN, 1975), às vezes associados a pequenas lagoas e cursos fluviais. Apresentam sedimentos arenosos com abundantes restos vegetais e de matéria orgânica.

- Praias

Segundo Angulo (1993b), as praias paranaenses, com base na sua dinâmica, foram classificadas em (i) oceânicas, (ii) oceânicas sob influências das desembocaduras estuarinas e (iii) estuarinas. São constituídas por areias finas a médias, bem selecionadas, constituídas principalmente por quartzo e teores variáveis de fragmentos carbonáticos biodetríticos e minerais pesados (BIGARELLA *et al*.,1966, 1969a; GIANNINI *et al*. 1995; ANGULO *et al*. 1996; PARANHOS, 1996; MIHÁLY, 1997).

8.1.2.1.1.3 Sedimentos de sub-superfície

Estudos pretéritos (LESSA *et al*, 1998, PROGEO, PORTOBRAS), propõe a existência de cinco litofácies no interior do CEP, sobrepondo-se ao embasamento e preenchendo um vale fluvial afogado. As principais fácies são, da base para o topo:

Sedimentos fluvio-continentais pré-holocênicos

Esta unidade pode incluir sedimentos da Formação Alexandra e sedimentos fluviais e de leques aluviais do Plioceno e do Quaternário.

Sedimentos lamosos transgressivos

Esta unidade é caracterizada por lama orgânica, com mais de 80% de finas e espessura máxima registrada, de quase 20 m, correspondente a sedimentos paleoestuarinos (LESSA *et al.,* 1998).

Sedimentos arenosos transgressivos

Unidade com espessura máxima de 15 m, composta por areias de cor cinza, com textura fina a muito grossa, bem selecionadas e moderadamente selecionadas, teor de finos variando de 0 a 39% e teor de carbonato em torno de 3%. Estes depósitos foram interpretados por Lessa *et al.*(1998) como depósitos marinhos transgressivos, derivados da face litorânea superior (*shoreface*), com idades em torno de 7.000 e 5.000 anos. Os sedimentos arenosos transgressivos jazem sobre uma superfície erosiva e desta forma

podem ter incorporado sedimentos pertencentes a depósitos sedimentares subjacentes erodidos.

Sedimentos lamosos regressivos

Unidade que ocorre em área restrita, próxima à desembocadura dos principais rios da região. Segundo Lessa *et al.*(1998) os sedimentos são moderados a pobremente selecionados, com média e desvio padrão de 0,35 mm e 0,28 mm, respectivamente. A concentração de finos varia de 9% a 35%, com valores médios de 22%. Esta unidade deve sobrepor-se à lama estuarina com um possível contato erosivo.

O preenchimento sedimentar recente (holocênico) do estuário é relativamente raso, da ordem de 10 a 15 m. Existe um paleovale escavado no embasamento ao longo do eixo central do estuário, sendo que as fácies sedimentares continentais tendem a preenchê-lo. A profundidade do paleovale é de cerca de 30 m, próximo a Paranaguá, sendo cercado por altos do embasamento. Alguns destes altos formam os afloramentos rochosos observados na Ilha da Cotinga, Ilha do Mel, Ilha das Cobras e Ilha da Galheta. A profundidade do embasamento tende a aumentar para leste ao longo do estuário (LESSA *et al.,*1998) e é provável que a profundidade do paleovale seja superior a 30 m, próximo a Pontal do Sul. Em Praia de Leste o embasamento ocorre a 100 m de profundidade.

8.1.2.1.1.4 Caracterização dos sedimentos de fundo

De acordo com as informações constantes no Estudo de Impacto Ambiental de Ampliação e Modernização da Estrutura Portuária da APPA (2004), baseadas em trabalhos publicados por Soares *et al*. (1996), Lamour (2000), Odreski (2002) e Carrilho (2003), a distribuição do material de fundo do CEP permite uma compartimentação em três setores principais:

1) Uma porção superior, a montante do estuário (Baía de Antonina) com grande influência fluvial, composta por sedimentos muito heterogêneos, com baixo grau de seleção, com cascalho, areia, silte e argila, sendo a porcentagem de finos (ou lama), superior às demais porções do estuário, abrangendo a parte oeste do Setor Delta e a totalidade do Setor Echo do Canal da Galheta.

2) Uma porção intermediária, com influência fluvial e marinha, onde também se delimita uma zona máxima de turbidez do CEP. Nesta zona também ocorre mistura das frações granulométricas, porém, com menor influência de finos do que na parte superior do estuário, abrangendo o trecho leste do Setor Delta e dos Setores Charlie Uno e Dois (bacia de evolução do Porto de Paranaguá).

3) Uma porção inferior, composta por areia fina a muito fina, moderadamente a bem selecionada, delimitada pela área de influência da desembocadura da baía de Paranaguá, onde ocorre efetiva ação marinha, correspondendo aos Setores Alfa e Bravo Uno e Dois, do Canal da Galheta.

Dentro do sistema estuarino, a distribuição dos sedimentos é controlada pelo ambiente físico, principalmente pela geometria do corpo estuarino, pela profundidade e pelas correntes de maré: as frações mais grossas ocorrem preferencialmente associadas aos canais de maré, enquanto que o material mais fino é depositado nos ambientes de menor energia.

A Figura 27 mostra a distribuição dos valores de diâmetro médio dos sedimentos de fundo no CEP.

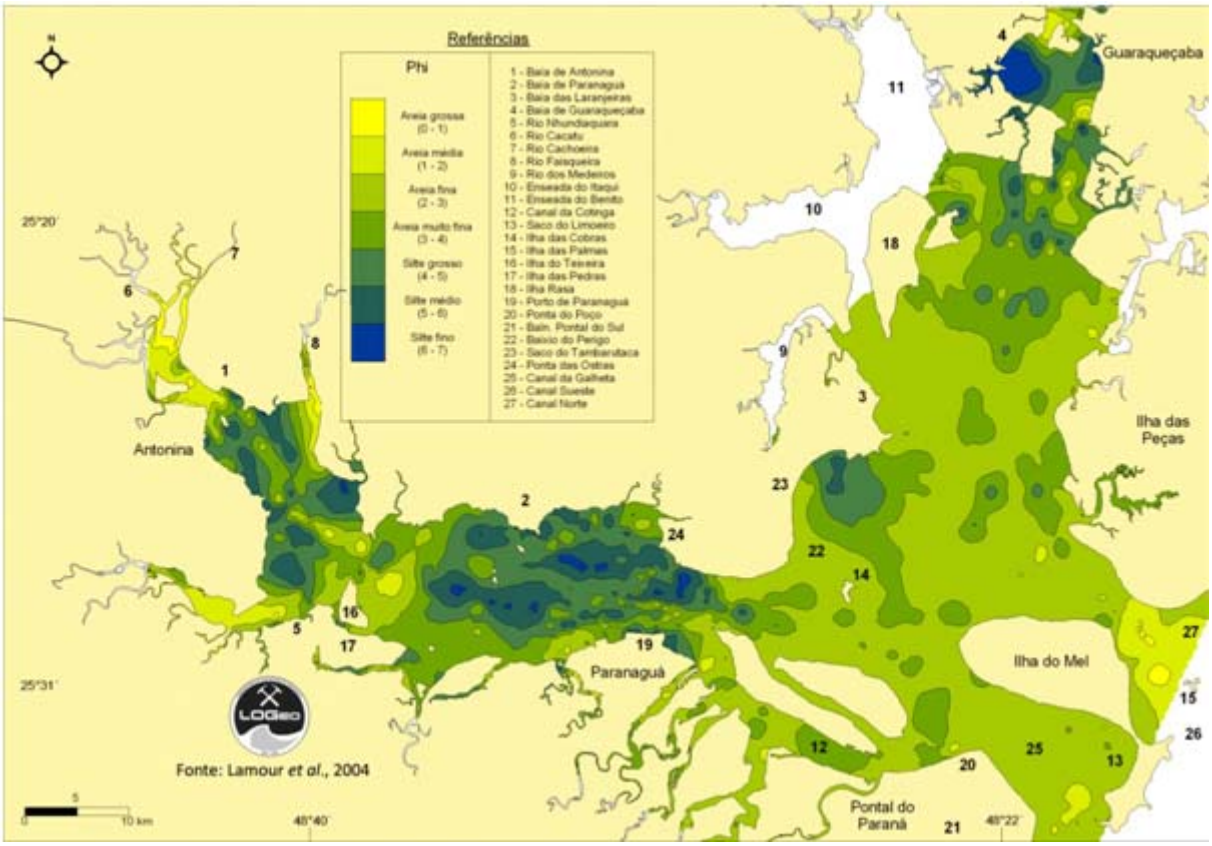


Figura 27 - Distribuição dos valores de diâmetro médio no CEP (LAMOUR *et al.,* 2004).

8.1.2.1.2 Geologia da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Conforme apresentado no Mapa 6, na parte emersa da AID ocorrem Sedimentos Recentes, predominando os de origem marinha (Qm1 e Qm2), compostos geralmente por areias finas a muito finas, bem selecionadas e predominantemente quartzosas e os sedimentos flúvio-marinhos associados a manguezais (QHmg), na porção próxima ao rio Maciel, correlacionados ao último ciclo transgressivo-regressivo do Holoceno e cuja deposição pode ser interpretada como ocorrida em ambiente estuarino.

Para a caracterização dos sedimentos da porção imersa da ADA foi realizada a coleta e análise (física e química) de 22 perfis sedimentares.

8.1.2.1.2.1 Caracterização dos sedimentos da porção imersa da ADA

Material e métodos

O planejamento da amostragem foi baseado na Tabela I do Anexo da Resolução CONAMA 344/04 que, considerando um volume acima de 2.000.000 m^3 de sedimentos a serem dragados, estipula um número total de 42 amostras para a avaliação da qualidade dos sedimentos.

Durante o mês de fevereiro de 2012, foi realizada a coleta de 10 testemunhos (ou perfis sedimentares), denominados sequencialmente como P1, P2, etc., até P10. Os perfis recuperados corresponderam a pelo menos 10 m de coluna sedimentar, tendo sido subamostrados em três partes (superfície, meio e fundo), denominados P1S, P1M e P1F (e da mesma forma para os testemunhos subsequentes).

Em abril de 2012 foram realizadas mais 12 estações de amostragem, apenas de sedimento superficial, no canal de acesso desde a região de plataforma até o cais. Todas as amostragens foram realizadas com o auxílio de um amostrador busca fundo do tipo *Van Veen*. Os dados relativos às taxas de sedimentação ao longo da Baía de Paranaguá mostram que estas são inferiores a 1 cm por ano. As maiores concentrações de contaminantes estão nos sedimentos mais recentes, depositados ao longo dos últimos 30 anos, o que equivaleria a 30 cm (0,3 m) de coluna sedimentar. Desta maneira, optou-se num segundo instante por uma amostragem mais ampla no estrato superficial (em teoria, mais contaminado, por estar sujeito às atividades mais recentes e, portanto, mais intensas) para uma melhor caracterização do material a ser dragado. O procedimento se julgou acertado, uma vez que todas as amostras correspondentes aos estratos meio e fundo dos testemunhos coletados na etapa 1 mostraram os menores valores de concentração de contaminantes orgânicos.

Em todos os testemunhos e pontos de amostragem superficial foram coletadas também amostras para a realização de análises granulométricas, que foram realizadas no Laboratório de Sedimentologia do Centro de Estudos do Mar, que executa tais serviços desde 1990 para atividades de pesquisa na região, bem como em diversos estudos ambientais ligados à atividade portuária. As análises estiveram sob orientação e coordenação do Prof. Dr. Carlos Roberto Soares, ligado ao CEM/UFPR.

As análises granulométricas seguiram as técnicas padrão de peneiramento para a fração grosseira (grânulos e areia) e de pipetagem para a fração de finos ou lama (silte e argila), após secagem em estufa e queima completa de matéria orgânica (M.O.), através de ataque com peróxido de hidrogênio (água oxigenada). Os resultados foram planilha dos e os parâmetros estatísticos granulométricos (média, mediana, desvio padrão, curtose e assimetria), calculados através do software Singram (usando as fórmulas de Fola & Word).

O Mapa 7 apresenta a localização dos pontos de amostragem de sedimento.

761.500 763.000 764.500 766.000

7.174.200 7.172.900 7.171.600 7.170.300

Ilha do Mel

Canal da Galheta

P1B P2B P3B P4B P5B P6B P7B P8B

P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10

P9B P10B P11B P12B

Paranaguá

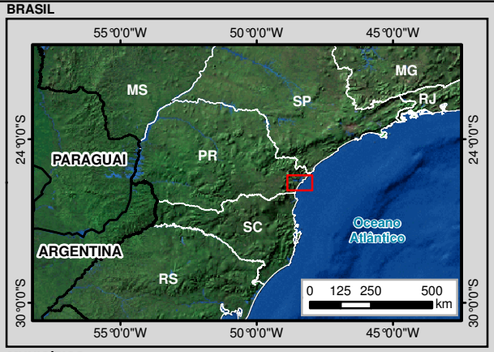
Pontal do Paraná

PR-412

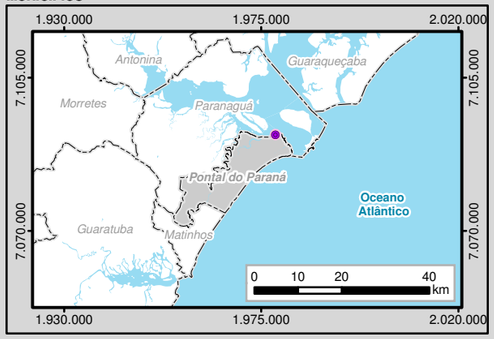
Rio Parecido

Bairro Praia de Pontal do Sul

BRASIL



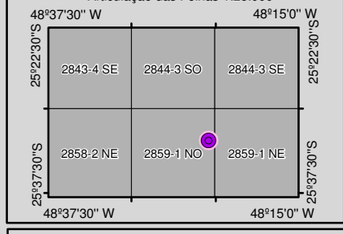
MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Pontos de Amostragem de Sedimento

Articulação das Folhas 1:25.000





1:18.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa

Pontos de Amostragem de Sedimento

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico	**Data:** Julho/2012
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Fotografias Aéreas da Faixa Litorânea (ITCG, 2003).

Granulométrica dos sedimentos da porção imersa da ADA

Os resultados das análises granulométricas na escala Foi encontram-se na Tabela 7 e os resultados dos parâmetros estatísticos granulométricos na Tabela 8.

No Testemunho 1 (Ponto 1 – Superfície, Meio e Fundo) os sedimentos foram classificados como areias finas (Foi entre 2 e 3), todas com mais de 90% de areia, e grau de seleção enquadrados na classe moderadamente selecionados.

O Testemunho 2 também é composto predominantemente por areia muito fina e areia fina, de moderado a moderadamente selecionadas. A amostra de superfície (Ponto 2 Superficial) e de fundo (Ponto 2 Fundo) possuem mais de 90% de areia, sendo que o Ponto 2 Intermediário possui 86,6% desta fração.

No Testemunho 3, o ponto superficial (Ponto 3 Superfície) foi classificado como silte grosso (Foi 4,66), moderadamente selecionado, com 58,78 % de areia. As demais amostras (Pontos 3 Meio e Fundo) são areias muito finais, bem selecionadas.

Todas as demais amostras dos demais testemunhos (do Ponto 4 até o Ponto 10, com amostras de Superfície, Meio e Fundo) são areias finas a muito finas, em sua maioria moderadamente selecionadas a muito pobremente selecionadas, com teores de areia variando entre 75,3% a 97,41% de areia. A única exceção foi o Ponto 8 Meio, classificado como silte médio (Foi 5,24), muito pobremente selecionado, com 46,66 % de areia.

Nas amostras de superfície de fundo adicionais, compreendendo os pontos 1B a 12B, todos são arenosos, compreendendo areia muito fina, areia fina e areia média (este último apenas o ponto 8B). Todas possuem mais de 90% de areia, com grau de seleção variando entre pobremente selecionado a muito bem selecionado. No ponto 5B o amostrador empregado (*Van Veen*) quebrou e não foi possível obter quantidade suficiente para a análise granulométrica, cujo aspecto era bastante similar às demais amostras superficiais, tendo-se optado por realizar as análises químicas com o pouco sedimento obtido neste ponto.

Tabela 7 - Resultado nas análises granulométricas dos testemunhos e amostras superficiais na Área Diretamente Afetada (% da Escala PHI).

Escala *foi* (Φ) / Amostra	PHI -1,5	PHI -1	PHI -0,5	PHI 0	PHI 0,5	PHI 1	PHI 1,5	PHI 2	PHI 2,5	PHI 3	PHI 3,5	PHI 4	Fundo	PHI 5	PHI 6	PHI 7	PHI 8	PHI 9
Pto. 1 (Superfície)	0,032	0,000	0,026	0,149	0,383	1,197	1,402	3,505	4,822	17,870	16,184	3,004	0,133	0,25	0,1	0,15	0,15	0,3
Pto. 1 (Meio)	0,000	0,000	0,000	0,067	0,159	0,805	1,285	4,199	5,695	17,784	15,700	3,222	0,115	0,25	0	0,1	0,1	0,25
Pto. 1 (Fundo)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146	0,371	0,646	2,228	4,450	18,687	17,201	3,855	0,137	0,35	0,5	0	0,4	0,6
Pto. 2 (Superfície)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,040	0,150	1,480	23,431	18,987	2,896	0,119	0,4	0,3	0,25	0,85	0,65
Pto. 2 (Meio)	0,177	0,040	0,041	0,073	0,131	0,255	0,327	2,223	14,999	15,843	7,771	1,423	0,073	0,6	3,25	1,7	0,15	0,75
Pto. 2 (Fundo)	0,151	0,000	0,103	0,167	0,260	0,825	1,448	6,555	14,470	14,938	7,908	1,137	0,047	0,35	0,3	1,1	0,1	0,2
Pto. 3 (Superfície)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,090	0,516	7,401	18,115	4,935	0,181	4,9	0,8	2,65	11,4	2,05
Pto. 3 (Meio)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,040	0,150	1,480	23,431	18,987	2,896	0,119	0,4	0,3	0,25	0,85	0,65
Pto. 3 (Fundo)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,040	0,150	1,480	23,431	18,987	2,896	0,119	0,4	0,3	0,25	0,85	0,65
Pto. 4 (Superfície)	0,000	0,000	0,000	0,046	0,087	0,647	1,510	5,796	9,155	11,978	11,307	2,662	0,062	0	1,2	4,4	0,1	0,9
Pto. 4 (Meio)	0,043	0,067	0,154	0,270	0,621	1,994	2,918	7,499	9,347	12,855	9,916	2,105	0,079	0,2	0,25	0,4	0,75	0,45
Pto. 4 (Fundo)	0,041	0,012	0,123	0,155	0,233	0,767	1,130	4,685	9,165	17,814	11,653	2,457	0,143	0,25	0,15	0,15	0,1	0,6
Pto. 5 (Superfície)	0,048	0,034	0,100	0,207	0,273	0,741	1,043	3,569	14,551	15,392	9,423	1,348	0,028	0,15	0,1	0,2	0,5	0,65
Pto. 5 (Meio)	0,000	0,000	0,127	0,218	0,402	1,087	1,519	3,852	10,420	18,053	10,717	2,251	0,104	0,3	0,15	0,25	0,15	0,6
Pto. 5 (Fundo)	0,186	0,057	0,130	0,331	0,658	1,938	2,824	9,441	11,654	12,830	6,326	1,688	0,089	0,2	0,15	0,15	0,2	0,55
Pto. 6 (Superfície)	0,170	0,025	0,165	0,310	0,403	0,800	1,263	5,713	11,830	17,825	6,786	0,872	0,055	0,3	1,35	1,1	0,15	0,55
Pto. 6 (Meio)	0,340	0,050	0,338	0,453	0,578	1,100	1,702	3,407	13,018	17,656	7,107	0,956	0,043	0,55	1,35	1,3	0,1	0,55
Pto. 6 (Fundo)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,135	0,246	0,426	2,634	6,590	16,564	15,944	3,194	0,094	0,05	1,4	1,8	0,05	0,8
Pto. 7 (Superfície)	0,285	0,000	0,152	0,140	0,424	2,263	3,903	9,945	12,308	14,482	4,976	0,474	0,026	0,05	0,15	0	0,1	0,25
Pto. 7 (Meio)	0,000	0,000	0,000	0,048	0,154	0,853	1,625	6,785	12,872	18,430	6,812	0,898	0,068	0,2	0,25	0,3	0,1	0,55
Pto. 7 (Fundo)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,084	0,264	2,874	9,044	23,715	10,157	1,530	0,081	0,25	0,1	0,2	0,35	0,75
Pto. 8 (Superfície)	0,127	0,048	0,245	0,567	1,372	4,008	4,453	7,243	3,853	7,711	6,821	1,753	0,091	0,750	1,500	3,100	2,000	4,950
Pto. 8 (Meio)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,182	0,448	2,882	3,024	5,954	8,777	3,028	0,181	0,750	4,200	3,750	12,750	6,350
Pto. 8 (Fundo)	0,000	0,000	0,038	0,446	0,538	2,052	2,991	8,397	6,160	9,457	11,269	2,834	0,130	1,000	0,900	0,650	0,700	3,150
Pto. 9 (Superfície)	0,203	0,016	0,076	0,132	0,278	0,826	1,171	4,092	6,948	18,552	13,225	2,011	0,054	0,150	0,350	1,050	0,200	0,600
Pto. 9 (Meio)	0,083	0,032	0,064	0,074	0,146	0,335	0,279	0,766	2,347	19,414	19,315	3,754	0,126	0,000	1,150	1,400	0,150	0,650

Escala *foi* (Φ) / Amostra	PHI -1,5	PHI -1	PHI -0,5	PHI 0	PHI 0,5	PHI 1	PHI 1,5	PHI 2	PHI 2,5	PHI 3	PHI 3,5	PHI 4	Fundo	PHI 5	PHI 6	PHI 7	PHI 8	PHI 9
Pto. 9 (Fundo)	0,197	0,080	0,134	0,290	0,620	1,569	1,593	3,247	6,641	21,145	9,012	3,827	0,055	0,150	0,250	0,050	0,150	0,400
Pto. 10 (Superfície)	0,000	0,000	0,070	0,112	0,254	1,251	2,491	8,699	12,426	17,968	4,187	0,401	0,038	0,200	0,400	0,900	0,250	0,450
Pto. 10 (Meio)	0,000	0,048	0,125	0,404	1,030	4,123	4,783	6,933	10,602	15,460	4,563	0,503	0,035	0,350	0,250	0,300	0,200	0,500
Pto. 10 (Fundo)	0,047	0,011	0,142	0,352	0,814	2,571	3,582	7,256	9,326	16,500	6,268	0,872	0,040	0,250	0,150	0,950	0,450	0,350
Pto. 1B (Superfície)	0,000	0,000	0,106	0,071	0,118	0,345	1,557	24,004	13,164	6,072	2,750	0,347	0,031	0,1	0,05	0,15	0,5	0,65
Pto. 2B (Superfície)	0,000	0,058	0,084	0,124	0,278	0,744	0,858	16,544	21,441	5,500	3,170	0,271	0,008	0	0	0	0,25	0,6
Pto. 3B (Superfície)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,012	0,131	1,797	12,364	22,284	8,290	0,273	0,8	0,65	0,1	0,55	2,6
Pto. 4B (Superfície)	0,000	0,000	0,090	0,099	0,147	0,461	1,023	16,990	16,705	8,067	4,430	0,570	0,057	0	0,35	0,1	-0,05	3,05
Pto. 6B (Superfície)	0,367	0,000	0,152	0,214	0,324	2,174	5,084	9,434	10,044	18,019	3,655	0,243	0,015	0	0,05	0,05	0	0,2
Pto. 7B (Superfície)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	1,242	8,220	33,783	6,067	0,368	0,013	0	0	0	0	0
Pto. 8B (Superfície)	0,963	0,000	0,841	0,912	1,070	5,387	13,982	16,530	3,771	3,850	0,816	0,104	0,012	0,3	0,15	0	0,2	3,15
Pto. 9B (Superfície)	0,019	0,000	0,011	0,020	0,041	0,099	0,208	0,931	11,630	32,999	3,444	0,155	0,011	0,1	0,05	0	0,1	3,25
Pto. 10B (Superfície)	0,000	0,000	0,111	0,100	0,127	0,966	2,327	5,235	11,607	24,067	3,780	0,296	0,023	0,1	0,3	0,3	0	0,9
Pto. 11B (Superfície)	0,034	0,000	0,133	0,155	0,210	1,154	3,361	7,385	10,435	24,161	2,708	0,150	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pto. 12B (Superfície)	0,000	0,000	0,053	0,134	0,346	1,220	1,914	5,248	9,432	26,774	3,830	0,266	0,028	0,15	0,1	0,05	0	1,9

Tabela 8 - Classificação granulométrica e parâmetros estatísticos de Folk & Ward para as amostras dos testemunhos e sedimentos superficiais na Área Diretamente Afetada (ADA).

Amostra	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	%Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
Pto. 1 (Superfície)	2,792	Areia fina	2,871	0,6913	Moderadamente Selecionado	-0,2444	Negativa	1,432	Leptocúrtica	0,0646	98,02	1,312	0,6058
Pto. 1 (Meio)	2,784	Areia fina	2,854	0,6457	Moderadamente selecionado	-0,1902	Negativa	1,247	Leptocúrtica	0	98,59	0,907	0,5039
Pto. 1 (Fundo)	2,963	Areia fina	2,952	0,5556	Moderadamente selecionado	-0,02614	Aproximadamente simétrica	1,27	Leptocúrtica	0	96,26	2,529	1,214
Pto. 2 (Superfície)	3,019	Areia muito fina	2,992	0,4241	Pobremente selecionado	0,2302	Positiva	1,032	Mesocúrtica	0	95,05	3,639	1,314
Pto 2 (Meio)	2,786	Areia fina	2,709	0,9771	Moderadamente Selecionado	0,3789	Muito positiva	1,93	Muito leptocúrtica	0,4362	86,6	11,46	1,507
Pto 2 (Fundo)	2,538	Areia fina	2,534	0,7001	Moderado	0,02009	Aproximadamente simétrica	1,186	Leptocúrtica	0,3019	95,6	3,699	0,3999
Pto 3 (Superfície)	4,66	Silte grosso	3,53	1,911	Moderadamente selecionado	0,7147	Muito positiva	0,5615	Muito platicúrtica	0	58,78	37,35	3,876
Pto 3 (Meio)	3,019	Areia muito fina	2,992	0,4241	Bem selecionado	0,2302	Positiva	1,032	Mesocúrtica	0	95,05	3,639	1,314
Pto 3 (Fundo)	3,019	Areia muito fina	2,992	0,4241	Bem selecionado	0,2302	Positiva	1,032	Mesocúrtica	0	95,05	3,639	1,314
Pto 4 (Superfície)	2,851	Areia Fina	2,819	1,218	Pobremente Selecionado	0,2737	Positiva	1,881	Muito leptocúrtica	0	86,74	11,45	1,808
Pto 4 (Meio)	2,504	Areia Fina	2,578	0,8837	Moderadamente Selecionado	-0,1355	Negativa	1,086	Mesocúrtica	0,2207	95,67	3,21	0,9029
Pto 4 (Fundo)	2,699	Areia fina	2,737	0,6601	Moderadamente Selecionado	-0,09293	Aproximadamente simétrica	1,093	Mesocúrtica	0,1071	97,37	1,314	1,212
Pto 5 (Superfície)	2,641	Areia Fina	2,617	0,6318	Moderadamente Selecionado	0,01857	Aproximadamente simétrica	1,123	Leptocúrtica	0,1697	96,52	1,966	1,345

Amostra	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	%Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
Pto 5 (Meio)	2,681	Areia Fina	2,706	0,7005	Moderadamente Selecionado	-0,1126	Negativa	1,252	Leptocúrtica	0	97,11	1,697	1,198
Pto 5 (Fundo)	2,364	Areia Fina	2,39	0,8114	Moderadamente Selecionado	-0,08799	Aproximadamente simétrica	1,112	Leptocúrtica	0,4928	96,97	1,42	1,115
Pto 6 (Superfície)	2,59	Areia Fina	2,616	0,9731	Moderadamente Selecionado	0,1472	Positiva	2,144	Muito leptocúrtica	0,3931	92,65	5,845	1,109
Pto 6 (Meio)	2,632	Areia Fina	2,622	1,032	Pobremente Selecionado	0,1369	Positiva	2,419	Muito leptocúrtica	0,7714	91,61	6,528	1,088
Pto 6 (Fundo)	2,924	Areia Fina	2,949	0,9304	Moderadamente Selecionado	0,2018	Positiva	2,287	Muito leptocúrtica	0	91,77	6,622	1,605
Pto 7 (Superfície)	2,264	Areia fina	2,318	0,7297	Moderadamente selecionado	-0,1492	Negativa	1,024	Mesocúrtica	0,5711	98,33	0,6012	0,501
Pto 7 (Meio)	2,515	Areia fina	2,571	0,6076	Moderadamente selecionado	-0,1224	Negativa	1,057	Mesocúrtica	0	97,19	1,704	1,103
Pto 7 (Fundo)	2,762	Areia fina	2,761	0,5361	Moderadamente selecionado	0,02103	Aproximadamente simétrica	1,397	Leptocúrtica	0	96,66	1,824	1,52
Pto 8 (Superfície)	3,515	Areia muito fina	2,716	2,5680	Muito pobremente selecionado	0,44450	Muito positiva	1,4310	Leptocúrtica	0,3465	75,3000	14,5500	9,8020
Pto 8 (Meio)	5,243	Silte médio	5,236	2,3220	Muito pobremente selecionado	-0,00112	Aproximadamente simétrica	0,6222	Muito platicúrtica	0,0000	46,6600	41,1600	12,1800
Pto 8 (Fundo)	2,690	Areia fina	2,747	1,6310	Pobremente selecionado	0,20230	Positiva	2,0620	Muito leptocúrtica	0,0000	87,3500	6,4250	6,2280
Pto 9 (Superfície)	2,750	Areia fina	2,802	0,7063	Moderadamente selecionado	-0,10540	Negativa	1,3330	Leptocúrtica	0,4391	94,8500	3,5080	1,2030
Pto 9 (Meio)	3,038	Areia muito fina	3,037	0,7629	Moderadamente selecionado	0,25470	Positiva	2,2790	Muito leptocúrtica	0,2302	93,0600	5,4040	1,3010
Pto 9 (Fundo)	2,695	Areia fina	2,744	0,7752	Moderadamente	-0,19340	Negativa	1,6380	Muito leptocúrtica	0,5612	97,4100	1,2160	0,8105

Amostra	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	%Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
					selecionado								
Pto 10 (Superfície)	2,392	Areia fina	2,489	0,6839	Moderadamente selecionado	-0,15610	Negativa	1,1700	Leptocúrtica	0,0000	95,6100	3,4960	0,8989
Pto 10 (Meio)	2,186	Areia fina	2,360	0,8602	Moderadamente selecionado	-0,26810	Negativa	1,0030	Mesocúrtica	0,0957	96,7200	2,1920	0,9965
Pto 10 (Fundo)	2,387	Areia fina	2,526	0,8602	Moderadamente selecionado	-0,21780	Negativa	1,1900	Leptocúrtica	0,1163	95,5700	3,6080	0,7015
Pto 1B (Superfície)	2,104	Areia fina	1,975	0,5565	Moderadamente selecionado	0,4257	Muito positiva	1,071	Mesocúrtica	0	97,1	1,601	1,3
Pto 2B (Superfície)	2,162	Areia fina	2,146	0,5154	Moderadamente selecionado	0,1657	Positiva	1,162	Leptocúrtica	0,1162	98,18	0,5008	1,202
Pto 3 B (Superfície)	3,261	Areia muito fina	3,235	1,103	Pobremente selecionado	0,4069	Muito positiva	3,692	Extremamente leptocúrtica	0	90,52	4,235	5,243
Pto 4B (Superfície)	2,307	Areia fina	2,216	1,334	Pobremente selecionado	0,4991	Muito positiva	3,056	Extremamente leptocúrtica	0	93,37	0,7688	5,862
Pto 6B (Superfície)	2,242	Areia fina	2,361	0,72	Moderadamente selecionado	-0,263	Negativa	0,939	Mesocúrtica	0,7339	98,67	0,2	0,3999
Pto 7B (Superfície)	2,704	Areia fina	2,727	0,3324	Muito bem selecionado	-0,0841	Aproximadamente simétrica	1,394	Leptocúrtica	0	100	0	0
Pto 8B (Superfície)	1,68	Areia média	1,586	1,651	Pobremente selecionado	0,3868	Muito positiva	4,006	Extremamente leptocúrtica	1,851	90,84	1,249	6,055
Pto 9B (Superfície)	2,664	Areia fina	2,706	1,096	Pobremente selecionado	0,3014	Muito positiva	6,247	Extremamente leptocúrtica	0,0358	93,37	0,4712	6,125
Pto 10B (Superfície)	2,489	Areia fina	2,596	0,5848	Moderadamente selecionado	-0,2749	Negativa	1,267	Leptocúrtica	0	96,81	1,394	1,792
Pto 11B (Superfície)	2,379	Areia fina	2,543	0,5938	Moderadamente selecionado	-0,4371	Muito negativa	0,9984	Mesocúrtica	0,0682	99,93	0	0
Pto 12B	2,512	Areia fina	2,637	0,6017	Moderadamente	-0,3094	Muito negativa	1,393	Leptocúrtica	0	95,72	0,5835	3,695

Amostra	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	%Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
(Superfície)					selecionado								

Análise química dos sedimentos da porção imersa da ADA

- *Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs)*

Os resultados dos 13 HPAs analisados nas amostras de sedimento de superfície estão expressos em µg kg-1 (peso seco de sedimento) na Tabela 9 e na Tabela 10.

As concentrações de HPAs totais variaram entre < LDM a 10,4 µg.kg-1(P7M) nos perfis sedimentares e de < LDM a 5,73 µg.kg$^{-1(}$B3)nas amostras superficiais ao longo do canal de acesso a Ponta do Poço.

Os resultados demonstraram que não houve HPAs presentes em concentrações acima dos valores estabelecidos na Legislação CONAMA 344/2004 para os Níveis 1 e 2 de águas salina-salobras. Na maioria dos pontos analisados, os compostos estiveram abaixo do limite de detecção do método. Portanto, as concentrações de HPAs totais não violaram o nível 1 da Resolução CONAMA 344/04.

Notar *et al.* (2001), ao analisar sedimentos de regiões costeiras do Golfo de Triestre (Mar Adriático), caracterizada por ser uma área portuária de intensa atividade industrial, estipulou que um sedimento pode ser considerado contaminado quando a HPAs totais atinge valores superiores a 500µg.kg^{-1}, enquanto um sedimento moderadamente poluído apresenta concentrações entre 250 e 500µg.kg^{-1}. Foi possível notar que os valores encontrados neste trabalho foram inferiores a estes limites estabelecidos.

Pode-se dizer que os valores obtidos nas amostras na área de estudo são comparáveis àqueles verificados em áreas sob mínima influência antrópica, como a Baía do Almirantado, na Antártica (<450 µg.kg^{-1}) (Martins *et al.*, 2010), o Lago Qinghai, no Platô Tibetano, China (<300 µg.kg^{-1}) (Wang *et al*., 2010) ou ainda, na Baía das Laranjeiras, no Estado do Paraná (4 – 89 µg.kg^{-1}) (Martins *et al*., 2012), esta última adjacente às obras propostas.

O LDM ficou entre 0,76 (naftaleno) e 2,83 µg.kg^{-1}. (fluoranteno), com média de 1,77 ± 0,57. Os valores de LDM obtidos nesse trabalho são compatíveis com aqueles reportados por outros trabalhos. Por exemplo, Damas *et al.* (2009) encontraram valores variando de 1,7 a 4,6, enquanto Helaleh *et al.* (2005) encontraram valores de 1,3 a 4,3 µg.kg^{-1} para os HPAs estudados.

A recuperação dos padrões externos para o método foi de 50,3 (antraceno) a 114,5 % (fluoreno) com média de 86,7 ± 16,3 % em 5 réplicas analisadas. As recuperações dos padrões subrogados estiveram entre 80 e 110% e a análise dos brancos não apresentou nenhum dos HPAs estudados.

Os resultados de controle de qualidade são consistentes uma vez que os limites de detecção do método e as recuperações são próximos daqueles apresentados em diversos trabalhos desta natureza.

Tabela 9 - Concentração de HPAs (µg kg-1), para os perfis sedimentares (S: superfície, M: meio; F: fundo) coletados em 10 pontos na área da Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação.

HPAs	LDM	Nível 1	Nível 2	P1S	P1M	P1F	P2S	P2M	P2F	P3S	P3M	P3F	P4S	P4M	P4F	P5S	P5M	P5F
naftaleno	0,76	160	2100	< LDM	< LDM	1,68	4,51	5,8	1,43	1,76	5,89	1,41	1,93	1,25	1,41	1,17	0,81	< LDM
2- metilnaftaleno	1,51	70	670	< LDM	1,86	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
acenaftileno	2,36	44	640	< LDM	3,7	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
acenafteno	1,63	16	500	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fluoreno	1,22	19	540	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fenantreno	1,41	240	1500	< LDM	3,77	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	1,57	4,37	< LDM	1,43	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
antraceno	1,88	85,3	1100	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fluoranteno	2,83	600	5100	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
pireno	2,28	665	2600	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	3,94	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
benzo(a)antraceno	2,26	7408	693	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	4,12	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
criseno	1,58	108	846	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	5,19	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
benzo(a)pireno	1,99	88,8	763	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
dibezo(a,h)antraceno	1,77	6,22	135	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Soma dos HPAs	1,77	1000	3000	< LDM	9,33	1,68	4,51	5,8	1,43	3,33	28,3	1,41	3,36	1,25	1,41	1,17	0,81	< LDM

[CONTINUAÇÃO]

HPAs	LDM	Nível 1	Nível 2	P6S	P6M	P6F	P7S	P7M	P7F	P8S	P8M	P8F	P9S	P9M	P9F	P10S	P10M	P10F
naftaleno	0,76	160	2100	< LDM	2,19	7,53	10,4	2	< LDM	0,81	0,83	2,18	0,87	0,85	< LDM	1,43	1,35	8,65
2- metilnaftaleno	1,51	70	670	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
acenaftileno	2,36	44	640	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
acenafteno	1,63	16	500	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fluoreno	1,22	19	540	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fenantreno	1,41	240	1500	2,72	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	1,57	< LDM	2	< LDM	< LDM	< LDM	3,18	2,15	< LDM
antraceno	1,88	85,3	1100	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fluoranteno	2,83	600	5100	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM

HPAs	LDM	Nível 1	Nível 2	P6S	P6M	P6F	P7S	P7M	P7F	P8S	P8M	P8F	P9S	P9M	P9F	P10S	P10M	P10F
pireno	2,28	665	2600	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	3,12	< LDM	< LDM	< LDM	2,66	< LDM	< LDM
benzo(a)antraceno	2,26	7408	693	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
criseno	1,58	108	846	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
benzo(a)pireno	1,99	88,8	763	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
dibezo(a,h)antraceno	1,77	6,22	135	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Soma dos HPAs	1,77	1000	3000	2,72	2,19	7,53	10,4	2	< LDM	2,38	0,83	7,3	0,87	0,85	< LDM	7,27	3,5	8,65

Tabela 10 - Concentração de HPAs (µg kg-1), para os sedimentos superficiais coletados na área de acesso a Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação CONAMA 344/2004.

HPAs	LDM	Nível 1	Nível 2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
naftaleno	0,76	160	2100	< LDM	< LDM	1,38	1,73	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
2- metilnaftaleno	1,51	70	670	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
acenaftileno	2,36	44	640	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
acenafteno	1,63	16	500	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fluoreno	1,22	19	540	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fenantreno	1,41	240	1500	< LDM	< LDM	< LDM	1,48	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
antraceno	1,88	85,3	1100	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
fluoranteno	2,83	600	5100	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
pireno	2,28	665	2600	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
benzo(a)antraceno	2,26	7408	693	< LDM	< LDM	2,32	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
criseno	1,58	108	846	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
benzo(a)pireno	1,99	88,8	763	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
dibezo(a,h)antraceno	1,77	6,22	135	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Soma dos HPAs	1,77	1000	3000	< LDM	< LDM	5,73	3,21	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM

- *Pesticidas Organoclorados e PCBs*

Os resultados dos 11 pesticidas organoclorados e o somatório de PCBs (52 congêneros) analisados nas amostras de sedimento de superfície estão expressos em µg kg^{-1} (peso seco de sedimento) na Tabela 11 e na Tabela 12.

Os resultados indicaram que nenhuma das amostras de sedimento avaliadas apresentaram níveis dos pesticidas organoclorados e PCBs acima do valor limite para o nível 1 da resolução CONAMA 344/04.

As concentrações de PCBs totais (52 compostos) variaram entre 0,08 (P4F) a 5,05 µg.kg^{-1} (P8F) nos perfis sedimentares e de < LDM a 0,43 nas amostras superficiais ao longo do canal de acesso a Ponta do Poço.

Considerando apenas os valores dos PCBs totais indicados pela Lista Holandesa (soma de 7 congêneres: PCBs 28, 52, 101, 118, 138, 153 e 180) de valores de qualidade do solo e da água subterrânea, a qual originou os valores limites da resolução CONAMA 344/04, as concentrações variaram de < LDM a 0,27 (P3S), sendo que em apenas duas amostras as concentrações foram acima do LDM.

As concentrações de PCBs totais (52 compostos) variaram entre 0,08 (P4F) a 5,05 □g.kg-1 (P8F) nos perfis sedimentares e de < LDM a 0,43 nas amostras superficiais ao longo do canal de acesso a Ponta do Poço.

Em relação aos pesticidas organoclorados, gama-BHC e delta-BHC ocorreram em 4 das 42 amostras analisadas, porém sempre em concentrações inferiores a 0,06 e 0,15 µg.kg^{-1}, respectivamente. Estas concentrações correspondem a valores de 2 a 5 vezes menores ao limite estabelecido para o nível 1 da CONAMA 344/04.

Os demais pesticidas que ocorreram nas amostras estudadas foram: beta-BHC (3 amostras), DDT e DDD (2 amostras), sempre em concentrações próximas ao limite de detecção do método.

Os resultados são consistentes uma vez que os limites de detecção do método estão próximos daqueles apresentados em diversos trabalhos desta natureza, as recuperações dos padrões estiveram entre 60 e 115% e a análise dos brancos não apresentou nenhum dos compostos organoclorados estudados.

Tabela 11 - Concentração de pesticidas e PCBs (µg kg-1) para os perfis sedimentares (S: superfície, M: meio; F: fundo) coletados em 10 pontos na área da Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação.

PCBs	LDM	Nível 1	Nível 2	1S	1M	1F	2S	2M	2F	3S	3M	3F	4S	4M	4F	5S	5M	5F
BHC (Alfa - BHC	0,04	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Beta - BHC)	0,03	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Delta - BHC)	0,06	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,15	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Gama - BHC/Lindano	0,03	0,32	0,99	0,04	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Clordano (Alfa)	0,04	2,26	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Clordano (Gama)	0,02	2,26	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDD	0,03	1,22	7,81	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,11	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDE	0,06	2,07	374	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDT	0,02	1,19	4,77	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Dieldrin	0,02	0,71	4,3	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Endrin		2,67	62,4	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
PCBs Totais (∑ 52PCBs)	0,03	22,7	180	0,25	0,24	0,08	0,31	0,33	0,46	2,32	0,37	0,12	0,26	1,3	0,08	0,11	0,2	< LDM
∑ 7PCBs (Lista Holandesa)	0,03	22,7	180	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,27	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM

[CONTINUAÇÃO]

PCBs	LDM	Nível 1	Nível 2	6S	6M	6F	7S	7M	7F	8S	8M	8F	9S	9M	9F	10S	10M	10F
BHC (Alfa - BHC	0,04	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Beta - BHC)	0,03	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Delta - BHC)	0,06	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Gama - BHC/Lindano	0,03	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,06	0,05	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,06
Clordano (Alfa)	0,04	2,26	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Clordano (Gama)	0,02	2,26	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDD	0,03	1,22	7,81	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDE	0,06	2,07	374	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDT	0,02	1,19	4,77	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,03	0,03
Dieldrin	0,02	0,71	4,3	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Endrin		2,67	62,4	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
PCBs Totais (∑ 52PCBs)	0,03	22,7	180	0,16	< LDM	< LDM	0,08	0,07	0,42	0,34	0,09	5,05	0,06	0,15	0,5	0,77	0,83	0,33
∑ 7PCBs (Lista Holandesa)	0,03	22,7	180	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	0,17	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM

Tabela 12 - de pesticidas e PCBs (µg kg-1) para os sedimentos superficiais coletados na área de acesso a Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, em comparação com os valores para águas salina-salobras (Nível 1 e 2) da Legislação CONAMA 344/2004.

PCBs	LDM	Nível 1	Nível 2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
BHC (Alfa - BHC	0,04	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Beta - BHC)	0,03	0,32	0,99	0,07	0,19	0,1	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Delta - BHC)	0,06	0,32	0,99	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
BHC (Gama - BHC/Lindano	0,03	0,32	0,99	0,11	< LDM	0,07	< LDM	< LDM	0,05	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Clordano (Alfa)	0,04	2,26	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Clordano (Gama)	0,02	2,26	4,79	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDD	0,03	1,22	7,81	< LDM	< LDM	< LDM	0,04	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDE	0,06	2,07	374	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
DDT	0,02	1,19	4,77	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Dieldrin	0,02	0,71	4,3	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
Endrin		2,67	62,4	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
PCBs Totais (∑ 52PCBs)	0,03	22,7	180	0,07	< LDM	0,43	0,2	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM
∑ 7PCBs (Lista Holandesa)	0,03	22,7	180	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM

- *Elementos traço nos sedimentos superficiais e no estrato sedimentar (metais pesados e arsênio)*

Elementos traço nos sedimentos superficiais

Os resultados (Tabela 13, Figura 28) indicam que todos os elementos apresentaram concentrações situadas abaixo dos valores estabelecidos na legislação Conama 344/04 para o Nível 1 de águas salinas-salobras. Os elementos Mercúrio (Hg) e Cádmio (Cd) estiveram abaixo do limite de detecção do método (0,15 e 1,2 $mg.kg^{-1}$, respectivamente) em todas as amostras analisadas.

As concentrações de metais traços e Arsênio variaram, em geral, conforme as pequenas diferenças na granulometria. As estações B3 e B4, situadas mais próximas à margem e com teores ligeiramente maiores de silte e de argila apresentaram as concentrações mais elevadas para todos os metais avaliados. A relação positiva entre os teores dos elementos traço e o teor de sedimento fino é esperada, já que a concentração de metais em sedimentos não é distribuída homogeneamente, mesmo se considerarmos uma mesma amostra. Um dos fatores que influenciam a heterogeneidade dessa distribuição é o tamanho de grão. As frações mais finas dos sedimentos apresentam valores relativamente mais altos para os metais traço. Óxidos de Ferro, substâncias húmicas e compostos fosfatados, que constituem importantes mecanismos de remoção de elementos traço da coluna d'água, apresentam maior afinidade de ligação com a fração mais fina de sedimento (SALOMONS & FORSTNER 1984).

As concentrações dos metais pesados e As, aqui apresentadas, são ligeiramente maiores do que os encontrados nos sedimentos superficiais da área da Ponta do Poço, por ocasião do diagnóstico elaborado para o EIA-RIMA do porto de Pontal do Sul (Angulo *et al.* 2009). Por outro lado, o Cádmio e o Mercúrio estiveram abaixo do LDM nos dois estudos.

Tabela 13 - Distribuição das concentrações dos elementos traço (mg.kg-1) nos sedimentos superficiais.

Estações	Arsênio	Cádmio	Chumbo	Cobre	Cromo	Níquel	Zinco	Mercúrio
B1	2,20	<LDM	2,71	< LDM	5,98	2,60	10,8	<LDM
B2	< LDM	<LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM.	< LDM.	<LDM
B3	2,62	<LDM	5,66	4,16	14,10	5,72	24,1	<LDM
B4	4,57	<LDM	7,73	5,51	18,10	7,86	28,9	<LDM
B5	< LDM	<LDM	2,80	< LDM	4,30	1,22	<LDM	<LDM
B6	< LDM	<LDM	1,47	< LDM	2,24	0,64	6,66	<LDM
B7	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM.	< LDM.	< LDM	<LDM
B8	< LDM	<LDM	1,42	< LDM	2,77	1,17	< LDM	<LDM
B9	< LDM	<LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM.	< LDM	<LDM
B10	< LDM	<LDM	<LDM	< LDM	2,59	0,94	< LDM	<LDM
B11	< LDM	<LDM	<LDM	< LDM	< LDM	0,70	< LDM	<LDM
B12	< LDM	<LDM	<LDM	< LDM	<LDM	< LDM.	< LDM	<LDM
LDM (médio)	1,95	0,32	1,30	1,95	1,95	0,65	6,51	0,09
Nível 1	8,2	1,2	46,7	34	81	20,9	150	0,15

< LDM – abaixo do limite de detecção do método. **Nível 1 (3- águas salobras)**: limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos à biota, estabelecido pela Resolução CONAMA 344/04

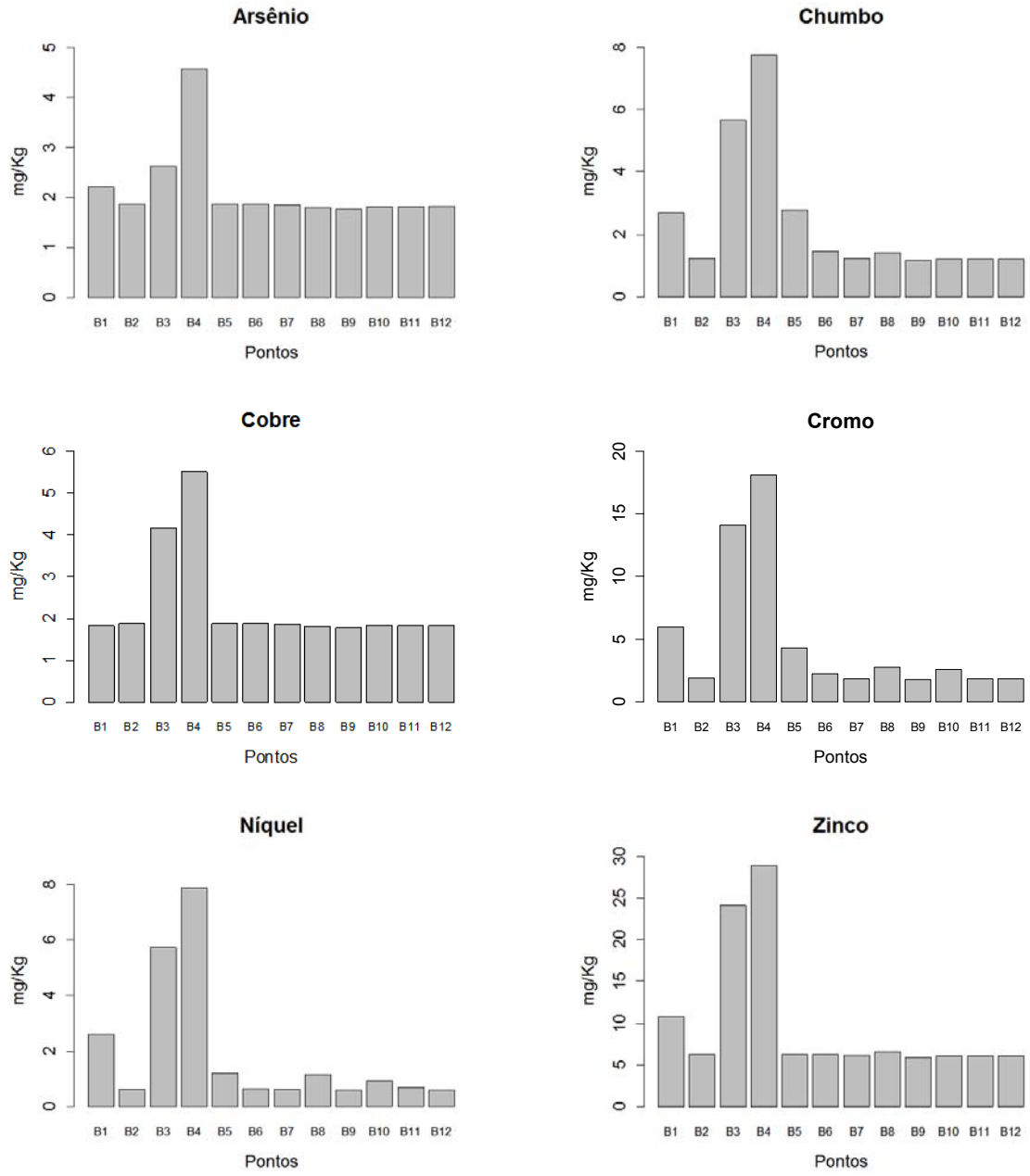


Figura 28 - Distribuição dos metais pesados e Arsênio nos sedimentos superficiais na área de influência das obras. Nas amostras com teores <LDM, os próprios valores de LDM foram plotados.

Distribuição dos elementos traço no estrato sedimentar

Observou-se que os teores de Chumbo, Cobre, Cromo, Níquel, Zinco (Tabela 14 e Figura 29) foram um pouco mais elevados em algumas amostras dos testemunhos sedimentares quando comparados às concentrações verificadas nas amostras de sedimentos superficiais apresentadas acima. Verificou-se uma tendência na distribuição vertical dos metais e Arsênio para os testemunhos coletados nos pontos P1 e P9, com incremento da superfície para a base do testemunho, exceto para o Zinco no P1, e no ponto P4, com um decréscimo

da superfície para o fundo. O testemunho coletado no ponto P2 apresentou um decréscimo dos teores de todos os elementos detectados da camada de superfície para o meio, seguido de um incremento para a base do testemunho. Já para o testemunho coletado no ponto P3, verificou-se um aumento nas concentrações dos metais e As da superfície para o meio, seguida de acentuado decréscimo para a base da coluna sedimentar investigada.

Tais resultados denotam variações em curta escala espacial, ainda que de pequeno porte, nos aportes ao longo do período de tempo de deposição destes sedimentos na área em questão. Outra possibilidade que não deve ser desconsiderada é a ocorrência de alguma falha no procedimento de amostragem dos testemunhos.

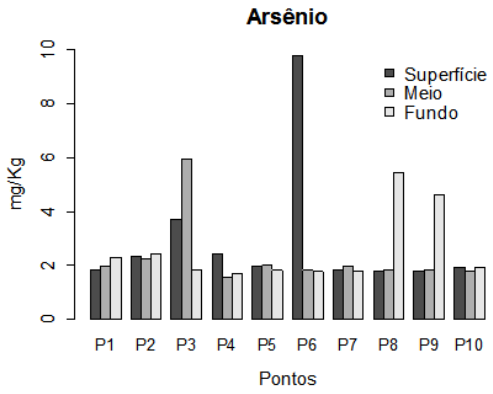
De uma forma geral, as concentrações dos elementos investigados não excederam, em geral, o Nível 1 preconizado na Resolução CONAMA 344/04. As únicas exceções foram o Arsênio na camada superficial do testemunho coletado no ponto P6 (P6S), cuja concentração atingiu 9,80 mg kg^{-1}, e o Zinco, com uma concentração de 215 mg kg^{-1}, na camada inferior do testemunho retirado no ponto P9 (P9F). Estes elementos têm sido detectados em concentrações relativamente elevadas nos sedimentos e na biota amostrada em outros estudos realizados no Complexo Estuarino de Paranaguá. Tais estudos indicam fontes naturais (embasamento cristalino da região) e antrópicas (como fertilizantes fosfatados) para o Arsênio (Sá, 2008). No caso do Zinco, as principais fontes são provavelmente esgotos domésticos e águas pluviais. Neste sentido, é interessante observar que excetuando a amostra P9F, os teores de zinco foram mais elevados no ponto P1, o que pode ser decorrente de aportes cloacais e/ou pluviais do entorno das obras.

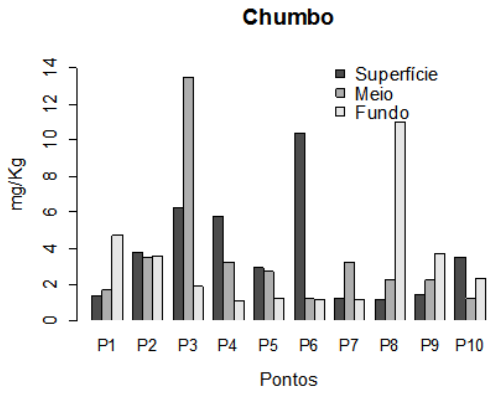
Tabela 14 - Distribuição das concentrações dos elementos traço (mg.kg-1) nos estrato sedimentar (testemunho de sedimentos) na área de influência das obras.

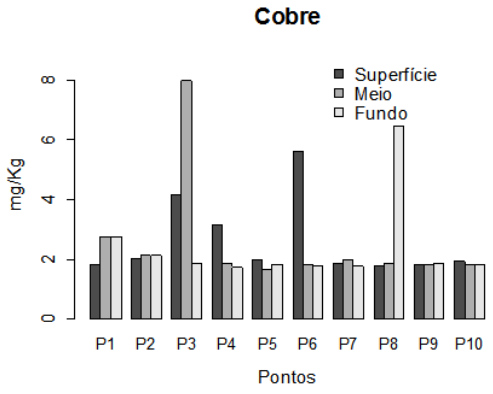
Estações	Arsênio	Cádmio	Chumbo	Cobre	Cromo	Níquel	Zinco	Mercúrio
P1S	<LDM	<LDM	1,38	<LDM	2,39	<LDM	28,50	<LDM
P1M	<LDM	<LDM	1,70	2,76	7,44	1,81	56,30	<LDM
P1F	2,33	<LDM	4,75	2,76	9,91	3,36	19,90	<LDM
P2S	2,34	<LDM	3,79	< LDM	7,63	2,65	11,80	<LDM
P2M	2,28	<LDM	3,53	< LDM	7,07	2,41	10,50	<LDM
P2F	2,45	<LDM	3,58	< LDM	7,31	2,49	32,40	<LDM
P3S	3,74	<LDM	6,28	4,16	13,20	4,72	25,10	<LDM
P3M	5,96	<LDM	13,50	8,00	28,80	11,60	42,30	<LDM
P3F	< LDM	<LDM	1,88	< LDM	2,34	< LDM	7,20	<LDM
P4S	2,44	<LDM	5,79	3,16	12,10	4,40	18,70	<LDM
P4M	< LDM	<LDM	3,24	1,89	7,49	3,07	13,00	<LDM
P4F	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	<LDM
P5S	< LDM	<LDM	2,95	< LDM	5,93	2,33	9,18	<LDM
P5M	2,00	<LDM	2,70	< LDM	5,48	2,12	9,15	<LDM
P5F	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	2,67	< LDM	7,43	<LDM
P6S	**9,80**	<LDM	10,40	5,63	26,80	10,60	36,10	<LDM
P6M	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	7,37	<LDM
P6F	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	<LDM
P7S	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	<LDM

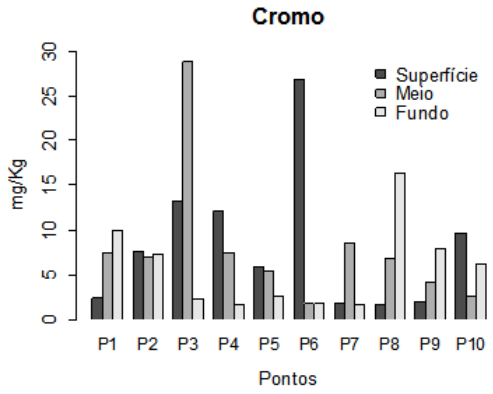
Estações	Arsênio	Cádmio	Chumbo	Cobre	Cromo	Níquel	Zinco	Mercúrio
P7M	< LDM	<LDM	3,21	< LDM	8,64	3,23	13,00	<LDM
P7F	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	<LDM
P8S	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	< LDM	<LDM
P8M	< LDM	<LDM	2,30	< LDM	6,84	1,87	9,43	<LDM
P8F	5,47	<LDM	11,00	6,48	16,30	7,34	26,80	<LDM
P9S	< LDM	<LDM	1,49	< LDM	2,07	< LDM	< LDM	<LDM
P9M	< LDM	<LDM	2,24	< LDM	4,24	1,51	8,79	<LDM
P9F	4,63	<LDM	3,69	< LDM	7,90	2,87	**215,00**	<LDM
P10S	< LDM	<LDM	3,55	< LDM	9,65	3,23	15,50	<LDM
P10M	< LDM	<LDM	< LDM	< LDM	2,56	< LDM	28,80	<LDM
P10F	1,92	<LDM	2,31	< LDM	6,32	2,19	15,40	<LDM
LDM (médio)	1,98	0,33	1,32	1,98	1,98	0,66	6,58	0,09
Nível 1	8,2	1,2	46,7	34	81	20,9	150	0,15
Nível 2	70	9,6	218	270	370	51,6	410	0,71

< LDM – abaixo do limite de detecção do método.
Nível 1 (3- águas salobras):limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos à biota,adotado pela Resolução CONAMA 344/04
Nível 2 (4 – águas salobras): limiar acima do qual prevê-se um provável efeito adverso à biota, adotado pela Resolução CONAMA 344/04









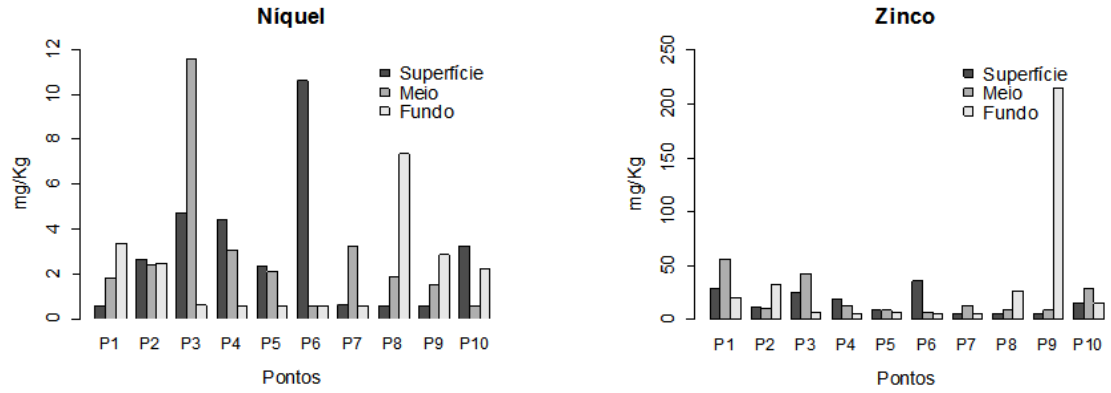


Figura 29 - Distribuição dos metais pesados e Arsênio no estrato sedimentar na área de influência das obras. Nas amostras com teores <LDM, os próprios valores de LDM foram plotados.

- *Carbono Orgânico Total, Nitrogênio e Fósforo Totais*

Sedimentos superficiais

As distribuições dos teores de Carbono orgânico total, COT (%), Nitrogênio e Fósforo Totais nos sedimentos superficiais na área diretamente afetada pelas obras são apresentadas na Tabela 15 e nas Figura 30 e Figura 31.

Tabela 15 - Distribuição das concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) (%) e NitrogênioTotal, N-total, e Fósforo Total, P-total (mg.kg-1) nos sedimentos superficiais na área de influência das obras.

Estações	COT (%)	N-total (mg.kg^{-1})	P-total (mg.kg^{-1})
B1	0,59	349,1	303,5
B2	0,74	308,2	222,6
B3	1,61	377,5	969,4
B4	2,10	344,5	964,5
B5	-	-	
B6	0,39	349,8	190,4
B7	0,21	288,6	201,6
B8	0,67	301,3	136,7
B9	0,40	269,6	159,8
B10	0,63	337,2	128,6
B11	0,58	352,5	171,8
B12	0,06	391,4	118,3
Valor Alerta	**10**	**4800**	**200**

< LDM – abaixo do limite de detecção do método.
Valor Alerta: Estabelecido pela Resolução CONAMA 344/04

Como pode ser verificado na Figura 30, as maiores concentrações de COT estão associadas aos sedimentos com teor de finos um pouco mais elevados e também aos níveis mais elevados de elementos traço registrados (pontos B3 e B4).

Os teores de COT registrados para os sedimentos superficiais não violaram o valor alerta preconizado pela Resolução Conama 344/04 e estão na faixa de valores reportados para muitos sedimentos marinhos costeiros (KNOPPERs *et al*., 1999) e bem abaixo de áreas

eutrofizadas tais como a baía de Chesapeake nos Estados Unidos (ZIMMERMAN & CANUEL, 2000). Em comparação com a área situada na Ponta do Poço (ANGULO *et al*., 2009), investigada em 2007, os teores foram bastante similares, corroborando a diluição/dispersão associada à forte dinâmica hídrica e sedimentar da área em questão.

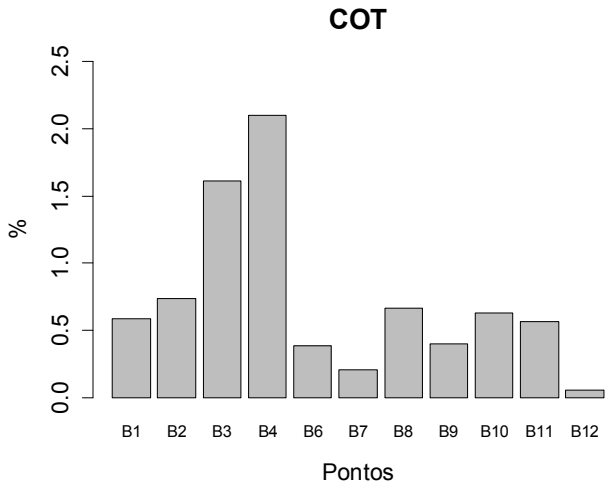


Figura 30 - Distribuição do Carbono orgânicoTotal – COT (%), nos sedimentos superficiais da área de influência das obras.

O N-total apresentou maiores teores na estação B12, seguida pela estação B3, em um padrão um pouco diferenciado dos demais compostos e elementos investigados, porém sem picos pronunciados em nenhum ponto. As concentrações aqui registradas estiveram dentro da faixa de valores reportadas para a área da Ponta do Poço (ANGULO *et al*., 2009) e da área de desembocadura da baía de Guaratuba (BRANDINI, 2008).

As concentrações de Fósforo total (P-total) e Nitrogênio total (N-total) também não ultrapassaram os valores alerta preconizados na legislação. Os teores de P-total situaram-se na faixa de valores reportada para o P-total nos sedimentos superficiais da baía de Guaratuba (COTOVICZ Jr., 2006), da área de desembocadura do CEP (CAZATI 2006; ANGULO *et al*., 2009; CAZATI 2010), e bem abaixo dos teores encontrados nos sedimentos superficiais da área portuária de Rio Grande, no estuário da Lagoa dos Patos (BAISCH & NICOLAI, 2001).

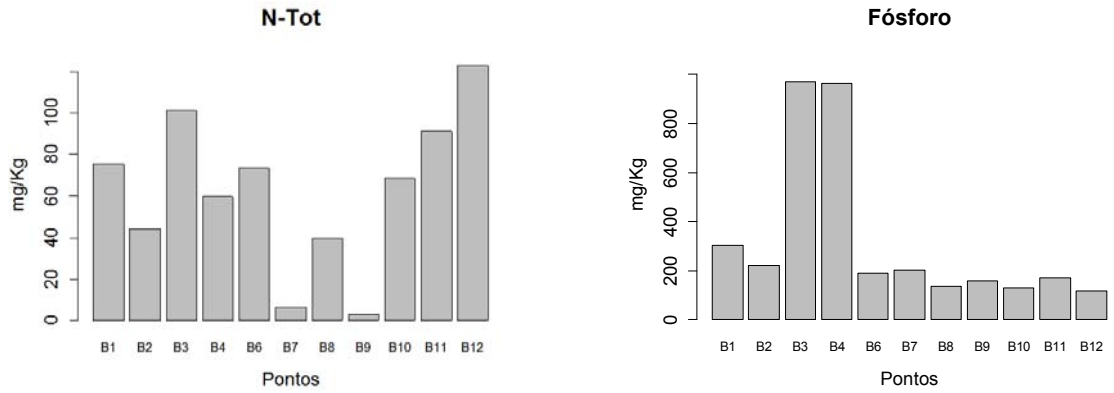


Figura 31 - Distribuição do Nitrogênio Total (N-total) e do Fósforo Total (P-total), em mg.kg-1, nos sedimentos superficiais na área de influência das obras.

Estrato sedimentar

A Tabela 16, Figura 32 e Figura 33 apresentam as distribuições verticais do COT, N-total e P-total. A distribuição vertical dos teores de COT seguiu um padrão muito semelhante ao dos metais pesados e Arsênio, corroborando a heterogeneidade espacial dos aportes de matéria orgânica e metais, ainda que de pequeno porte e/ou alguma falha no procedimento de amostragem, como já postulado anteriormente.

O N-total apresentou um padrão similar ao do Zinco em P9, com valores elevados no ponto 1, sugerindo fontes comuns, como aportes de origem cloacal e pluvial do próprio empreendimento. Os valores encontrados estão em consonância com os teores registrados na área da Ponta do Poço e também no baixo estuário da Baía de Guaratuba (BRANDINI, 2008). Da mesma forma, os teores de P-total estão na faixa reportada por Cazati (2006) para testemunhos coletados no Saco do Limoeiro na Ilha do Mel.

Os teores de COT, N-total e P-total não ultrapassaram os valores alerta adotados pela Resolução CONAMA 344/04, o que demonstra que a área é caracterizada por baixos aportes naturais e antrópicos destes compostos. De acordo com Cazati (2010), entretanto, alguns estudos sugerem que concentrações de P-total acima de 700 mg.kg são indicativos de contribuições antrópicas. Considerando este limiar, apenas a amostra correspondente ao ponto P3M ultrapassou este valor, coincidindo com teores mais elevados de metais pesados e arsênio.

Tabela 16 - Distribuição das concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) (%) e NitrogênioTotal, N-total, e Fósforo Total, P-total (mg.kg-1) nos extrato sedimentar (testemunho de sedimentos) na área de influência das obras.

Estações	COT (%)	N-total (mg.kg^{-1})	P-total (mg.kg^{-1})
P1S	0,64	200,5	32,7
P1M	0,82	318,9	302,2
P1F	0,93	428,1	153,1
P2S	1,11	47,7	220,2
P2M	1,11	52,0	294,5
P2F	1,11	101,0	327,1

Estações	COT (%)	N-total (mg.kg^{-1})	P-total (mg.kg^{-1})
P3S	2,10	81,4	784,0
P3M	2,53	170,1	1220,8
P3F	1,78	199,7	15,7
P4S	1,40	26,3	573,2
P4M	1,73	85,6	396,5
P4F	0,75	106,0	125,0
P5S	0,95	51,7	337,9
P5M	0,89	58,9	213,0
P5F	0,68	97,4	588,1
P6S	0,81	11,7	299,8
P6M	0,69	24,3	77,0
P6F	0,65	35,8	85,9
P7S	0,55	0,9	76,2
P7M	0,90	12,8	180,8
P7F	0,67	41,2	101,1
P8S	0,53	2,0	147,9
P8M	0,74	26,7	70,0
P8F	0,78	53,6	171,8
P9S	0,92	90,5	152,2
P9M	0,02	90,7	176,0
P9F	0,57	133,6	112,7
P10S	0,80	35,0	15,1
P10M	0,73	57,4	74,8
P10F	0,78	87,7	125,5
Valor Alerta	**10**	**4800**	**200**

Valor Alerta: Estabelecido pela Resolução CONAMA 344/04

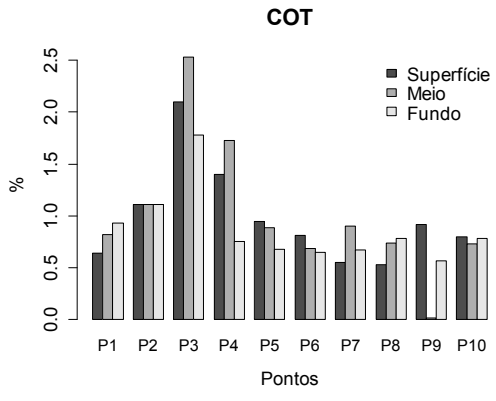


Figura 32 - Distribuição do Carbono orgânicoTotal – COT (%), no estrato sedimentar da área de influência das obras.

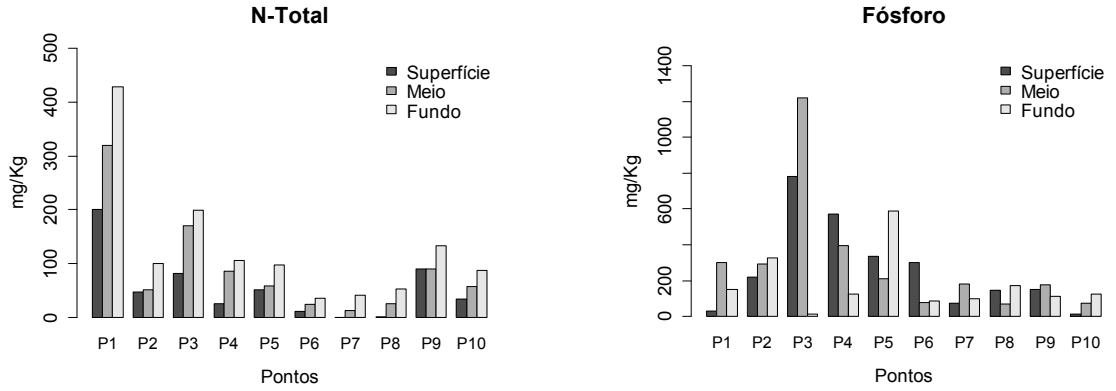


Figura 33 - Distribuição do Nitrogênio Total (N-total) e do Fósforo Total (P-total), em mg.kg-1, no estrato sedimentar da área de influência das obras.

8.1.2.1.2.2 Considerações finais sobre a qualidade dos sedimentos

Com relação à granulometria e parâmetros estatísticos granulométricos, as amostras analisadas são em geral areias finas a areias muito finas, com seleção bastante variada, típicas da região de jusante do Complexo Estuarino de Paranaguá, já detectados nos estudos de Bigarella *et al*. (1970), Soares & Barcelos (1995), Lamour *et al*. (2004), entre outros. Nos testemunhos, a única exceção foi o Ponto 8 Meio, classificado como silte médio (Phi 5,24), muito pobremente selecionado, com 46,66 % de areia. As demais amostras de sedimentos apenas superficiais foram todas classificadas como arenosas.

Não foram detectados os contaminantes orgânicos analisados, considerando-se os níveis estabelecidos pela CONAMA 344/04. Estes resultados podem ser justificados em função de dois fatores primordiais:

- A distância da área de estudo em relação às principais fontes de contaminantes orgânicos descritas para o litoral do estado do Paraná a citar, como as atividades indústriais, portuárias e de ocupação urbana, desenvolvidas na porção mais interiorana do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), em particular no entorno da cidade de Paranaguá.
- O tipo de sedimento verificado da Área Diretamente Afetada (ADA) pela dragagem proposta, predominantemente arenoso.

A adsorção de contaminantes orgânicos está intimamente relacionada com a distribuição granulométrica dos sedimentos, ou seja, quanto maior a proporção de finos (silte e argila), maior a capacidade de reter matéria orgânica e, consequentemente, contaminantes como os HPAs, PCBs e pesticidas organoclorados (KUBICKI & APITZ, 1999; KOWALSKA *et al*., 1994). Assim, as baixas porcentagens de frações finas (ou de lama) do sedimento verificadas na área de estudo contribuem para a ausência da acumulação de compostos orgânicos.

Quanto aos contaminantes metálicos, as baixas concentrações dos metais pesados e Arsênio nos sedimentos superficiais estão de acordo com estudos pretéritos que verificaram

um gradiente decrescente de contaminação do interior do CEP em direção à desembocadura, o qual pode ser atribuído, principalmente, a dois fatores:

- Ausência de fontes destes contaminantes metálicos na Área Diretamente Afetada (ADA) da dragagem em análise.
- A dispersão e diluição associada à intensa dinâmica hídrica e sedimentar da região.

A distribuição vertical não permite inferir se houve um enriquecimento ou decréscimo dos elementos investigados no hiato de tempo coberto pelos testemunhos, o que pode ser decorrente da baixa resolução da amostragem, ou seja, as camadas de superfície, meio e fundo dos testemunhos correspondem provavelmente à profundidades distintas do pacote sedimentar em questão.

Por outro lado, no contexto de 30 amostras, em apenas duas o Nível 1 estabelecido pela legislação foi transgredido: Arsênio em P6S e Zinco em P9F, sugerindo que em geral a área investigada está praticamente livre de contaminação por elementos metálicos. O teor elevado de Zinco na camada de fundo do testemunho P9S, por outro lado, pode ser um outlier analítico ou fruto de contaminação durante o procedimento de amostragem.

Entretanto, segundo o inciso III do Art 7º. a Resolução CONAMA 344/04: “o material cuja concentração de mercúrio, cádmio, chumbo ou arsênio, ou de PAHs do Grupo A estiver entre os níveis 1 e 2, ou se a somatória das concentrações de todos os PAHs estiver acima do valor correspondente a soma de PAHs, deverá ser submetido a ensaios ecotoxicológicos, entre outros testes que venham a ser exigidos pelo órgão ambiental competente ou propostos pelo empreendedor, de modo a enquadrá-lo nos critérios previstos nos incisos I e II deste artigo”.

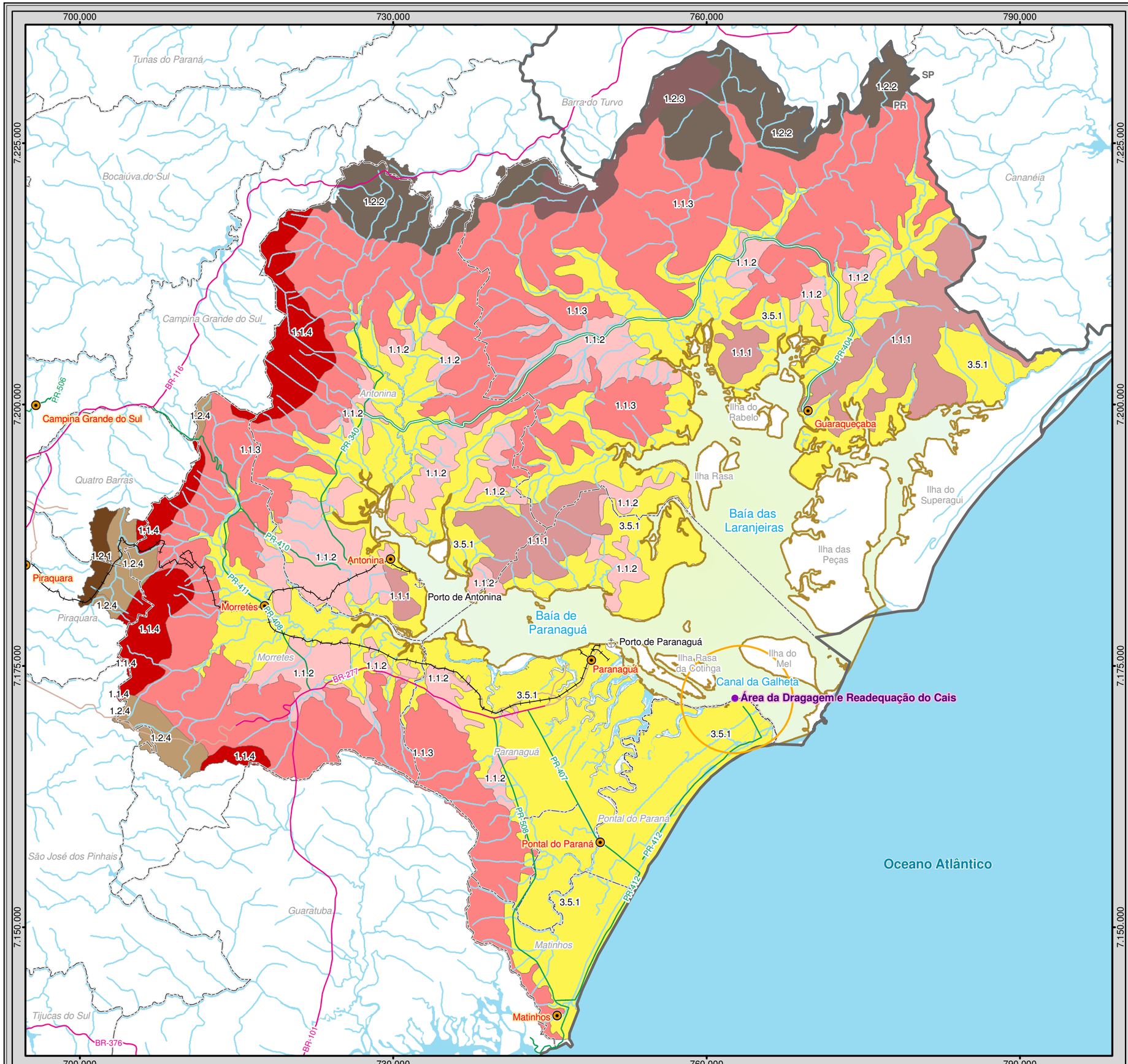
Assim, a violação do Nível 1 preconizado na referida resolução observada para o elemento Arsênio na camada de superfície do ponto P6 (P6S), implicaria na necessidade de realizar bioensaios de toxicidade para esta amostra.

Quanto aos teores de COT, N-total e P-total, nenhuma das amostras analisadas ultrapassou os níveis alerta estabelecidos na CONAMA 344/04.

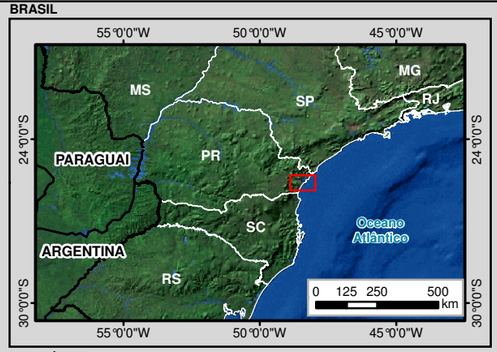
8.1.2.2 Geomorfologia

8.1.2.2.1 Geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII)

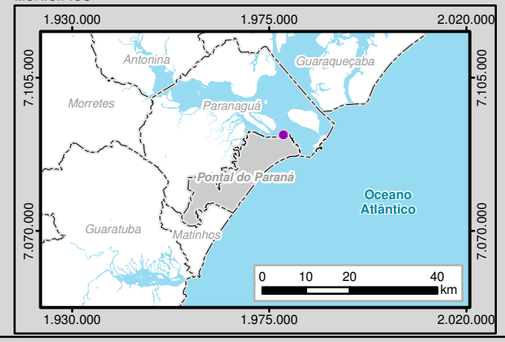
De acordo com MINEROPAR (2006), na área das bacias formadoras do CEP predominam duas Unidades Morfoestruturais: (i) Cinturão Orogênico do Atlântico; e (ii) Bacias Sedimentares Cenozóica e Depressões Tectônicas (Mapa 8).



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem e Readequação do Cais
- Área de Influência Direta do Meio Físico
- Área de Influência Indireta do Meio Físico

Unidade Morfoestrutural: Cinturão Orogênico de Atlântico

Unidade Morfoescultural: Serra do Mar

Sub-unidades Morfoesculturais:

- 1.1.1, Morros Isolados Costeiros
- 1.1.2, Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas
- 1.1.3, Serra do Mar Paranaense
- 1.1.4, Blocos Soerguidos da Serra do Mar

Unidade Morfoestrutural: Cinturão Orogênico de Atlântico

Unidade Morfoescultural: Primeiro Planalto Paranaense

Sub-unidades Morfoesculturais:

- 1.2.1, Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense
- 1.2.2, Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico
- 1.2.3, Planalto Dissecado de Adrianópolis
- 1.2.4, Planalto de Curitiba

Unidade Morfoestrutural: Bacias Sedimentares Cenozóica e Depressão Tectônicas

Unidade Morfoescultural: Planícies

Sub-unidades Morfoesculturais:

- 3.5.1, Planície Litorânea e Planícies Flúvio-Marinhas

- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Divisa Estadual
- Curso d'água
- Massa d'água

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

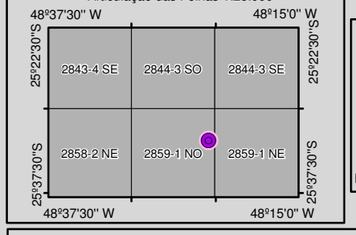
Rodovia Estadual

- Pavimentada
- Não Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000





1:360.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS 20 anos

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Geomorfologia das Bacias formadoras do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Geomorfologia, Escala 1:500.000, MINEROPAR/IPARDES/ITCG (2006).

8.1.2.2.1.1 Cinturão Orogênico do Atlântico

Na região, o Cinturão Orogênico do Atlântico é constituído pela unidade morfoescultural Serra do Mar e Morros Isolados.

A Serra do Mar e Morros Isolados configuram-se como uma cadeia de montanhas marginal do Primeiro Planalto Paranaense, separando-o da Planície Litorânea, com cimos elevados de até 1.800 metros de altitude. Predominam nesta unidade as formas de relevo denudacionais, constituídas basicamente por escarpas e cristas com topos aguçados e topos convexos. Basicamente, essa unidade morfológica é constituída por gnaisses, migmatitos, micaxistos e granitos. O relevo é bastante dissecado e a drenagem apresenta um padrão dendrítico, adaptado às direções das estruturas que estão relacionadas com falhas, fraturas e contatos litológicos, que condicionam com frequência o padrão de drenagem em treliça com trechos com traçado retilíneo e incisões em ângulos agudos, mostrando a forte influência de direções estruturais importantes (MINEROPAR, 2006).

8.1.2.2.1.2 Bacias sedimentares cenozóica e depressões tectônicas

A subunidade morfoescultural Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas, situada na unidade Planície, apresenta dissecação baixa e classe de declividade predominante menor que 6% em uma área de 1868,64 km^2. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 200 metros com altitudes variando entre 0 (mínima) e 200 (máxima) m. s. n. m. (metros sobre o nível do mar). As formas predominantes são as planícies de restinga e flúvio-marinhas, terraços arenosos, dunas e praias, modeladas em sedimentos marinhos e flúvio-marinhos (MINEROPAR, 2006).

O Complexo Estuarino de Paranaguá apresenta uma grande diversidade de ambientes, incluindo planícies de maré, baixios, ilhas, costões rochosos, marismas, rios de maré e manguezais (LANA, 1986).

8.1.2.2.2 Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

A porção emersa da AID é caracterizada por um relevo plano, com declividade variando de 0% a 3%. O relevo suave ondulado, com declividade variando de 3% a 8% ocorre em menor proporção e em áreas adjacentes às porções mais baixas, geralmente associadas aos mangues. O relevo ondulado, com declividade variando de 8% a 20%, ocorre pontualmente, principalmente nas bordas junto ao estuário, rios e canais de maré, formadas pela erosão típica destes locais.

A linha de costa presente na ADA encontra-se alterada em função da presença de estruturas de um cais desativado, aterro e enrocamentos na margem do canal (Figura 34, Figura 35 e Figura 36).



Figura 34 - Vista aérea da área onde ocorrerá a readequação de cais. A imagem mostra uma área plana, com linha de costa já alterada e o canal da galheta ao fundo.



Figura 35 - Enrocamento entre cais existentes.



Figura 36 - Pequena porção da linha de costa ainda natural, situada no entorno imediato à ADA.

A porção imersa da AID apresenta uma feição geomorfológica peculiar, que consiste numa depressão subaquática com mais de 20 metros de profundidade, e que é responsável pelo topônimo Ponta do Poço, dada por pescadores. Este tipo de depressão não é incomum na baía de Paranaguá, pois estão associadas à foz de rios ou a pontos de inflexão do continente, em geral no setor euhalino. São provavelmente originadas por giros de circulação de fundo, responsáveis tanto pelo aporte como pela exportação de detrito e cascalho. Estas depressões constituem verdadeiras "bacias de atracação" ou ambientes deposicionais, caracterizados por texturas granulométricas mais complexas do que as áreas mais rasas adjacentes (LANA *et al*., 2003).

8.1.2.3 Solos

8.1.2.3.1 Solos da Área de Influência Indireta (AII)

Segundo dados da Embrapa (2007), nas bacias que compõem o Complexo Estuarino de Paranaguá ocorrem as seguintes classes de solos: ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos, CAMBISSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos, CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos, ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS Hidromórficos, GLEISSOLOS SÁLICOS, GLEISSOLOS MELÂNICOS, GLEISSOLOS HÁPLICOS, LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, AFLORAMENTOS ROCHOSOS (Mapa 9).

A formação dos mesmos está relacionada ao ambiente geomorfológico em que se encontram, separando-os entre os que ocorrem na Serra do Mar e os que ocorrem na Planície Litorânea.

A Planície Litorânea dispõe das rochas mais recentes do Estado do Paraná, que são essencialmente sedimentares da era Cenozóica, depositadas nos ambientes marinhos e deltáicos na faixa litorânea do Estado do Paraná. As texturas dos solos provenientes desta geologia são bastante arenosas e com os índices de carbono no solo variando de muito altos a baixos.

8.1.2.3.2 Solos da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Na AID predominam os ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS Hidromórficos, com ocorrência de GLEISSOLOS SÁLICOS nas porções próximas às margens do canal da Cotinga e do rio Maciel (Mapa 9).

8.1.2.3.2.1 Espodossolos

Os espodossolos caracterizam-se pela presença de húmus ácido e intensa translocação de compostos de ferro, de alumínio e de matéria orgânica que se acumulam no horizonte B. Esta ordem compreende solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E (álbico ou não), ou subjacente a horizonte hístico com

menos de 40cm de espessura. Apresentam usualmente sequência de horizontes A, E, Bh, Bhs ou Bs e C, com nítida diferenciação de horizontes.

O processo de migração de ferro e húmus é condicionado por clima frio e úmido, vegetação de pinheiros (coníferas) e substrato arenoso. Nos trópicos úmidos, se desenvolvem exclusivamente em materiais arenosos sob outras florestas e também savanas. Devido à cor desbotada que o horizonte E apresenta, esta ordem é denominada de espodossolos (spodos, do grego = cinza de madeira).

A subordem desta classe encontrada na área estudada, refere-se aos solos que têm a presença de horizonte espódico identificado com os seguintes sufixos Bh e/ou Bhm, principalmente, isoladamente ou sobrepostos a outros tipos de horizontes (espódicos ou não espódicos).

Com a retirada da cobertura vegetal, a matéria orgânica presente no horizonte superficial desses solos tende a desaparecer rapidamente, ficando a areia exposta ao desenvolvimento de processos erosivos, associados principalmente aos ventos (erosão eólica), devido à falta de coesão das partículas arenosas.

A subordem ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS Hidromórficos consiste em solos com presença de horizonte espódico identificado com os seguintes sufixos Bh e/ou Bhm, principalmente, isoladamente ou sobrepostos a outros tipos de horizontes (espódicos ou não espódicos).

8.1.2.3.2.2 Gleissolos

Compreende solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plínticose presente deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Os solos dessa classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície.

Caracterizam-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante todo o ano, ou por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

Apresentam sequência de horizontes A-Cg, A-Big-Cg, A-E-Btg-Cg, A-Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte superficial cores desde cinzentas até pretas. O horizonte A ou E pode

ser concomitantemente horizonte glei, com espessura normalmente entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

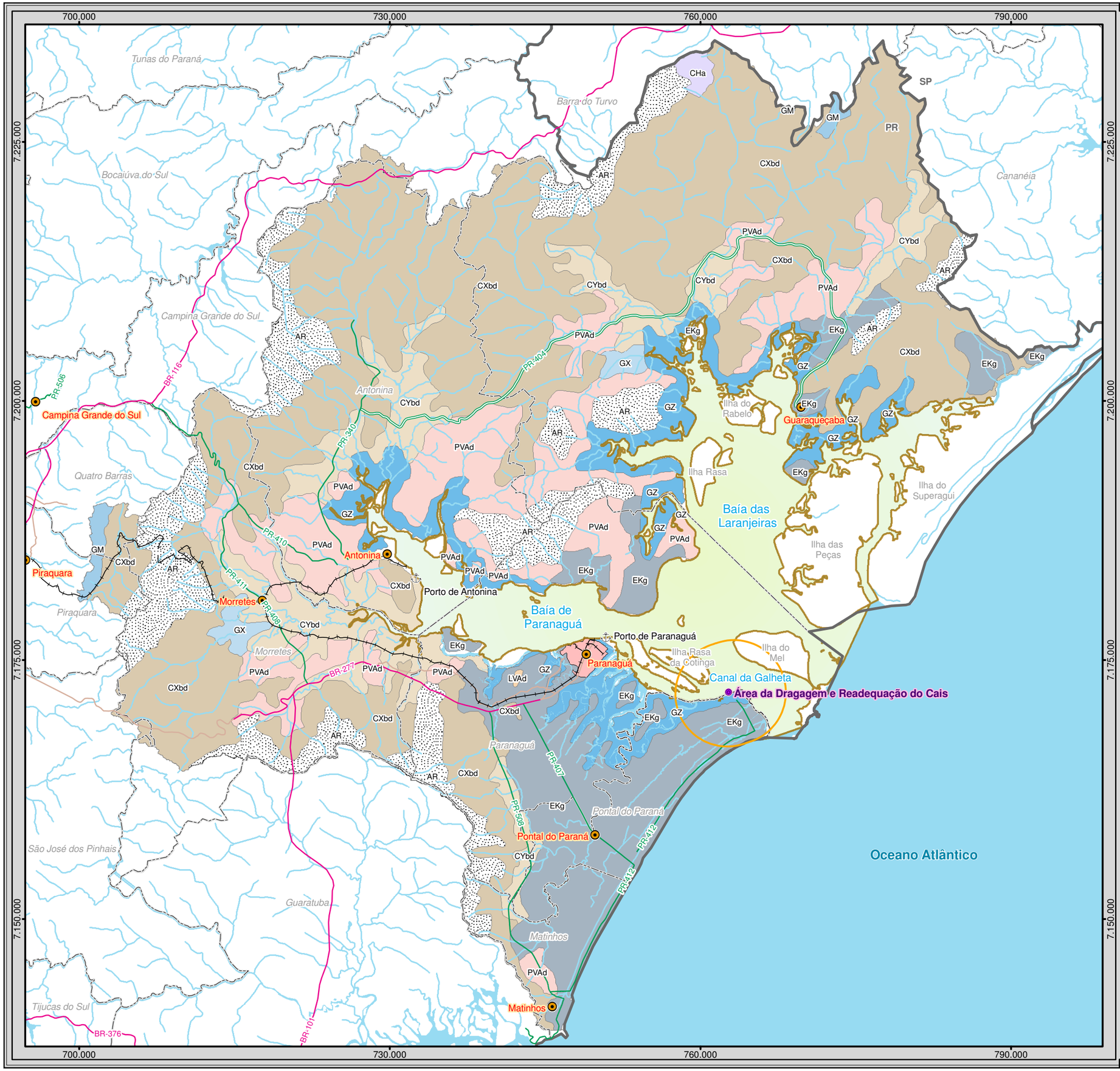
O horizonte glei, que pode ser um horizonte C, B, E ou A, possui cores dominantemente mais azuis que 10Y, de cromas bastante baixos, próximos do neutro.

Afora os horizontes A, H ou E que estejam presentes, no horizonte B a estrutura é em blocos ou prismática, composta ou não de blocos angulares e subangulares.

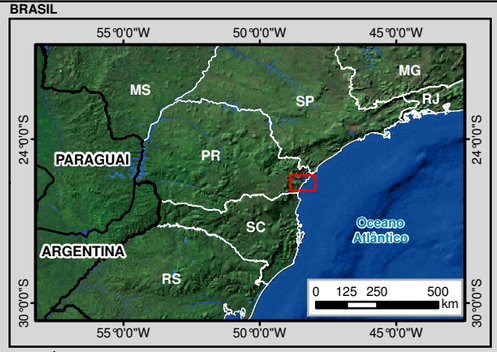
No horizonte C a estrutura é em geral maciça, podendo apresentar fendas e aspecto semelhante ao da estrutura prismática quando seco ou após exposta a parede da trincheira por alguns dias. Podem apresentar horizonte sulfúrico, cálcico, propriedade solódica, sódica, caráter sálico ou plintita em quantidade ou posição não diagnóstica para enquadramento na classe dos plintossolos.

Na ADA é encontrada a subordem dos Gleissolos Sálicos, constituída por solos de mangue, que possuem caráter sálico (CE ≥ 7dS/m, a 25 °C) em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície. São solos rasos, de textura arenosa e média, hidromórficos.

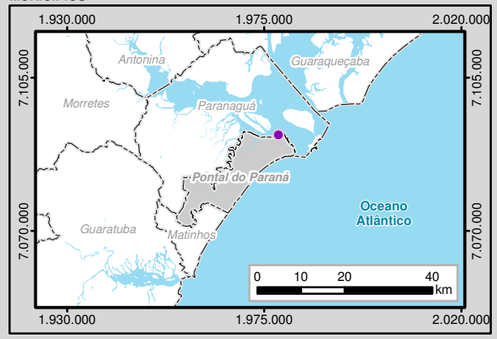
No entanto, a área de estudo encontra-se totalmente aterrada em função da instalação de empreendimento anterior.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem e Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Divisa Estadual
- Área Edificada
- Área de Influência Direta do Meio Físico
- Área de Influência Indireta do Meio Físico

Solos das Bacias formadoras do CEP

- PVAd - ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
- CHa - CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos
- CYbd - CAMBISSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos
- CXbd - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos
- EKg - ESPODOSSOLOS HUMILÚVICOS Hidromórficos
- GZ - GLEISSOLOS SÁLICOS
- GM - GLEISSOLOS MELÂNICOS
- GX - GLEISSOLOS HÁPLICOS
- LVAd - LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
- AR - AFLORAMENTOS ROCHOSOS

- Curso d'água
- Massa d'água

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

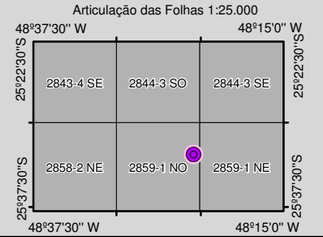
Rodovia Estadual

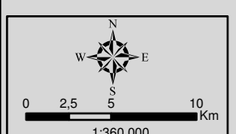
- Pavimentada
- Não Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000





1:360.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Solos das Bacias formadoras do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Carta de Solos do Estado do Paraná, Escala 1:250.000 (Embrapa, 2006).

8.1.3 FATORES CLIMÁTICOS

Estudiosos da climatologia consideram a classificação de Köppen como de valor científico, visto que se fundamenta na medida da intensidade da temperatura e precipitação e analisa a vegetação, determinantes para o tempo. (PEEL, 2007). Da mesma forma, dados coletados por estações meteorológicas apresentam a realidade dos aspectos climáticos e são de suma importância na caracterização do clima. Assim, o estudo climatológico da região por onde passará o empreendimento será baseado na classificação de Köppen, em séries de dados próprios, com base nas Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2009) e em dados disponibilizados pelo IAPAR através de seu website.

A área de estudo está localizada na costa do Atlântico Sul, no município de Pontal do Paraná, com a Serra do Mar e a baía de Paranaguá influenciando localmente o padrão de circulação atmosférica da região.

Segundo a classificação de Köppen o clima característico da região é o subtropical (Cfa), com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C (Figura 37). Verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

As características típicas desta região incluem elevado número de horas de insolação, chuva frequente, altos valores de umidade relativa, velocidades do vento de intensidade baixa a moderada, e intensas tempestades de verão. Os verões são bastante quentes e os invernos apresentam temperaturas amenas.

Os extremos meteorológicos nesta área resultam da interação dos efeitos da passagem de sistemas sinóticos de grande escala provenientes das zonas temperadas mais ao sul do Brasil ou devido à grande atividade convectiva local.

Os períodos de verão são longos, quentes e úmidos com pequena variação diária. No inverno existem frequentes trocas entre as massas de ar mais aquecidas do Oceano Atlântico e o ar continental seco e frio.

Temperaturas de congelamento raramente são observadas nesta região litorânea. No verão quase toda precipitação é devida a tempestades originadas por convecção local, que ocorrem principalmente no período da tarde. As chuvas nos meses de inverno são provocadas principalmente devido à passagem de sistemas frontais já enfraquecidos durante a sua passagem pelo continente.

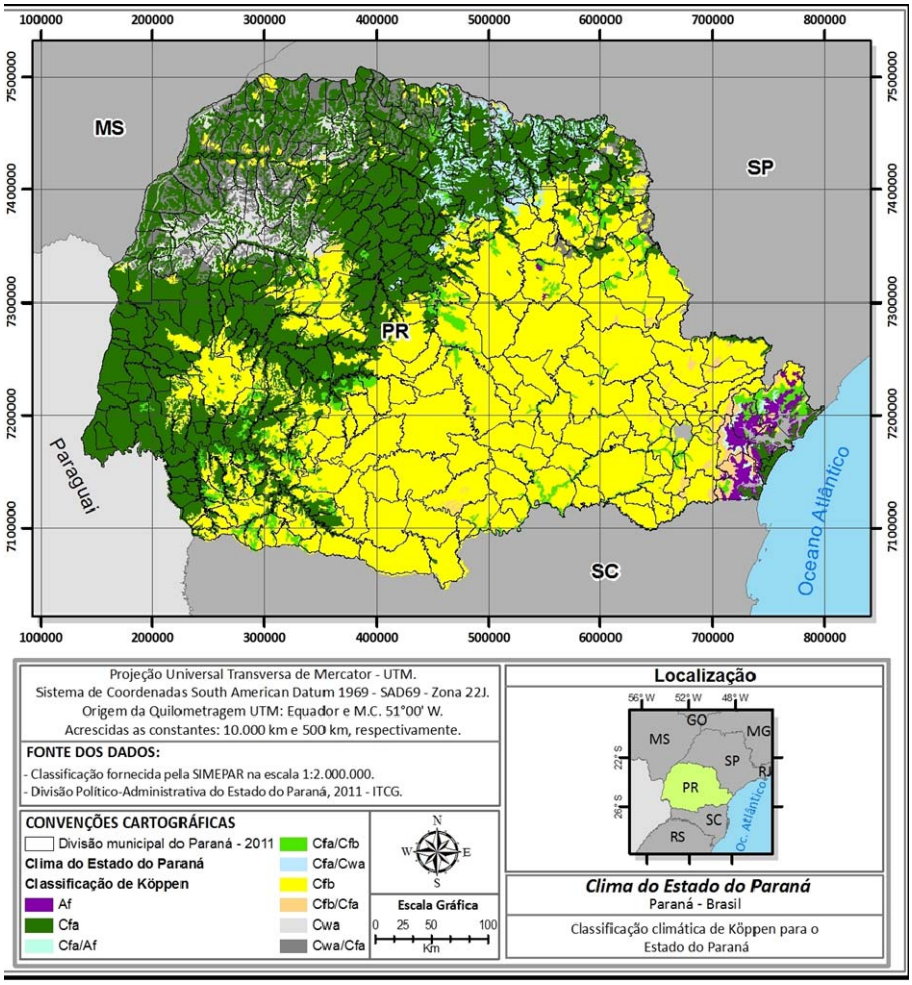


Figura 37 - Classificação climática de Köppen para o estado do Paraná.

8.1.3.1 Perfil do Vento

O regime de ventos é controlado pela influência do sistema semipermanente da Alta do Atlântico Sul e pela passagem de sistemas frontais. A incidência deles na área segue um padrão, tornando possível determinar com precisão a sua origem. Porém, com a presença de morros e da umidade da mata atlântica, ocorre dispersão, ou seja, circulação contrária de vento incidente em mar aberto, onde se identifica a presença de ventos com maior velocidade e incidência constante.

Predominam ventos dos setores NO, S, SE e N com intensidade média de 4 m/s. O sistema de brisa na região é bastante relevante, sendo detectadas amplitudes de até 2 m/s nos meses de novembro a março.

A região é marcadamente influenciada pelas correntes de noroeste e pelas correntes de sul, conhecidas por sistemas frontais ou frentes polares (PARANÁ, 2006).

A Tabela 17 detalha a incidência de ventos na baía de Paranaguá, a partir de dados da SIMEPAR.

Tabela 17 - Frequência mensal da direção dos ventos na baía de Paranaguá (%).

Mês/Ano	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste
jan/01	11,84	6,94	7,62	13,74	14,01	10,61	9,66	25,17
fev/01	12,54	5,89	6,5	16,01	12,24	8,76	10,42	27,34
mar/01	12,01	5,26	6,48	13,36	12,42	10,12	12,28	28,07
abr/01	12,64	4,44	7,5	13,33	11,94	11,11	11,81	27,22
mai/01	11,42	5,24	6,72	12,63	10,89	9,01	12,23	31,85
jun/01	15,56	5,14	5,56	12,92	9,44	6,81	8,33	36,25
jul/01	13,04	6,32	7,26	13,44	11,69	7,66	10,22	30,38
ago/01	10,62	5,11	6,59	13,71	12,5	7,53	8,74	35,22
set/01	9,44	6,81	7,5	16,11	13,47	9,58	13,89	23,19
out/01	10,22	6,05	6,72	13,58	15,86	11,69	12,23	23,66
nov/01	8,75	5,98	7	18,37	15,16	12,39	11,66	20,7
dez/01	9,27	6,59	5,65	16,13	14,38	11,56	13,84	22,58
jan/02	11,02	6,45	7,93	12,23	11,83	12,63	13,71	24,19
fev/02	11,61	6,4	7,74	12,5	12,35	12,2	14,14	23,07
mar/02	12,1	5,38	8,33	11,42	11,29	9,14	12,37	29,97
abr/02	9,17	5,83	8,89	15	12,5	9,58	12,5	26,53
mai/02	20,56	8,2	5,91	9,41	9,01	8,06	9,27	29,57
jun/02	20,14	5,28	6,94	14,58	12,92	8,61	6,39	25,14
ago/02	16,8	6,45	5,38	15,46	15,86	9,68	6,85	23,52
set/02	15,69	5,56	5,42	12,36	18,75	10,14	8,06	24,03
out/02	13,6	6,66	5,38	12,61	18,56	12,32	8,78	22,1
nov/02	16,6	7,81	7,11	12,69	15,06	10,46	9,07	21,2
dez/02	17,66	6,79	6,93	13,18	15,49	9,78	8,56	21,33
jan/03	19,59	8,78	5,95	12,03	11,76	11,89	7,84	21,62
fev/03	19,08	5,72	6,36	11,92	13,83	8,43	8,43	26,07
mar/03	17,88	5,51	5,65	10,62	11,96	11,02	10,62	26,75
abr/03	17,52	6,26	5,98	10,99	13,21	10,43	8,21	27,4
mai/03	20,83	5,65	3,9	8,06	9,41	9,54	6,85	35,75
jun/03	16,67	4,72	5,69	11,53	13,61	9,86	6,11	31,81
jul/03	16,53	3,36	6,18	13,98	14,65	8,2	7,93	29,17
ago/03	18,82	6,18	4,3	11,16	11,42	7,39	8,2	32,53
set/03	10,83	5,42	8,06	11,53	15,83	15,14	9,17	24,03
out/03	11,16	4,7	5,65	13,98	17,47	13,04	10,75	23,25
nov/03	14,31	6,39	7,22	12,5	14,44	11,94	10	23,19
dez/03	15,36	5,49	7,96	10,84	15,09	13,03	11,39	20,85
jan/04	12,5	5,65	6,72	12,1	18,68	11,56	10,35	22,45
fev/04	16,24	7,18	5,17	9,34	13,22	13,51	12,36	22,99
mar/04	18,15	4,57	5,78	10,62	11,69	11,29	10,75	27,15
abr/04	21,11	4,72	4,72	8,89	13,75	10,83	8,33	27,64
mai/04	22,72	6,45	4,57	8,06	11,29	8,33	7,66	30,91
jun/04	22,08	6,81	4,17	12,08	9,72	6,94	5	33,19
jul/04	16,4	7,93	8,06	9,54	16,4	10,89	7,8	22,98
ago/04	15,73	6,18	5,38	10,75	14,25	10,08	7,39	30,24

Mês/Ano	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste
set/04	15,56	5,69	5,69	12,36	16,81	14,44	7,22	22,22
out/04	15,88	6,73	6,59	10,36	15,48	14,54	10,36	20,05
nov/04	15,14	6,67	7,92	11,25	16,11	13,19	9,31	20,42
dez/04	14,11	6,05	6,59	13,44	15,86	13,71	12,77	17,47
jan/05	16,4	6,85	8,06	11,96	13,31	12,1	8,74	22,58
fev/05	15,63	4,17	6,4	9,97	13,24	13,84	13,54	23,21
mar/05	20,03	6,05	7,66	12,9	11,83	9,14	9,54	22,85
abr/05	19,03	6,29	7,73	10,44	12,45	10,87	7,58	25,61
mai/05	11,69	4,3	7,12	13,31	9,54	7,39	9,68	36,96
jun/05	13,33	4,03	5,42	11,81	7,22	6,25	10,14	41,81
jul/05	12,63	4,97	5,65	12,77	9,54	7,8	10,35	36,29
ago/05	11,56	2,96	5,65	12,9	10,75	8,74	10,35	37,1
set/05	10,14	8,06	6,11	17,08	15,14	12,5	10,14	20,83
out/05	13,58	6,72	9,54	15,19	13,04	11,56	9,27	21,1
TOTAL	850,52	337,79	370,66	711,03	759,62	598,84	930,04	1510,75

8.1.3.2 Umidade Diária, Variação do Ciclo Anual

Nos meses de inverno os valores de pressão registrados são superiores a 1018 mb e nos meses de verão, devido ao aquecimento significativo da terra e da água, os valores de pressão caem para menos de 1015 mb (IAPAR, 1994).

A umidade relativa do ar é da ordem de 85% ao longo do ano (IAPAR, 2002).

8.1.3.3 Temperatura

De acordo com Vanhoni & Mendonça (2008), em relação às temperaturas mínimas, observa-se que a média (anual e sazonal) fica entre 16º e 18ºC na planície litorânea decaindo com o aumento da altitude. Para as temperaturas máximas, a média anual na região litorânea situa-se entre 25º e 27ºC. A média compensada anual oscila entre 19º e 21ºC.

O período mais quente é representado pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, sendo que este último se destaca como o mais quente entre os três. O período de menores temperaturas é representado pelos meses de junho, julho e agosto, sendo que o mês de julho é o que apresenta a menor média de temperatura. No inverno é que se identificam as menores médias, devido aos fatores climáticos dinâmicos que atuam sobre a região neste período como a Frente Polar Atlântica (FPa) e a Massa Polar Atlântica (MPa).

8.1.3.4 Precipitações

Na planície litorânea, junto às estações meteorológicas de Morretes, Antonina e Paranaguá, a média pluviométrica situa-se na faixa de 2.300 mm/ano (Figura 38).

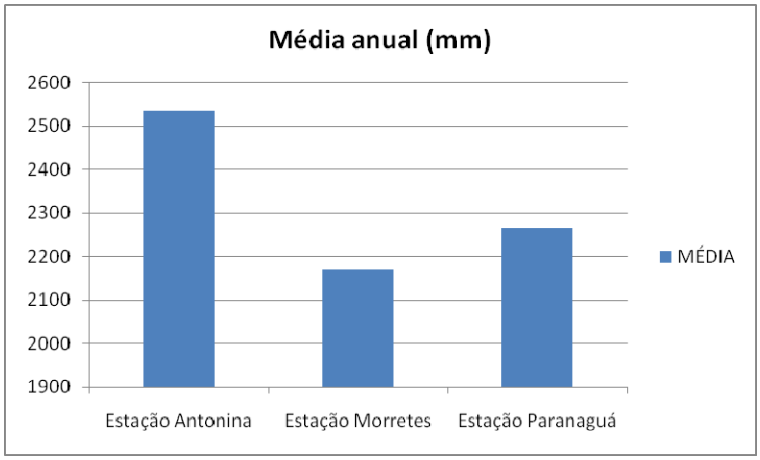


Figura 38 - Média pluviométrica anual para a planície litorânea.

Em relação às médias pluviométricas, sazonalmente estabelecidas, a maior média concentra-se no verão, em torno dos 1.000 mm, e a menor média no inverno com 300 mm (Figura 39).

O mês de maior precipitação é janeiro, com média aproximada de 350 mm, seguido por fevereiro (300 mm), março (250 mm) e dezembro (230 mm). O mês de menor precipitação é agosto, com média de 80 mm, seguido por junho com 100 mm (Figura 39).

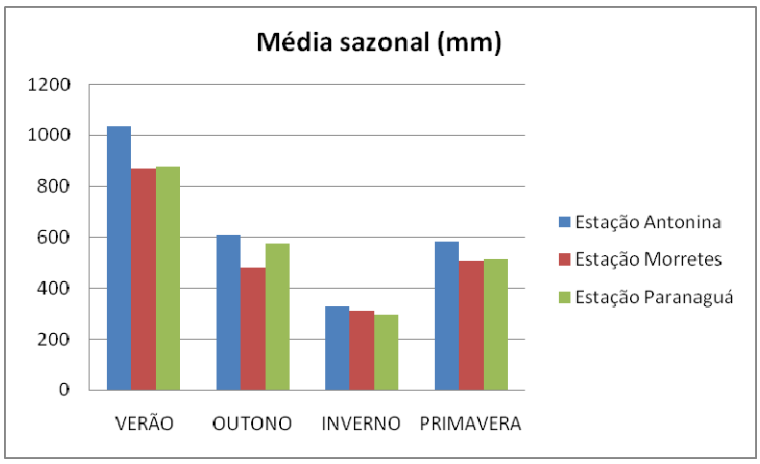


Figura 39 - Médias pluviométricas sazonais.

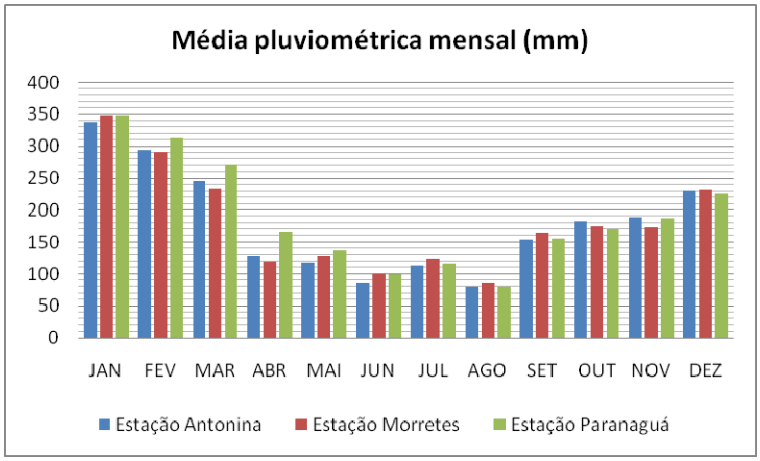


Figura 40 - Médias pluviométricas mensais.

8.1.3.5 Ponto de Orvalho Diário e Variação do Ciclo Anual

A temperatura de Ponto de Orvalho corresponde à temperatura a qual o ar resfria até o limite para atingir a condensação, ou seja, a temperatura com o que ar atinge a saturação do vapor de água. Neste estudo, esta variável foi calculada com base na temperatura média mensal ambiente de cada cidade e sua respectiva umidade relativa (STULL, 2000).

8.1.3.6 Qualidade do Ar

A qualidade do ar no entorno de qualquer empreendimento deve ser mantida de acordo com padrões estabelecidos pela legislação ambiental, mesmo em áreas afetadas pelos diferentes conjuntos de fontes (industriais, veiculares e outras). No entanto, individualmente, cada fonte de lançamento de qualquer tipo de matéria ou energia só pode operar observando-se os limites de emissões, as condições e parâmetros de localização, de implantação e de operação das fontes potenciais de poluição do ar, além dos padrões de qualidade do ar no seu entorno.

Para a descrição da qualidade do ar da área de influência direta das obras foram utilizados dados levantados pelo EIA Subsea7 do Brasil e pelo EIA Porto Pontal Paraná, onde foram levantados dados primários, por meio de estação de monitoramento para verificação de atendimento dos padrões de qualidade do ar para Partículas Totais em Suspensão (PTS).

O ponto de monitoramento do EIA Subsea7, localizado entre as coordenadas UTM, fuso 22 sul, a 758000 m W e 7166000m S, apontou uma relação entre o aumento da precipitação e a diminuição da concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS). O dia de menor concentração, 18,6 µg/m³, foi posterior ao registro de aproximadamente 8 mm de chuva. O ponto de monitoramento era a menos de 3 quilômetros dos balneários, assim, pode ter sofrido influência da circulação de veículos. A maior concentração de 38,4 µg/m³ ocorreu no período em que houve menos chuvas. Os resultados das medições realizadas confrontadas com o padrão de qualidade do ar mostraram que a concentração média da campanha de 27 µg/m³ equivale a 18% do padrão secundário de 150 µg/m³, válido para a região. A maior

concentração foi 25% deste limite e a menor, 12%, mostrando que a variação é principalmente em função das condições meteorológicas.

No EIA Porto Pontal Paraná, o monitoramento foi realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Pontal do Sul, com uma estação instalada a 12 m de altura do solo, próxima ao mar. O monitoramento mostrou que a maior parte das partículas identificadas nas medições vem de aerossóis marítimos e da suspensão de partículas por ação do vento. Os resultados do monitoramento mostraram que a média de concentração de PTS foi 34,2 µg/m³, com temperatura média de 25°C, vento moderado e pouca chuva em quase todo o período de observação. Nos dias em que houve chuva durante poucas horas e de baixa intensidade, as concentrações medidas foram menores. Nos períodos noturnos, com chuva fraca e de curta duração, foi registrado 32 µg/m³ de PTS.

8.1.3.7 Níveis de Ruído

Para a consideração dos limites aplicáveis à área das obras considerou-se tanto a situação atual de área urbana, como a possível classificação da área do estaleiro como área Industrial.

A Figura 41 mostra a localização dos locais de medição.



Figura 41 - Localização dos Pontos de Medição.

8.1.3.7.1 Requisitos legais

Este Laudo de Avaliação de Ruído em áreas habitadas foi elaborado a partir de Inspeções e determinações técnicas *in loco*. Está fundamentado legalmente, na NBR 10.151/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade, conforme está disposto na Tabela 18.

Tabela 18 - Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) de acordo com a NBR 10.151/2000.

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área Estritamente Residencial Urbana ou de Hospitais ou de Escolas	50	45
Área Mista, Predominantemente Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área Predominantemente Industrial	70	60

Os limites de horário para o período noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno começa a partir das 22 horas e termina às 07 horas do dia seguinte.

8.1.3.7.2 Condições de medição

Para as medições dos níveis de ruído, o dosímetro foi conectado na curva de ponderação (A) na resposta lenta. As condições metereológicas apresentavam céu com algumas nuvens, sem chuvas no decorrer do período.

Em todos os pontos avaliados, não foram observadas influências que possam afetar os valores encontrados. No ponto 4 havia interferência de veículos de médio e grande porte gerando ruído de fundo. Durante o período matutino, os pontos 1 e 2 apresentaram interferência produzida pelo canto de pássaros e forte vento costeiro.

8.1.3.7.3 Resultados

- No período vespertino, foi detectado ruído foi de:
  - Ponto 1: 44,4 dB
  - Ponto 2: 42 dB
  - Ponto 3: 42,6 dB
  - Ponto 4: 58,9 dB
- No período noturno, foi detectado ruído de:
  - Ponto 1: 41,7 dB
  - Ponto 2: 22,0 dB
  - Ponto 3: 22,2 dB
  - Ponto 4: 38,7 dB
- No período matutino, foi detectado ruído de:
  - Ponto 1: 71,5 dB
  - Ponto 2: 74,1 dB
  - Ponto 3: 57,8 dB
  - Ponto 4: 57,4 dB

Os pontos 1, 2 e 3 ultrapassaram os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2000 para áreas urbanas no período matutino, com exceção do ponto 4 (Tabela 19). No período vespertino, somente o Ponto 4 apresentou medição acima de 50 dB, provocada pela movimentação de automóveis de médio e grande porte. No período noturno todos os pontos apresentaram níveis de ruído dentro dos limites estabelecidos pela NBR (Tabela 18, Figura 42 e Figura 43).

Tabela 19 - Resultados obtidos na medição.

Nº	Ponto de Medição	Leq dB(A)	Data/Hora	Limites - Área Urbana	Limites - Área Industrial
1	1	44,4	16/06/2011 – 16:51 a 17:04	50	70
2	1	41,7	16/06/2011 – 20:13 a 20:24	45	60
3	1	71,5	17/ 06/ 2011 – 10:34 a 10:44	50	70
4	2	42,0	16/06/2011 – 17:16 a 17:27	50	70
5	2	22,0	16/06/2011 – 20:30 a 20:40	45	60
6	2	74,1	17/06/2011 – 10:52 a 11:02	50	70
7	3	42,6	16/06/2011 – 18:07 a 18:20	50	70
8	3	22,2	16/06/2011 – 20:52 a 21:03	45	60
9	3	57,8	17/06/2011 – 11:09 a 11:19	50	70
10	4	58,9	16/06/2011 – 18:28 a 18:39	50	70
11	4	38,7	16/06/2011 - 21:11 a 21:21	45	60
12	4	57,4	17/06/2011 – 11:58 a 12:08	50	70

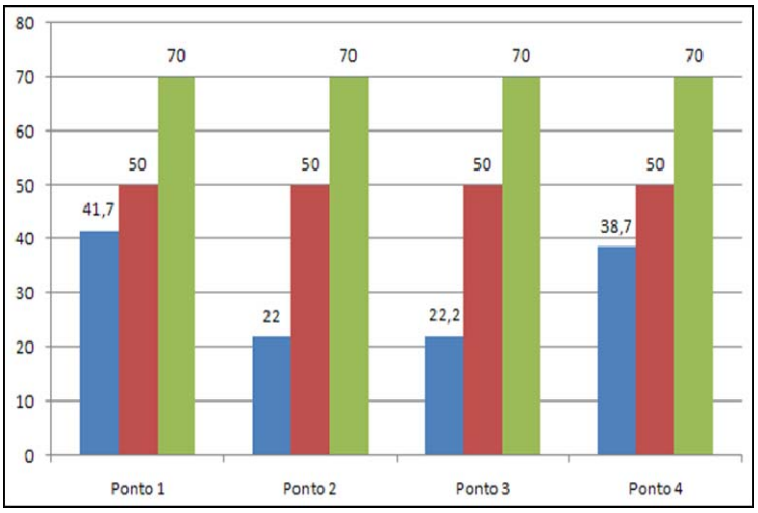


Figura 42 - Avaliação do Ruído Noturno tendo como Limite Referencial as Áreas Urbanas e Industriais (NBR10151).

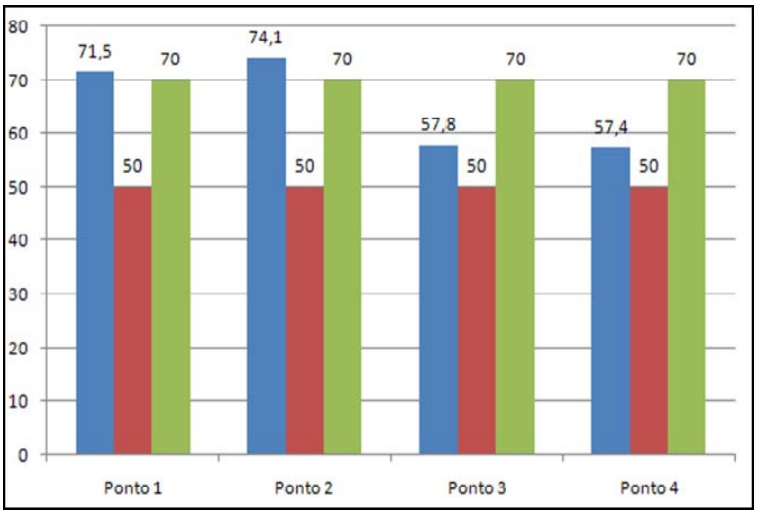


Figura 43 - Avaliação do Ruído Matutino tendo como Limite Referencial as Áreas Urbanas e Industriais (NBR10151).

8.1.3.7.4 Considerações finais

De acordo com os dados obtidos nas medições, conclui-se que os níveis de ruído de todos os pontos ultrapassam o limite de tolerância estabelecido na NBR 10151 no período matutino quando consideramos as áreas avaliadas como áreas urbanas, independente de qualquer alteração realizada nos locais.

Ao considerarmos as áreas como potenciais áreas industriais, os valores apresentados estão, no geral, abaixo dos limites estabelecidos pela referida.

Devido à localização das áreas avaliadas e as distâncias percorridas pelos níveis de ruídos, conclui-se que as dimensões deste impacto são pequenas comparadas com a distância e altura da fonte original.

Para a implementação das demais fases do projeto recomenda-se avaliações ambientais dos níveis de ruído e demais impactos ambientais decorrentes das atividades relacionadas às obras. Após o levantamento dos principais aspectos e impactos relacionados às obras e operação, será possível propor as medidas mitigadoras conforme as normas existentes.

8.1.4 RECURSOS HÍDRICOS

O monitoramento dos recursos hídricos ocorrentes na área de influência das obras faz-se necessário no que diz respeito à situação atual, tanto pelos aspectos quantitativos quanto qualitativos, servindo de subsídio para avaliação de possíveis alterações provocadas pelas atividades de readequação do cais e dragagem de aprofundamento do canal.

8.1.4.1 Hidrologia Superficial

8.1.4.1.1 Caracterização dos recursos hídricos da Área de Influência Indireta (AII)

Para o contexto regional (AII) serão abordados aspectos referentes a todo o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), inserido na Bacia Litorânea do Paraná.

O Complexo Estuarino de Paranaguá, geograficamente considerado uma baía, é subdividido em Baía de Antonina, Baía de Paranaguá, situadas no eixo leste – oeste, e Baía das Laranjeiras, Guaraqueçaba e Pinheiros, no eixo norte – sul. A conexão com o oceano se dá através de três canais: o Canal da Galheta, delimitado pela face sul da Ilha do Mel e o continente, o Canal Barra Norte, situado entre a Ilha do Mel e a Ilha das Peças e, mais ao norte, o Canal do Superagüi, entre a Ilha das Peças e a Ilha do Superagüi (BRANDINI, 2000).

Ao todo 14 bacias hidrográficas drenam suas águas para o Complexo de Paranaguá, totalizando uma área de 4.056,5 km^2. Suas nascentes estão localizadas na região de maior índice pluviométrico do estado, entre 1.500 e 2.000 mm por ano (BIGARELLA *et al*., 1978). Quase todas têm seu alto curso em uma zona de declive, enquanto que o baixo curso corre na planície costeira, caracterizando o padrão de drenagem como dendrítico (BIGARELLA *et al*., 1978). As principais bacias têm a nascente do curso principal na Serra do Mar. As três maiores, Serra Negra, Nhundiaquara e Cachoeira, drenam 55,4% da área drenada para o CEP.

A hidrodinâmica estuarina é regida pelo regime de marés e pela entrada de massas d'água provenientes dos rios que deságuam na região (MACHADO *et al*., 2000). A baía é caracterizada por marcados gradientes salinos, e de energia ambiental, condicionados pelo regime pluviométrico e pela ingressão da cunha salina (LANA *et al*., 2001).

Ocorre um gradiente de salinidade e energia ao longo do eixo leste-oeste e norte-sul, dividindo a baía em três setores, uma externa de alta energia e com salinidade média de aproximadamente 30, chamada de região euhalina, uma região intermediária, denominada de polihalina e uma região mais interna, de baixa energia e salinidade média, com valores

entre zero e 15, denominada de região oligo e mesohalina. As ondas normalmente são de direção sudeste, normalmente formadas na região da boca do estuário. Apresentam em média meio metro de altura e período de onda entre três e sete segundos. Em períodos de tempestade a altura pode chegar ao máximo de três metros (LANA *et al*., 2001).

As baías de Antonina e de Paranaguá destacam-se pela maior urbanização que ocorre em suas margens, por abrigarem um terminal de combustíveis da Petrobrás e pela presença de dois portos, sendo que o de Paranaguá está entre os principais do país. Ao norte está a região de Guaraqueçaba, com extensos manguezais e pouca ação antrópica, onde foram implantados o Parque Nacional de Superagüi e a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba.

8.1.4.1.2 Caracterização dos recursos hídricos da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Na AID, situada na Área Incremental 06, encontram-se os rios Maciel e Penedo, além de pequenos canais de primeira ordem que drenam diretamente para o estuário.

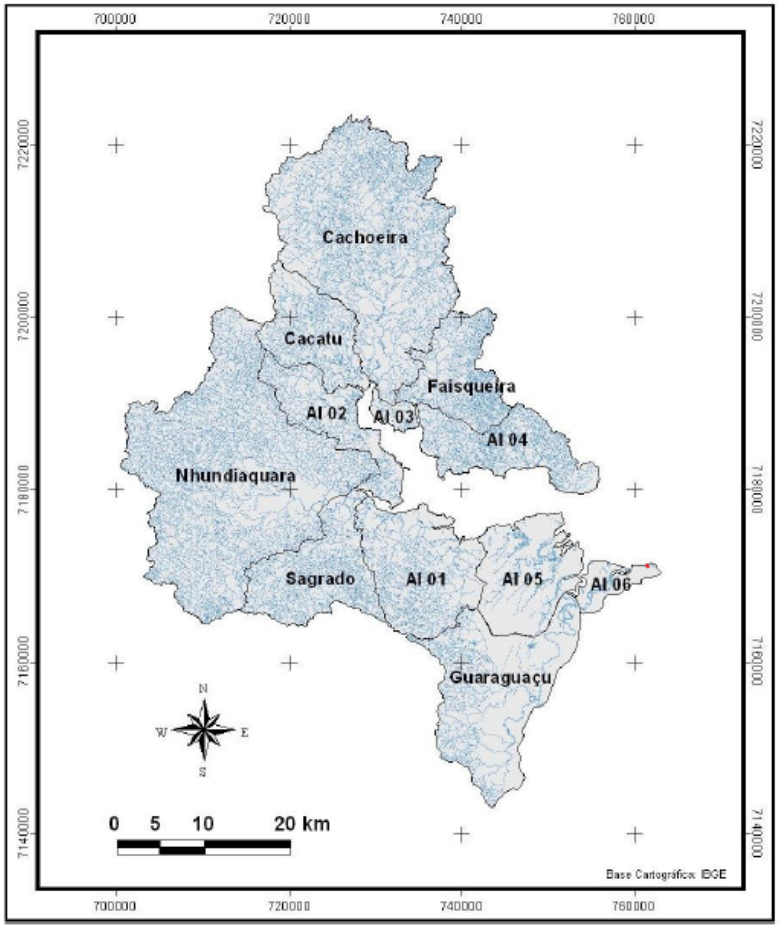


Figura 44 - Localização da área de estudo em relação à Área Incremental 06.

A área de readequação de cais situa-se às margens do trecho final do canal da Cotinga, sendo que as obras de dragagem ocorrerão em no canal da Galheta até As obras de dragagem ocorrerão junto ao canal da Galheta.

O Canal da Cotinga está localizado entre a Ilha do Guaraguaçu e a Ilha da Cotinga e possui aproximadamente 20 km de extensão, e segundo as cartas náuticas chega a mais de 10 metros de profundidade. Nele estão localizadas as desembocaduras do rio Maciel, rio Guaraguaçu, rio Anhainha e rio Itiberê (SUBSEA7, 2009).

O canal da Galheta localiza-se entre as ilhas das Cobras e a do Mel, na porção nordeste, e entre a ilha da Cotinga, ilha Rasa da Cotinga e ilha da Galheta, na porção sudeste. Com uma extensão aproximada de 12 milhas náuticas (aproximadamente 30 km), é por este canal efetuado o acesso dos navios ao terceiro porto em importância econômica atualmente no Brasil, o Porto de Paranaguá (SUBSEA7, 2009).

8.1.4.2 Hidrogeologia

8.1.4.2.1 Sistemas de aquíferos regionais

A região está provida de aquíferos fraturados, estabelecidos, sobretudo nas rochas metamórficas de alto grau do embasamento cristalino e de aquíferos com porosidade primária, formados nos sedimentos arenosos da planície litorânea.

Poços com profundidade máxima até 150 m apresentam vazões entre 15 e 30 m^3/h, enquanto poços com profundidades em torno de 15 m apresentam vazões entre 0,5 m^3/h (GIUSTI, 1996).

O aquífero sedimentar é formado por depósitos continentais e marinhos. Na fácies continental os sedimentos são subangulares, mal selecionados de areia quartzosa, com granulometria variando de fina a grossa. Podem ocorrer intercalações de camadas delgadas de areia fina e argilas. Na fácies marinha, os sedimentos são mais maduros, consistindo em areias quartzosas com granulometria variando de fina a média. Os poços perfurados nos sedimentos continentais são, em geral, mais produtivos, apresentando vazões de até 40 m^3/h. Os poços que captam águas dos sedimentos marinhos têm vazões da ordem de 10 m^3/h.

Os aquíferos sedimentares são alimentados pela precipitação das chuvas sobre a área de exposição. Os rios que drenam a planície costeira são rios efluentes e não contribuem para a recarga dos aquíferos. A recarga dos aquíferos fraturados ocorre pela drenagem das águas armazenadas nos sedimentos sotopostos e, em menor quantidade, pela percolação de água através de fraturas nas imediações da Serra do Mar (AMB 2008).

Na região existe a limitação inerente à exploração de aquíferos próximos a grandes corpos de água salgada, que ocorre em todos os continentes. Esta limitação refere-se ao ingresso de água salobra em aquíferos de água doce, que pode ocorrer em conformidade à redução da vazão de descarga subterrânea no mar, por meio de bombeamento executado pelos poços tubulares, na orla marítima. Giusti (1996) ressalta que além dos efeitos resultantes do bombeamento, os efeitos das marés e canais no nível do mar também favorecem o deslocamento da água do mar em direção ao continente, afetando assim a qualidade da

água subterrânea e aumentando consideravelmente a sua salinidade. Este avanço de águas salgadas em direção ao continente é denominado de “intrusão salina” ou “cunha salina”.

Na região, existem situações variadas, existindo tanto aquíferos com água doce, potável, como de água enriquecida em íons de origem marinha. Atualmente, os aquíferos que reúnem os melhores parâmetros para exploração de água subterrânea são aqueles situados em sedimentos costeiros do Quaternário (AMB 2008).

Estes aquíferos são os mais susceptíveis às transformações por contaminação, tanto industrial como pela salinização de suas águas. Os aquíferos da planície costeira apresentam propriedades hidráulicas muito diferentes entre si, de modo que o aproveitamento desses mananciais ocorre de maneira distinta.

Conforme FUNPAR (1997), os poços perfurados para captação de água do aquífero cristalino (fraturado), têm profundidades superiores a 100 m, com entradas de água situadas entre 60 e 130 m de profundidade e vazões variando de 3 a 20 m3/h-1. Em geral, o aquífero fraturado apresenta águas de melhor qualidade e menor vulnerabilidade à contaminação, comparando-se ao aquífero sedimentar.

Os poços perfurados no aquífero sedimentar são rasos, isto é, têm profundidade média de 25 m e, pelas suas características físicas e pouca profundidade do nível da água subterrânea, são vulneráveis à contaminação. As diferenças entre a produtividade dos poços perfurados nos sedimentos continentais e costeiros devem-se mais a aspectos construtivos do que às propriedades hidráulicas desses sedimentos.

A caracterização dos aquíferos da região estudada pode ser feita a partir de dados de poços tubulares perfurados por empresas particulares para abastecimento industrial e humano. A despeito de não ter sido fornecida a localização exata dos poços, suas características hidráulicas e litológicas permitem uma apropriação adequada de aspectos importantes sobre os aquíferos da região de Paranaguá.

O maior número de poços está implantado nos sedimentos costeiros. Apenas quatro unidades (20%) utilizam captação em rochas do embasamento cristalino.

Os poços tubulares, que forneceram estas médias apresentam descrições dos estratos de subsuperfície que permitiram correlações entre as diferentes camadas de sedimentos. A Figura 45 e a Figura 46, representam a distribuição vertical característica dos estratos sedimentares e níveis portadores de água. Observa-se que somente alguns horizontes apresentam características sedimentares propícias, para a manutenção de parâmetros hidráulicos, que permitem vazões superiores a 1,0 m^3/h.

Segundo a descrição dos sedimentos, existem dois horizontes produtores principais nestes sedimentos, na área de Paranaguá:

- Horizonte formado por areias médias a grossas, quartzosas, esbranquiçadas, mal selecionadas, com granulometria subangulosa. Eventualmente registram-se bolas de argila ou silte, ou porções de frações mais finas em meio às areias.

Neste horizonte as vazões alcançam valores entre 6,0 a 20,0 m^3/h. Este horizonte configura, provavelmente, um depósito continental de leques aluviais.

- Horizonte formado por areias finas a médias, esbranquiçadas, quartzosas, mal selecionadas, eventualmente com seixos centimétricos de quartzo leitoso. As vazões nesta porção alcançam valores entre 4,4 a 9,0 m^3/h. Este horizonte representa, provavelmente, uma zona de transição entre sedimentos continentais e marinhos.

Os valores correlacionados são de profundidades absolutas de perfuração, ao invés de cotas topográficas, que tornariam os valores mais precisos.

O aquífero em aproveitamento é apenas do horizonte de areias médias. Giusti *et al*. (1994) apresentam duas frequências de vazões para esses sedimentos costeiros do Quaternário, variando de 0,5 a 8,2 m^3/h e 13,8 a 19,8 m^3/h.

As profundidades do nível freático na região da Baía de Paranaguá são pequenas, com valores predominantes entre 0 e 5 m. Por meio de sondagens elétricas realizadas nas proximidades do porto de Paranaguá, Giusti (1989) delimitou a profundidade do nível freático entre 0,6 m e 3,0 m. Também determinou uma camada arenosa saturada com água doce com espessura de 6 m e a presença de água salgada a partir de 11 m de profundidade.

Em rochas cristalinas do embasamento, as fraturas alcançadas situam-se a profundidades de 64, 78, 91, 102, 120 e 133 m. De acordo com Camargo (1995), essas fraturas em sua grande maioria são abertas, e as que se encontram colmatadas são preenchidas por cloritas e biotitas. As falhas apresentam uma direção principal (NS/50°E) e duas secundárias (N22°E/35°SE), enquanto que as juntas têm um plano principal com atitudes em torno de N10°W/50°NE, e dois planos secundários com atitudes de N06°E/30°SE e N09°E/34°SW.

As vazões para as rochas do embasamento envolvem valores da ordem de 2,3 a 20,8 m^3/h. Giusti (1996) também encontrou valores de vazão muito similares para essas rochas, nas faixas de 1,8 a 25,3 m^3/h, e uma vazão média de 6,7 m^3/h.

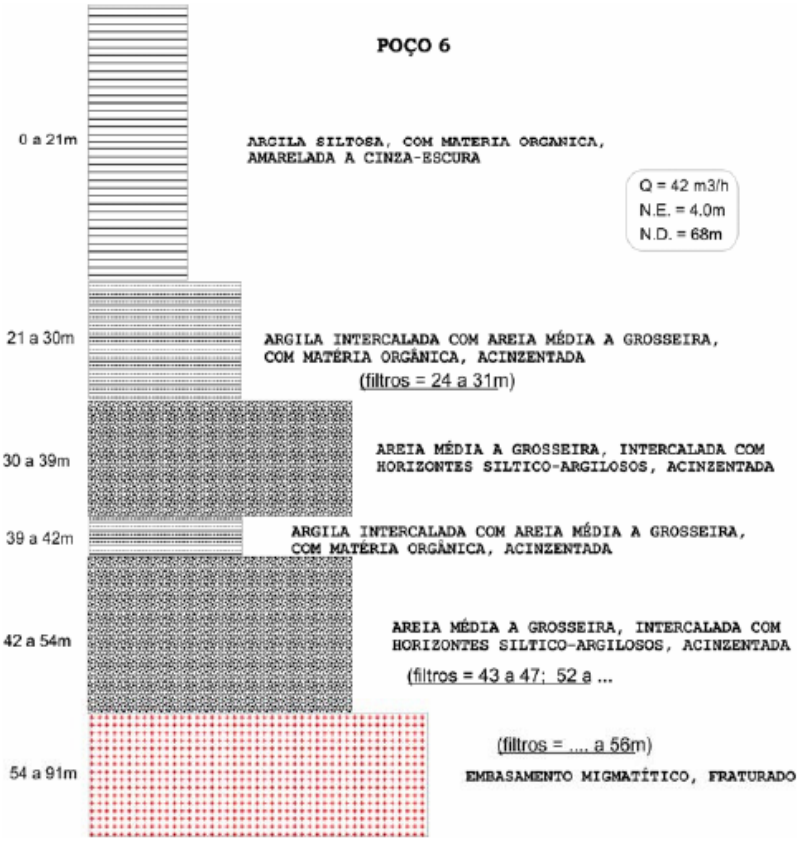


Figura 45 - Poço tubular profundo em sedimentos costeiros e rochas do embasamento na cidade de Paranaguá. A água é captada do horizonte de areias médias a grosseiras e do contato. Fonte: AMB 2008.

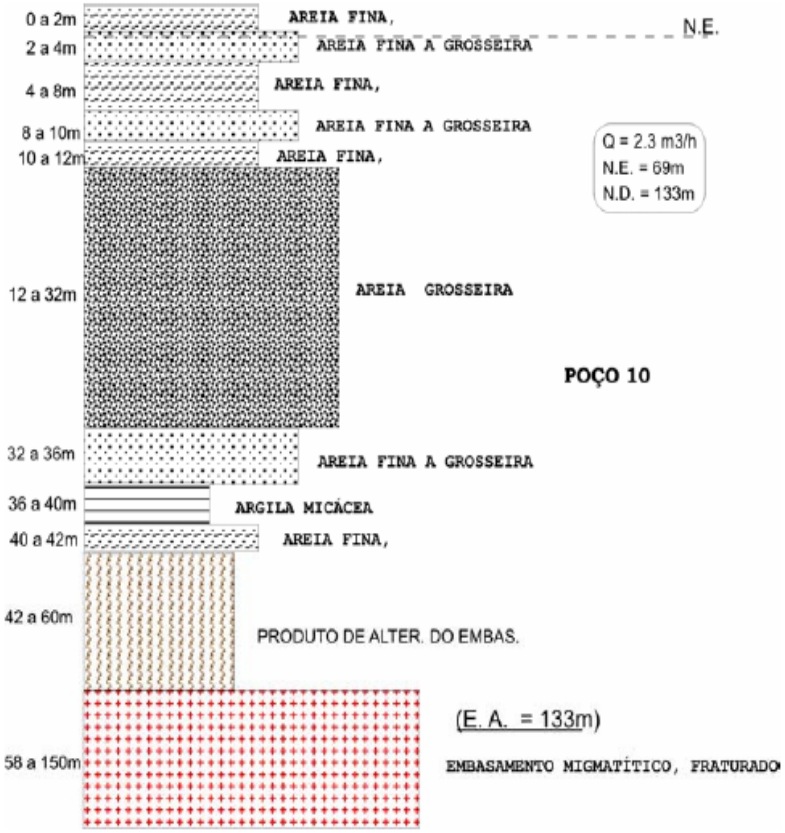


Figura 46 - Poço tubular profundo e sedimentos costeiros e rochas do embasamento na cidade de Paranaguá. A água é captada das fraturas do Embasamento Cristalino. Fonte: AMB 2008.

As zonas de recarga dos aquíferos estudados apresentam algumas possibilidades diversas de comportamento e de vulnerabilidade. Os aquíferos porosos, por serem aquíferos livres, recebem recarga direta de água da chuva ou dos cursos de drenagem superficial, com descarga direta no oceano. Os aquíferos fraturados recebem recarga dos sedimentos que os recobrem e também pela percolação da água subterrânea desde fraturas extensas relacionadas com estruturas da Serra do Mar.

Conforme explanado anteriormente, os aquíferos que apresentam maior fragilidade à contaminação são os aquíferos porosos, por serem de regime livre. José et al. (1994 apud Camargo 1995), por meio do resultado de perfis de eletroresistividade na região de indústrias de Paranaguá, observaram que a tendência da contaminação é na área interna das indústrias seguindo-se em direção à orla marítima.

A rede de drenagem se relaciona diretamente com corpos d'água subterrâneos freáticos, que adquirem grande importância, especialmente na planície costeira. O caráter extremamente permeável dos sedimentos arenosos favorece sobremaneira a infiltração e concorre para uma muito baixa densidade de drenagem.

O comportamento da água subterrânea em regiões limítrofes entre um estuário e o continente é complexo, sendo regulado por fatores tais como:

- clima e balanço hídrico na região.
- constituição litológica do substrato.

- amplitude da maré.
- morfologia da superfície do terreno.
- ocupação e atividades implantadas na superfície do terreno.
- funcionamento dos ecossistemas estabelecidos no local.
- existência e intensidade de extração de água no local.
- relação espacial entre os corpos de água da região.
- composição específica da água do estuário no local.

As interações entre a água estuarina ou oceânica e a água continental, se manifestam sob dois aspectos interdependentes básicos, que são relativos à quantidade e à qualidade da água.

As características hidrodinâmicas do fluxo exercem influência sobre aspectos de qualidade de água, na medida em que controlam taxas de diluição e direção de deslocamento de plumas de contaminação. Por outro lado, a salinidade da água do mar estabelece características da interface água doce água salgada, em função da diferença de densidade entre os dois fluidos. Deste modo, a avaliação de eventuais impactos ambientais de um empreendimento em um sítio costeiro, sobre a qualidade do manancial subterrâneo carece do conhecimento básico do regime de movimentações de fluxo hídrico de subsuperfície (AMB 2008).

8.1.4.2.2 Sistemas de aquíferos locais

O sistema aquífero local é o do tipo livre, com características hidrogeológicas quase homogêneas e isotrópicas. Acha-se limitado, na área de estudo, por fronteiras móveis, definidas pela superfície potenciométrica e pela interface água doce – água salgada e, na base, por um uma fronteira fixa, representada pelo embasamento cristalino sobre o qual está assentado (AMB 2008).

Os perfis litológicos de perfurações para implantação de poços de monitoramento realizado pela AMB (2008) mostram homogeneidade quanto ao material do aquífero, evidenciando um predomínio de sedimentos quartzosos com granulometria fina a muito fina com intercalações delgadas (em geral inferiores a um metro de espessura) de argila com alto teor de matéria orgânica. O pacote arenoso tem profundidade superior a 20 m, e as intercalações de argila orgânica são, aparentemente, descontínuas e ocorrem em profundidades distintas por toda a área.

A recarga do aquífero se deve, essencialmente, às precipitações pluviométricas e a descarga ocorre ao longo da costa, diretamente para o mar. Em observações feitas pela AMB (2008) não foi verificado a presença de descargas artificiais por bombeamentos de poços, uma vez que as moradias da área estão desocupadas. Foram encontrados dois poços tubulares desativados, com diâmetros de 10 e 15 cm, situados a menos de 5 m de

distância um do outro, sem tampa e revestidos com de tubos de ferro. Não se obteve qualquer informação sobre o tipo de uso dado a esses poços.

O EIA PORTO PONTAL (2008) determinou o nível potenciométrico médio do aquífero livre na região do presente estudo, em 4,81m de profundidade em relação à superfície do terreno, a partir da implantação de poços de monitoramento perfurados até o nível freático. Considerando que a superfície do terreno na região é relativamente homogênea e que as características em subsuperfície são semelhantes, pode-se inferir que o nível freático médio nesse ambiente é mantido. Considerando a predominância dos Espodossolos na área das obras, e compreendendo os atributos físicos que os caracterizam, entende-se a dificuldade natural da percolação da água devido ao grau de desenvolvimento da camada de cimentação, esta constituída por óxidos e hidróxidos de ferro.

8.1.5 QUALIDADE DAS ÁGUAS

O Estudo de Impacto Ambiental da SUBSEA7 têm significativa importância para a caracterização da qualidade da água da Área Diretamente Afetada do presente estudo, tanto em função da localização dos pontos de amostragem quanto dos parâmetros analisados em atendimento à Resolução CONAMA n^0 357/2005. Assim sendo, em função da localização, foram compilados os resultados amostrais dos pontos 05 e 11 (Figura 47) para a caracterização da qualidade hídrica da ADA em questão. Salienta-se que a definição dos parâmetros avaliados no trabalho foram amparadas na Resolução Conama nº 357/2005 para águas salobras e salinas.

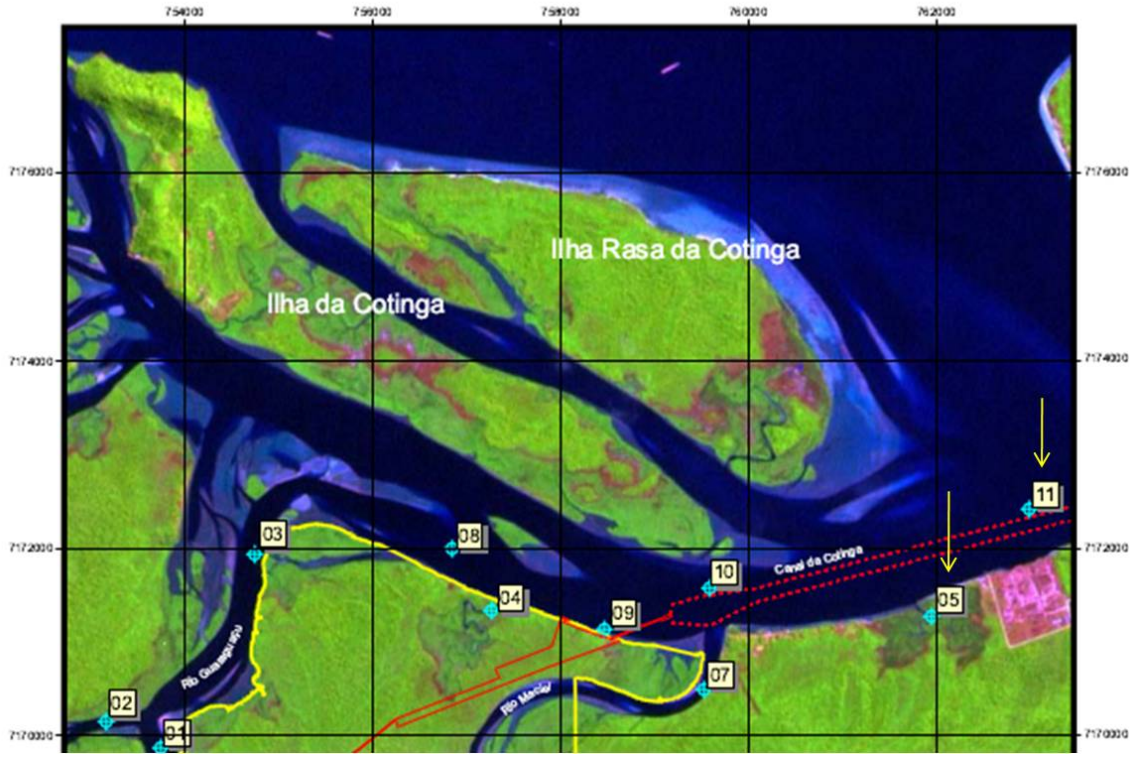


Figura 47 - Localização das amostragens de qualidade da água realizados no EIA/RIMA SUBSEA7.

A temperatura da água variou de 27,1°C no ponto 05 a 28,4°C No ponto 11, na superfície. Não foi observada estratificação térmica significativa, ou seja, a coluna d'água esteve homogênea em relação á temperatura. As diferenças registradas entre as estações de coleta são relacionadas ao ciclo diário de intensidade de radiação e calor, determinados em função do horário de realização das coletas. Os valores absolutos de temperatura também foram considerados dentro da normalidade.

O pH variou de 7,91 no ponto 05 na superfície a 8,01 em diferentes profundidades do ponto 11, sendo esta variação pouco significativa indicando a estabilidade do ecossistema aquático considerado. Nota-se que os valores de pH observados estão dentro do limite estabelecido na resolução CONAMA n^0 357/2005 para águas salobras e salinas, ou seja entre 6,5 e 8,5.

Os valores mínimos de salinidade foram registrados no ponto 05, com 3,3% enquanto a maior salinidade (3,9%) ocorreu nas maiores profundidades do ponto 11, considerado um ambiente com maior influência marinha. De acordo com a classificação estabelecida pela resolução CONAMA n^0 357/2005, as duas estações são consideradas salinas.

A condutividade variou de 53,7 µS cm-1 no ponto 05 (superfície) a 60,5 µS/cm no ponto 11 (fundo). A resolução CONAMA n^0 357/2005 não determina valores máximos permitidos para este parâmetro em águas salobras e salinas, porém atestam a não ocorrência de impactos significativos nestes locais.

O mínimo de oxigênio dissolvido entre as duas estações foi de 5,90 mg L-1, no fundo do ponto 05 e o máximo valor foi registrado no mesmo ponto, porém na superfície, com 6,48

mg L-1. Altas concentrações de oxigênio dissolvido, como as aqui verificadas, indicam boa qualidade da água, lembrando que a saturação de oxigênio da água do mar e, em media, 20% inferior a da água doce, devido ao seu elevado teor de sais dissolvidos.

A transparência da água variou de 1,0 a 2,2 metros nos pontos 05 e 11, respectivamente. Quando a transparência e baixa, os raios solares têm dificuldade de penetração em profundidade, levando a limitação da produção primária e, consequentemente, a produção fotossintética de oxigênio. Entretanto, os valores apresentado nestes pontos são compatíveis com uma boa penetração de luz em função da profundidade. A turbidez variou de 1,6 NTU no ponto 05 para 8,8 NTU no ponto 11 à profundidade intermediária de 5,0 metros.

Os principais nutrientes considerados como limitadores da produção primária no ambiente aquático são nitrogênio e fósforo. O nitrogênio total variou de 1 mg L-1 no ponto 11 em superfície a 4,5 mg L-1 na estação 05. Já para nitrogênio amoniacal, o menor valor observado foi <0,1 mg L-1 (LQ), verificado no ponto 05, enquanto que o valor máximo, igual a 0,19 mg L-1, foi registrado no ponto 11 (0 e 5m). Para nitrato o valor mínimo foi <0,01 mg L-1 (LQ), observado no pontos 05 e 11 (5m), enquanto que o valor máximo verificado foi 0,4 mg L-1 no ponto 11 (superfície).

Os resultados para nitrito em nos pontos amostrados estiveram abaixo do limite de quantificação (<0,02 mg L-1). O valor máximo permitido pela resolução CONAMA n^0 357/2005, para classe 2 de águas salobras e salinas, também e 0,02 mg L-1, portanto, dentro de valores aceitáveis. Sabe-se que altas concentrações de nitrogênio na água, em especial na forma de nitrito e amônia, podem ser associadas a aportes de fertilizantes e efluentes domésticos e industriais (IAP, 2009; MOTA, 2000). A amônia é oxidada por microorganismos nitrificantes o que pode significar uma carga adicional para o equilíbrio de oxigênio no corpo hídrico, representando uma demanda adicional de oxigênio, enquanto o nitrito e uma forma bastante instável, sendo rapidamente oxidado a nitrato.

A concentração de fósforo total foi menor que <0,01 mg L-1 (LQ) no ponto 11. O ponto 05 apresentou 0,03 mg L-1 de fósforo total, nível bastante abaixo do limite preconizado pela resolução CONAMA n^0 357/2005, que é de 0,19 mg L-1 para águas salobras de classe 2, enquanto que, para águas salinas, esse valor é 0,09 mg L-1. As principais fontes responsáveis por promover significativos aportes de fósforo aos rios destacam-se: i) rochas fosfatadas (contendo minerais especialmente do grupo apatitas); ii) solos: escoamento (run off continental) de superfície e subsuperficie, erosão de áreas fertilizadas por adubos orgânicos e/ou minerais; iii) drenagem urbana: material orgânico e/ou mineral; iv) esgotos: compostos com fósforo, como proteínas e especialmente detergentes sintéticos, domésticos e industriais e; v) deposição atmosférica pela chuva (baixa concentração).

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é um indicador do teor de matéria orgânica na água, podendo ser utilizada em conjunto com a demanda química de oxigênio (DQO) para se observar a condição de degradabilidade de compostos Quanto mais o valor de DBO se aproxima da DQO, mais biodegradável é o material.

Os valores de DBO e DQO para o ponto 05 foi, respectivamente, de 480 e 770 mg L-1, enquanto no ponto 11, variou entre 211 e 341 mg L-1 (DBO) e 1.236 a 2.724 mg L-1 (DQO).

Os coliformes termotolerantes não foram registrados com valores acima do limite máximo permitido pela resolução CONAMA n^0 357/2005 (2500 NMP 100 mL-1), sendo que no ponto 05, o valor encontrado foi de 3,1 NMP 100 mL-1, coincidente com o máximo verificado no ponto 11.

O teor de clorofila-a, utilizado para avaliar uma potencial situação de eutrofização quando alcança concentrações superiores a 30 pg L-1, apresentou valor máximo de 13,3 pg L-1 no ponto 05, não indicando quadro de alteração ambiental.

Em relação aos contaminantes inorgânicos foram observados valores de chumbo de 0,003 mg L-1 e 0,007 mg L-1, nos pontos 11 - superfície e meia-água, respectivamente. Muito embora os valores detectados não tenham ultrapassado o limite estabelecido pela resolução CONAMA n^0 357/2005.

No ponto 05, em amostra coletada na superfície, a concentração de arsênio foi de 0,0032 mg L-1 de arsênio, 0,0017 mg L-1 de crômio e 0,0036 mg L-1 de níquel. Os valores estão dentro dos limites determinados pela resolução CONAMA n^0 357/2005 para águas salinas classe 2. Em razão de o arsênio ser relativamente fácil de ser encontrado na natureza, assume-se uma concentração entre 0,002 e 0,003 mg L-1 como de água salina não poluída. Já o níquel ocorre em águas naturais apenas em traços e sua detecção pode estar relacionada ao despejo de águas residuais de indústrias químicas, produção de metal ou mineração (SANTOS *et al*., 2006), embora com remota probabilidade, visto que os valores observados foram extremamente baixos. De forma similar, o chumbo detectado apenas em quantidade traço no ponto 11, sugere ausência de contaminação devido as concentrações observadas.

Não foram observados HPAs em concentrações acima do limite de detecção do método analítico (LQ <0,01 µg L-1) no ponto 05. No ponto 11 (superfície), foram detectadas concentrações acima do limite permitido para os seguintes HPAs: benzo (a) pireno (0,02 µg L-1) e benzo(b) fluoranteno (0,0 L-1).

8.1.6 USOS DAS ÁGUAS

Dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2010), a demanda hídrica da bacia Litorânea é de aproximadamente 1,2 mil L/s, o que representa somente 2% do total disponível. Desses, 98% provêm de mananciais superficiais e 2% de mananciais subterrâneos.

Com relação à disponibilidade hídrica, 77 mil L/s é água superficial, o que representa 7% do total do Estado, enquanto que a disponibilidade hídrica subterrânea é de 3 mil L/s. Com relação as demandas de uso por atividade, 51% vai para o abastecimento público, 19% para uso industrial, 29% para o setor agrícola, 1% para a pecuária e menos 1% vai para o setor mineral.

Os principais usos da água na região que engloba a AID são a navegação, sobretudo no Canal da Galheta que é via oficial de acesso aos portos paranaenses; saneamento, pesca e atividade minerária.

8.1.7 OCEANOGRAFIA E HIDRODINÂMICA

8.1.7.1 Modelagem Hidrodinâmica e de Transporte de Sedimento na Baía de Paranaguá/PR

A estimativa de perturbações na hidrodinâmica em corpos hídricos, provocadas por mudanças na morfologia do fundo, requer o conhecimento das principais características da circulação observada em toda a área de interesse e da geometria de fundo em sua forma atual. Além dessas informações, é necessário o conhecimento detalhado das principais forçantes que regem o comportamento das correntes e as possíveis modificações da geometria do fundo.

Este relatório apresenta as principais características da hidrodinâmica no interior do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) bem como as principais forçantes que governam a circulação na baía. É dada maior importância à área mais próxima das obras, a qual é descrita em detalhe.

A avaliação do impacto da mudança da geometria do fundo submarino, provocada pelas dragagens de aprofundamento na área das obras, foi feita com a utilização do modelo numérico MOHID. Foram realizadas simulações considerando dois cenários: (1) geometria de fundo atual; (2) geometria de fundo alterada pelas dragagens de aprofundamento. Os resultados obtidos com as simulações foram analisados para identificação de perturbações no campo hidrodinâmico na área de influência direta das obras. Além disso, foram avaliados os possíveis impactos nas taxas de erosão e deposição na área próxima as obras de readequação de cais e dragagem, com a mudança na batimetria, pós-dragagem.

O processo de dragagem foi simulado com o objetivo de se prever a pluma de sedimentos formada pela operação da draga. Tais resultados serão apresentados a seguir.

8.1.7.1.1 Características oceanográficas gerais

A hidrodinâmica no CEP é governada principalmente pelas correntes de maré, descarga de água pelos rios que drenam as bacias hidrográficas da serra do mar e a circulação provocada pelo vento.

Ribas (2004) apresenta em sua dissertação de mestrado, uma intensa revisão bibliográfica, dos principais pesquisadores que estudam a circulação forçada pela maré no CEP. Com base nessas pesquisas, sabe-se que a maré na Baía de Paranaguá é predominantemente semi-diurna com desigualdades diurnas. As componentes mais importantes da maré astronômica são as semi-diurnas M2 e S2, representando cerca de 50% da altura da maré. As componentes ter-diurna (M3) e quarto-diurna (M4) e as compostas, não-lineares ou de

pequeno fundo (MN4 e MS4), apresentam grande importância no comportamento da onda de maré, em termos de elevação e velocidade de corrente. Da desembocadura à cabeceira da baía, verifica-se: (1) uma amplificação da altura de maré; (2) um incremento na assimetria das correntes e; (3) um aumento na amplitude das constituintes de águas rasas da onda de maré (principalmente MS4 e MN4) e da componente quarto-diurna (M4), gerado pelas interações não lineares da onda com os limites do corpo estuarino (CAMARGO, 1998; MARONE & JAMIYANAA, 1997). Esta amplificação da maré em direção à cabeceira resulta da característica hipersíncrona do estuário, onde o efeito da convergência excede ao atrito (Mantovanelli, 1999), sendo basicamente controlada por ressonância, que depende da frequência de oscilação da onda de maré e do comprimento do estuário (Camargo, 1998).

Informações baseadas em dados de corrente, coletados por fundeios e por instrumentos acústicos, mostram que as correntes de vazante são em média 10% a 15% mais intensas que as correntes enchentes. Camargo (1998) conclui que isso se deve ao atrito lateral e de fundo, que aumentam em direção à cabeceira do estuário. As máximas correntes geradas em eventos de maré de sizígia são da ordem de 0,8 m/s na enchente e de 1,10 m/s na vazante. Essas intensidades de corrente ocorrem principalmente no canal da Galheta, onde se observa um estrangulamento na geometria da área.

Na área de maior interesse desse estudo, Baía de Antonina, a contribuição na circulação devido à descarga fluvial se torna importante. Os principais rios que contribuem para essa área são: Rio Cachoeira, Nhundiaquara e Faisqueira, que possuem área de drenagem da ordem de 415, 224 e 58 km^2 respectivamente.

No verão de 1998, por exemplo, a descarga de água doce para as Baías de Antonina e de Paranaguá (a montante da cidade de Paranaguá) foi cerca de 4 vezes maior que a descarga do inverno de 1997, com aportes médios de 182 e 41 m^3/s e carga de material particulado em suspensão de 88 e 335 t/dia, respectivamente. Constatou-se ainda neste período que a maior parcela de carga de material particulado em suspensão (MPS) foi introduzida no sistema estuarino em curtos períodos de tempo. Nos anos de 1997 e 1998, os rios Cachoeira e Nhundiaquara somaram 82% do total do aporte de água doce no sistema estuarino, e o rio Cachoeira contribuiu com 88% da carga de material MPS (MANTOVANELLI, 1999).

As estruturas fisiográficas da região são geologicamente efêmeras e dependem da interação entre o sistema de drenagem continental e o sistema de marés, podendo a área ser dividida em três zonas distintas: boca do estuário, canal estuarino e zona de meandros (Lessa et al., 1998 apud Lana et al., 2001), sendo que nos dois últimos estão incluídas as Baías de Antonina e de Paranaguá. No canal estuarino estão situadas as zonas de maiores profundidades (máximo de 15 m nas proximidades do Porto de Paranaguá), variando de 4 a 10 m no restante da área, sendo que as menores profundidades se encontram estuário acima. A zona de meandros é limitada por aproximadamente 5 km estuário acima, sendo caracterizada por canais rasos (< 4m), com forte influência fluvial (Lana et al., 2001).

8.1.7.1.2 Modelo hidrodinâmico - MOHID

MOHID é a abreviatura de Modelo Hidrodinâmico, que foi o propósito original da sua criação em 1985 pelo MARETC (Marine and Environmental Technology Research Center) do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. O sistema de modelagem MOHID foi desenvolvido em linguagem FORTRAN 95 com uma filosofia de programação orientada a objetos, permitindo a modelagem integrada de diversos modelos numéricos, com diferentes processos e em diferentes escalas e sistemas, suportando interfaces gráficas que gerenciam todo o pré e o pós-processamento. A integração das diferentes ferramentas do MOHID (MOHID Water, MOHID Land, e MOHID Soil) pode ser usada para estudar o ciclo da água em uma abordagem integrada.

O MOHID Water consiste em um modelo numérico tri-dimensional para simular corpos de água com superfície livre, como rios, reservatórios, estuários, áreas costeiras ou o oceano, sendo constituído por uma série de módulos responsáveis por calcular os processos físicos e bioquímicos.

8.1.7.1.2.1 Método

O modelo, em seu módulo Hydrodynamic, resolve as equações da quantidade de movimento em três dimensões, assumindo o equilíbrio hidrostático, assim com as aproximações de Boussinesq e de Reynolds. As equações da continuidade para velocidades médias na horizontal, na forma Cartesiana, são:

$$\partial_t u = -\partial_x(uu) - \partial_y(uv) - \partial_z(uw) + fv - \frac{1}{\rho_0}\partial_x p + \partial_x((v_H + v)\partial_x u) + \partial_y((v_H + v)\partial_y u) + \partial_z((v_t + v)\partial_z u) \quad (16)$$

$$\partial_t v = -\partial_x(vu) - \partial_y(vv) - \partial_z(uw) + fu - \frac{1}{\rho_0}\partial_y p + \partial_z((v_H + v)\partial_x v) + \partial_y((v_H + v)\partial_y v) + \partial_z((v_t + v)\partial_z v) \quad (17)$$

onde u,v e w são as componentes do vetor de velocidades nas direções x, y e z, respectivamente, f é o parâmetro de Coriolis, vH e vt são as viscosidades turbulentas nas direções horizontal e vertical, v é a viscosidade cinemática molecular, e p é a pressão. A evolução temporal de velocidades (termo do lado esquerdo) é o balanço entre o transporte advectivo (primeiros três termos do lado direito), da força de Coriolis (quarto termo), do gradiente de pressão (quinto termo) e da difusão turbulenta (últimos três termos).

A velocidade vertical é calculada através da equação da continuidade, que representa a imposição da condição de escoamento incompressível:

$$\partial_x u + \partial_y v + \partial_z w = 0 \quad (18)$$

Integrando entre o fundo e a profundidade z onde é para w ser calculada:

$$w(z) = \partial_x \int_{-h}^{z} u dx + \partial_y \int_{-h}^{z} v dy \qquad (19)$$

A equação da superfície livre é obtida através da integração da equação da continuidade em toda a coluna de água (entre a elevação da superfície livre e o fundo –h):

$$\partial_t \eta = -\partial_x \int_{-h}^{\eta} u dz - \partial_y \int_{-h}^{\eta} v dz \ (20)$$

A aproximação hidrostática é assumida através da equação:

$$\partial_z p + g\rho = 0 \ (21)$$

onde g é a gravidade e a densidade. Se a pressão atmosférica patm for subtraída de p, e a densidade for dividida em uma densidade de referência constante e um desvio desta densidade, após a integração da superfície livre até a profundidade z, onde a pressão é calculada, se chega a:

$$p(z) = p_{atm} + g\rho_0(\eta - z) + g\int_{z}^{\eta} \rho' dz \qquad (22)$$

Utilizando esta expressão e a aproximação de Boussinesq, a gradiente de pressão horizontal na direção xi pode ser dividido em três fatores:

$$\partial_{x_i} p = \partial_{x_i} p_{atm} - g\rho_0 \partial_{x_i} \eta - g\int_{z}^{\eta} \eta \partial_{x_i} \eta \rho' dz \ (23)$$

O gradiente de pressão total é a soma dos gradientes de pressão atmosférica, da elevação superficial do corpo de água (gradiente de pressão barotrópico) e da distribuição de densidade (gradiente de pressão baroclínico). A densidade é obtida da salinidade e da temperatura, que são transportadas pelo módulo *Water Properties*, que será descrito em seguida.

Basicamente, o módulo hydrodynamic se destina a calcular a evolução das velocidades e do volume das células. A velocidade horizontal resulta do cálculo da aceleração local que é uma soma das seguintes forças:

- Inércia (variação do volume, advecção, difusão e coriolis).
- Pressão (atmosférica, barotrópica e baroclínica).
- Forças Astronômicas (potencial de maré).
- Atrito na superfície e no fundo (fronteiras verticais).
- Fontes e sumidouros impostos de momento (por exemplo, descarga de rios).

As forças de pressão barotrópica, de atrito no fundo e de inércia, associadas ao transporte vertical, tem limites de estabilidade bem restritivos, por isso são calculadas explicitamente.

Todas as outras forças são calculadas explicitamente. O usuário pode desabilitar todas as forças com exceção da aceleração local (a variável desconhecida) e a pressão barotrópica.

Fronteiras abertas surgem da necessidade de confinar o domínio na região em estudo. Os valores das variáveis devem ser especificados na fronteira aberta de forma a garantir que a informação sobre o que está ocorrendo fora do domínio seja considerada sem que a solução dentro do domínio seja corrompida. Além disso, as ondas geradas dentro do domínio devem ser capazes de sair. Não existem condições de fronteira aberta perfeitas, e a mais adequada dependerá do domínio e do fenômeno a ser modelado.

O fluxo de massa através da fronteira de terra é nulo, e por padrão os fluxos de momento também são nulos, sendo representados pelas equações:

$$\frac{\partial \vec{v}_H}{\partial \eta} = 0 \qquad (24)$$

$$\vec{v}.\vec{n} = 0 \qquad (25)$$

Todos os fluxos advectivos através da superfície são assumidos como sendo nulos. Esta condição é imposta ao assumir que o fluxo vertical de W na superfície é nulo:

$$W_{flux}\big|_{surface} = 0 \qquad (26)$$

O fluxo difusivo de momento é imposto explicitamente por meio de uma tensão do vento na superfície, $\vec{\tau}_w$:

$$v\frac{\partial \overline{v_H}}{\partial z}\Big|_{surface} = \vec{\tau}_w \qquad (27)$$

A tensão do vento é calculada de acordo com a lei de fricção quadrática:

$$\vec{\tau}_w = C_D \rho_a \vec{W}\left|\vec{W}\right| \qquad (28)$$

onde CD é o coeficiente de arrasto que é função da velocidade do vento, é a densidade do ar e W é a velocidade do vento a 10 metros da superfície.

Também no fundo os fluxos advectivos são impostos como nulos, e o fluxo difusivo de momento é estimado por meio da tensão no fundo que é calculada por um método non-slip com uma lei quadrática que depende da velocidade próxima ao fundo. Assim, o termo difusivo próximo ao fundo é representado por:

$$v\frac{\partial \vec{v}_H}{\partial z}\Big|_{bottom} = C_D \vec{v}_H \left|\vec{v}_H\right| \qquad (29)$$

onde CD é o coeficiente de arrasto no fundo que é calculado pela expressão:

$$C_D = \left(\frac{\kappa}{\log\left(\frac{z + z_0^b}{z_0^b} \right)} \right)^2 \qquad (30)$$

onde é a constante de Von Karman e é o comprimento de rugosidade do fundo. Nenhum fluxo de salinidade e temperatura é considerado no fundo.

8.1.7.1.3 Área de modelagem

A área de estudo compreende toda a baia de Paranaguá, estendendo-se 2,5 km a partir da desembocadura em direção à plataforma continental interna (área externa à baía). Embora a área de principal interesse concentre-se em uma pequena região no interior da baía, o modelo deve ser implementado em toda a região do estuário (Figura 48) para que a influência das condições impostas no contorno do modelo não perturbem os resultados nas áreas localizadas no interior do domínio.



Figura 48 - Área de implementação do modelo MOHID.

O retângulo em branco, localizado no Canal da Galheta, representa, de forma esquemática, o local onde serão realizadas as dragagens de aprofundamento, área de maior interesse da modelagem.

8.1.7.1.4 Implementação do modelo

O principal objetivo da utilização de um modelo hidrodinâmico nesse trabalho é tentar avaliar o grau de perturbação que a mudança da morfologia de fundo pode provocar no campo

hidrodinâmico nas proximidades da área das obras. Para efetuar essa avaliação, dois cenários de modelagem serão simulados: (1) morfologia de fundo atual, sem as modificações necessárias; (2) morfologia de fundo alterada pela dragagem de aprofundamento. Para isolar o efeito provocado pela alteração da geometria de fundo, todas as outras forçantes serão mantidas idênticas nos dois cenários.

8.1.7.1.4.1 Dados necessários

A simulação numérica da hidrodinâmica de um determinado corpo hídrico exige o conhecimento detalhado das características morfológicas da área de estudo bem como o conhecimento das principais forçantes que governam a circulação das massas de água desse ambiente.

Nas áreas simuladas, as principais forçantes que governam a hidrodinâmica são: (a) maré; (b) descarga de água doce e (c) vento. A forma geométrica do estuário (seu contorno) e a forma do fundo submarino (batimetria) também são fatores importantes na definição das características hidrodinâmicas, mas, diferentemente das anteriores, essas forçantes não variam para os intervalos de tempo de interesse e são mantidas constantes ao longo do tempo, a não ser quando são executados serviços de dragagem. Por isso aqui serão efetuados dois cenários, um antes e um depois das atividades de dragagem.

A descrição do tratamento dado a cada uma dessas forçantes é feita a seguir, juntamente com a metodologia de implementação do modelo.

Contorno

Para simular a circulação no interior das baías, da forma mais realista possível, é necessária a geração do contorno do estuário com o maior nível de detalhe possível. O formato de cada rio que deságua na área de interesse e o contorno de cada uma das ilhas encontradas deve ser representado da melhor forma possível.

Nesse trabalho, o contorno de geral das baías e o contorno de cada uma de suas ilhas, bem como o contorno da linha de costa foram gerados a partir de imagens de satélite. Com esse procedimento foi possível obter contornos de alta resolução, com a representação de todos os rios, inclusive os mais estreitos, que desembocam nos dois estuários e também diretamente nas praias.

Dados Batimétricos e Grades Numéricas

Os dados batimétricos necessários para a implementação do modelo foram obtidos a partir da digitalização de cartas náuticas do litoral paranaense, de dados de projetos, de dissertações em teses do CEM e de dados fornecidos pela empresa EnvEx Engenharia e Consultoria Ambiental.

Como comentado anteriormente, em simulações numéricas é usual que se estendam os limites da área modelada além da área de maior interesse. Isso é feito para que eventuais

problemas nas condições de contorno não influenciem os resultados no interior do domínio. Com esse procedimento se faz necessário, por exemplo, para os estuários a obtenção de dados batimétricos no interior dos mesmos (região de maior interesse) e das áreas exteriores. Para a plataforma continental todos os dados disponíveis em carta náutica foram digitalizados, ainda que a região de interesse seja bem mais restrita.

Para simular o efeito da mudança da batimetria, no local das obras, sobre a hidrodinâmica, foi necessária a construção de duas grades numéricas além da utilização da técnica de aninhamento de grades. Isso foi feito para obter uma grade com resolução suficiente para que o modelo fosse capaz de representar adequadamente a área onde ocorreram alterações.

A grade maior (Figura 49) possui elementos com dimensão de 200m e apresenta 266 pontos na direção x e 350 pontos na direção y, gerando um total de 93.100 elementos de grade. É possível observar que o modelo digital do fundo submarino, criado com base nos dados batimétricos disponíveis, possui as principais feições conhecidas dessa área. A plataforma continental interna apresenta profundidades da ordem de 21,0 m com diminuição progressiva em direção à desembocadura do estuário. O canal de acesso aos portos se encontra bem representado com profundidades entre 15,0 e 10,0 m, estendendo-se até a área do terminal da Ponta do Felix, em Antonina, onde apresenta profundidades variando entre 6,0 e 9,0 m.

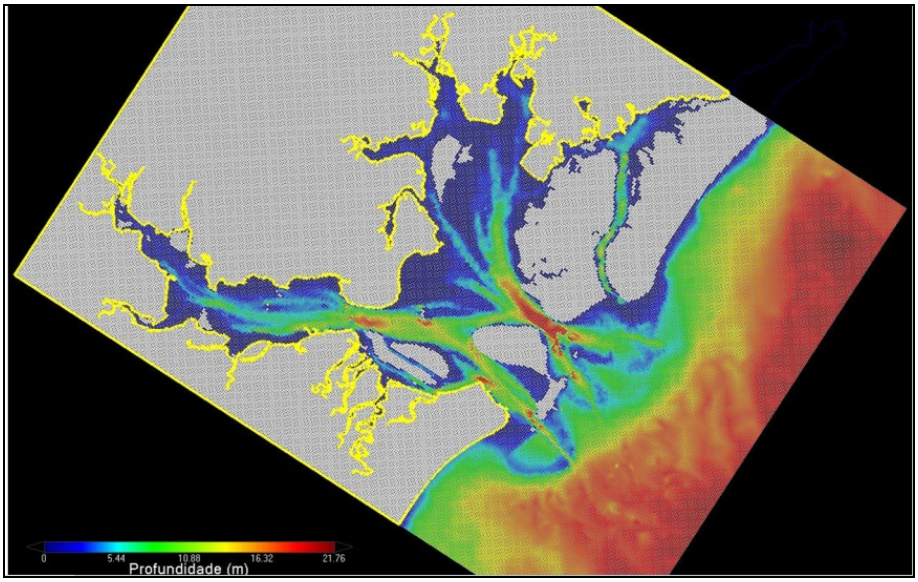


Figura 49 - Grade geral para baía de Paranaguá com espaçamento de 200m.

Os elementos da grade aninhada possuem dimensão equivalente a um quarto (0,25) dos elementos da grade de baixa resolução, ou seja, elementos de 50 m nas direções x e y. Como é possível observar na Figura 50, o campo batimétrico interpolado para os pontos da grade de maior resolução, reproduzem as principais feições da área modelada. A máxima profundidade, da ordem de 22 m, ocorre nas proximidades das áreas onde serão efetuas as dragagens.

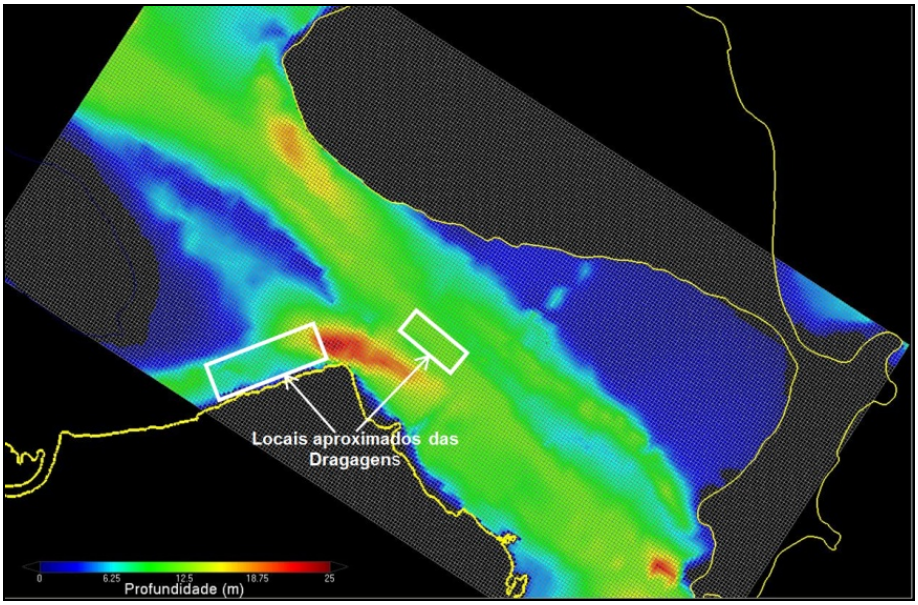


Figura 50 - Grade de alta resolução para a área de maior interesse com espaçamento de 50m.

Vazões dos Rios Afluentes

Dentro dos estuários, as vazões afluentes pelos rios que drenam as bacias hidrográficas localizadas na Serra do Mar, além daqueles da própria planície litorânea, são muito importantes para a dinâmica da água e para os processos que envolvem o transporte de sedimento no interior da baía.

Os dados de vazão dos rios foram obtidos de estações hidrológicas do litoral paranaense. Para os rios que não são monitorados, as vazões foram determinadas por regionalização, utilizando o método das vazões específicas por unidade de área. Os valores obtidos, classificados com vazões para o período de inverno e verão são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 - Dados de vazão sendo utilizados para a modelagem hidrodinâmica do CEP .

Rio	Vazões (m³/s)	
	Inverno	Verão
Rio Cacatu	3.356	5.0340
Rio Cachoeira	12.304	18.4560
Rio da Caçada	0.216	0.3240
Rio das Canoas	0.405	0.6095
Rio do Cedro	0.411	0.6165
Rio do Costa	0.425	0.6375
Rio do Retiro	0.141	0.2115
Rio do Valentim	0.168	0.2520
Rio dos Almeidas	0.295	0.4425
Rio dos Correias	0.306	0.4590
Rio dos Medeiros	0.407	0.6105
Rio dos Patos	0.418	0.6270

Rio	Vazões (m³/s)	
	Inverno	Verão
Rio Emboguacu	0.366	0.5490
Rio Faisqueira	2.469	3.7020
Rio Guaraguaçu	8.642	12.9625
Rio Guaraqueçaba	4.076	6.1140
Rio Ipanema do Norte	0.221	0.3315
Rio Itaqui	1.604	2.4060
Rio Itiberê	0.611	0.9165
Rio Itimirim	0.303	0.4545
Rio Itingucu	0.483	0.7245
Rio Jacareí	1.023	1.5345
Rio Maciel	0.389	0.5830
Rio Nhundiaquara	19.864	29.7960
Rio Perequê e Canal DNOS	1.468	2.2020
Rio Poruquara	0.689	1.0335
Rio Ribeirão	1.873	2.8095
Rio Riozinho	0.152	0.2280
Rio Saquarema	0.299	0.4485
Rio Sebui	0.476	0.7140
Rio Serra Negra	11.176	16.7640
Rio Tagaçaba	8.266	12.3990
Rio Xaxim	1.684	2.5260

Maré

Para simular o efeito da onda de maré forçando a circulação no interior do estuário, um conjunto das principais constantes harmônicas foi utilizado. Essas constituintes de maré foram obtidas de Camargo (1998). Neste trabalho, as constantes harmônicas são geradas pela aplicação do modelo hidrodinâmico POM, implementado para a plataforma sudeste da costa brasileira. Segundo essa metodologia as principais componentes que dominam a plataforma sudeste e a baía de Paranaguá, são as diurnas Q1, O1, P1 e K1; as semidiurnas N2, M2, S2 e K2; a ter-diurna M3, a quarto-diurna M4, além das componentes de pequeno fundo, a MN4 e a MS4 que foram geradas para todo o domínio de interesse. A Tabela 21 apresenta a amplitude e as fases das constantes harmônicas utilizadas.

Tabela 21 - Constantes harmônicas de maré utilizadas na fronteira aberta do CEP .

Constante Harmônica	Amplitude	Fase
Q1	0.0245	91.2700
O1	0.1106	114.5
P1	0.027	174.589996
K1	0.0814	179.460007
2N2	0.0072	293.070007
MU2	0.0347	271.429993

Constante Harmônica	Amplitude	Fase
N2	0.0549	226.770004
NU2	0.0104	217.880005
M2	0.3278	160.470001
L2	0.0189	170.520004
T2	0.015	161.470001
S2	0.2537	161.509995
K2	0.069	161.600006

Características das obras

As características das obras serão utilizadas para a modelagem dos cenários futuros. Basicamente as obras vão modificar a batimetria em sua área de influência. Sendo assim, essa diferença de profundidade é que será modelada, conforme detalhado na seção 5.2.

A Figura 51 apresenta a batimetria na área de principal interesse. As maiores profundidades observadas são da ordem de 27 m, e se localizam no canal de acesso aos portos de Paranaguá. Na área onde serão instalados os berços de atracação, a profundidade varia entre 5,0 m e 8,0 m. A Figura 52 mostra a área de interesse dividida em três subáreas (C1, C2 e C3). Na sua nova configuração, após a dragagem, as profundidades nas áreas C1, C2 e C3 serão alteras para 14,0 m, 8,0 m e 12,0 m, respectivamente. A comparação entre as profundidades observadas e as novas profundidades mostra que somente na área C1 a alteração será mais significativa. Nas outras duas áreas que serão dragadas, as profundidades naturais já se encontram próximas aos valores necessários para a operação do terminal. Observe que a área C3 faz fronteira com a região do canal de acesso, onde as profundidades são superiores a 20,0 m. Nessa região as profundidades serão alteradas dos atuais 9,0 m a 10,0 m, para 12 m.

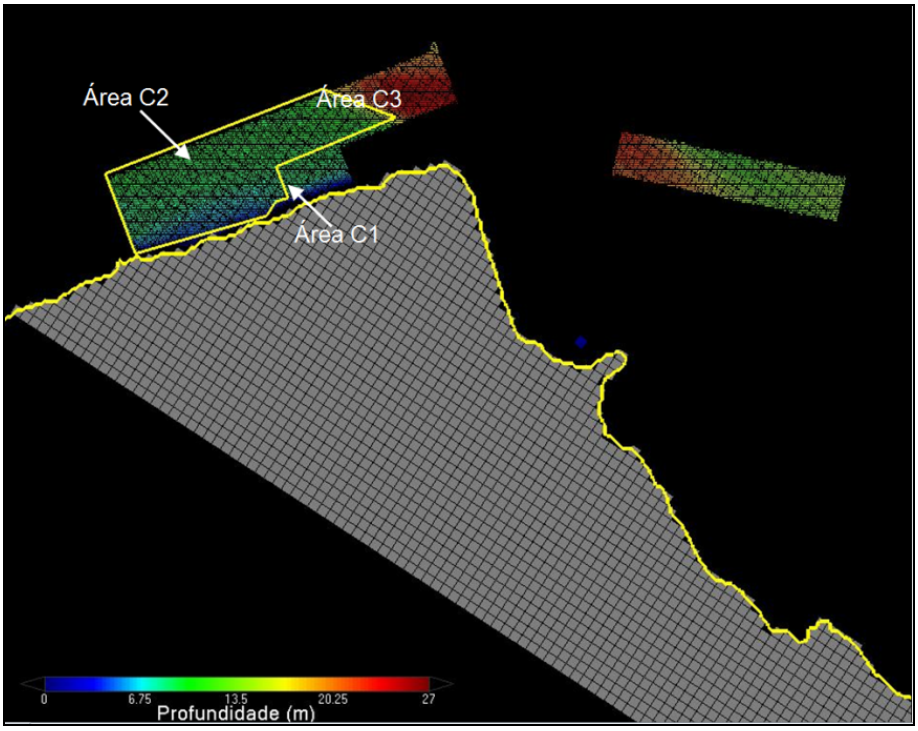


Figura 51 - Batimetria nas áreas de maior interesse.

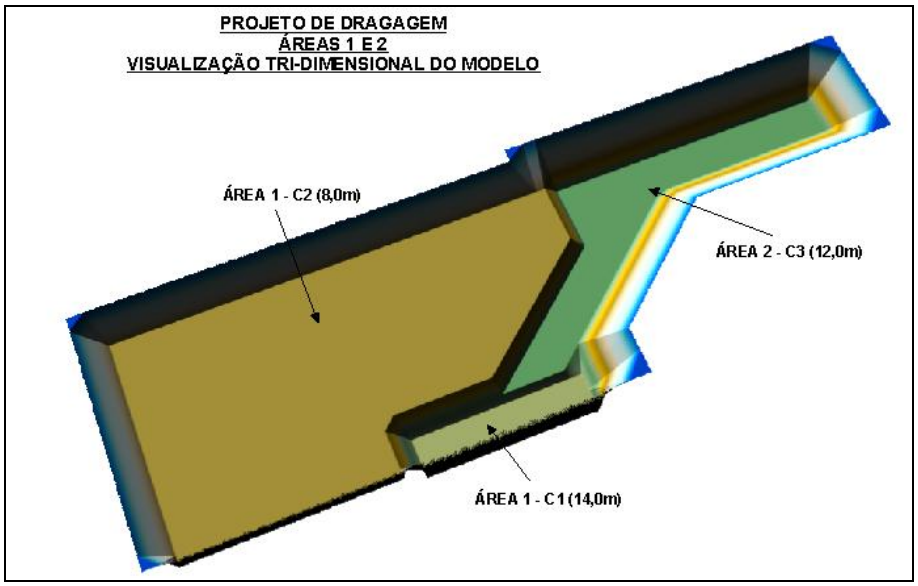


Figura 52 - Representação da nova configuração geométrica de fundo.

Sedimentos de Fundo

Campanhas de monitoramento para determinação das características do sedimento de fundo, na região onde serão realizadas as dragagens, mostraram que a maior porcentagem do sedimento é composta por areia. As amostras foram coletadas entre 0,0 e 15,0 cm; 15,0 e 30,0 cm e entre 30,0 cm e 45,0 cm e verificou-se que em todas as profundidades, o fundo é ocupado por mais de 90% de areia, sendo que o silte aparece em menores proporções mas supera a quantidade de argila. A Tabela 22 resume os resultados obtidos com a análise

das amostradas de sedimento na área das obras. Os pontos 3 e 8 foram os únicos que apresentaram concentrações diferenciadas do restante. Na área do ponto número 03, o fundo oceânico se encontra ocupado por site grosso, composto por 58,78% de areia, 37,35 % de silte e 3,876% de argila. Na região do ponto número 08, o sedimento é classificado como silte médio e é composto por 46,6 % de areia, 41,16 % de silte e 12,18 % de argila. A Figura 53 mostra o conjunto de pontos onde foram realizadas as coletas e a posição dos pontos 03 e 08.

Tabela 22 - Resultados das análises de sedimento na região das obras.

Amostra	Classificação	% Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
Pto 1 - 0 -15 cm	Areia fina	0,06462	98,02	1,312	0,6058
Pto 1 15 - 30 cm	Areia fina	0	98,59	0,907	0,5039
Pto 1 30 - 45 cm	Areia fina	0	96,26	2,529	1,214
Pto 2 0 - 15 cm	Areia muito fina	0	95,05	3,639	1,314
Pto 2 15 - 30 cm	Areia fina	0,4362	86,6	11,46	1,507
Pto 2 30 - 45 cm	Areia fina	0,3019	95,6	3,699	0,3999
Pto 3 0 - 15 cm	Silte grosso	0	58,78	37,35	3,876
Pto 3 15 - 30 cm	Areia muito fina	0	95,05	3,639	1,314
Pto 3 30 - 45 cm	Areia muito fina	0	95,05	3,639	1,314
Pto 4 0 - 15 cm	Areia Fina	0	86,74	11,45	1,808
Pto 4 15 - 30 cm	Areia Fina	0,2207	95,67	3,21	0,9029
Pto 4 30 - 45 cm	Areia fina	0,1071	97,37	1,314	1,212
Pto 5 0 - 15 cm	Areia Fina	0,1697	96,52	1,966	1,345
Pto 5 15 - 30 cm	Areia Fina	0	97,11	1,697	1,198
Pto 5 30 - 45 cm	Areia Fina	0,4928	96,97	1,42	1,115
Pto 6 0 - 15 cm	Areia Fina	0,3931	92,65	5,845	1,109
Pto 6 15 - 30 cm	Areia Fina	0,7714	91,61	6,528	1,088
Pto 6 30 - 45 cm	Areia Fina	0	91,77	6,622	1,605
Pto 7 0 - 15 cm	Areia fina	0,5711	98,33	0,6012	0,501
Pto 7 15 - 30 cm	Areia fina	0	97,19	1,704	1,103
Pto 7 30 - 45 cm	Areia fina	0	96,66	1,824	1,52
Pto 8 0 - 15 cm	Areia muito fina	0,3465	75,3000	14,5500	9,8020
Pto 8 15 - 30 cm	Silte médio	0,0000	46,6600	41,1600	12,1800
Pto 8 30 - 45 cm	Areia fina	0,0000	87,3500	6,4250	6,2280
Pto 9 0 - 15 cm	Areia fina	0,4391	94,8500	3,5080	1,2030
Pto 9 15 - 30 cm	Areia muito fina	0,2302	93,0600	5,4040	1,3010
Pto 9 30 - 45 cm	Areia fina	0,5612	97,4100	1,2160	0,8105
Pto 10 0 - 15 cm	Areia fina	0,0000	95,6100	3,4960	0,8989
Pto 10 15 - 30 cm	Areia fina	0,0957	96,7200	2,1920	0,9965
Pto 10 30 - 45 cm	Areia fina	0,1163	95,5700	3,6080	0,7015

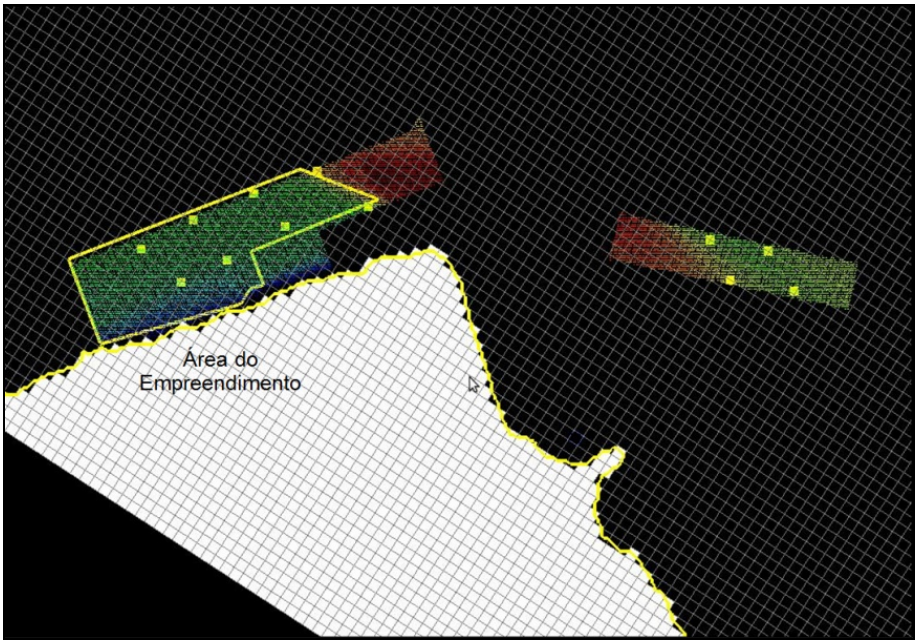


Figura 53 - Localização dos pontos de coleta de sedimento de fundo.

Essas informações são importantes no processo de simulação da dispersão da pluma de sedimentos gerada pelo processo de dragagem. Sedimentos mais finos, como a argila e a areia fina, tendem a permanecer por mais tempo em suspensão na coluna da água, gerando plumas com maior alcance espacial. Além, do tipo de sedimento, outro fator determinante na definição da pluma de sedimento é o momento em que a dragagem é realizada. É de se esperar que durante eventos de maré de sizígia, momento em que se observam correntes mais intensas, a pluma gerada alcance maiores proporções.

O transporte de sedimento no interior do CEP é provocado pelas forçantes hidrodinâmicas, principalmente pelas correntes de maré e ondas. Os sedimentos mais finos (argila e areia fina) são transportados em suspensão por distâncias relativamente maiores que os sedimentos mais pesados (areia média e areia grossa). O deslocamento desses sedimentos maias pesados se dá pelo transporte de fundo. Uma vez que não foram observadas variações no campo de corrente devido à mudança da geometria de fundo na área onde serão construídos os berços de atracação, não há diferença se espera que ocorra perturbações no comportamento da movimentação do sedimento de fundo nessa área.

8.1.7.1.4.2 Cenários simulados

Como comentado anteriormente, a principal modificação capaz de induzir modificações na hidrodinâmica da área de influência direta das obras, é alteração da morfologia do fundo submarino. Com isso o modelo foi implementado considerando-se dois cenários distintos:

1. Morfologia de fundo atual.
2. Morfologia de fundo considerando profundidade futura da área.

Adicionalmente, serão também simuladas as plumas de sedimentos geradas durante as atividades de dragagem e as possíveis modificações das taxas de erosão e deposição na área próxima as obras.

8.1.7.1.4.3 Calibração do modelo

Sabe-se que as principais forçantes responsáveis pelo comportamento do campo de velocidade no interior do CEP são: maré, descargas fluviais, morfologia da linha de costa e do fundo, além das forçantes meteorológicas. As principais forçantes a serem consideradas, se resumem à descargas fluviais, maré e morfologia. Para isolar o efeito devido somente á alteração da morfologia de fundo, as simulações efetuadas consideram as descargas fluviais médias constantes, ao longo de todo o período simulado.

Foram efetuadas simulações por períodos superiores a um ciclo completo de maré e s resultados apresentados foram extraídos somente após o modelo ter alcançado a estabilidade. A Figura 54 mostra a comparação entre a elevação da superfície mar, prevista (azul) e simulada (vermelho) para o porto de Paranaguá e para o canal da Galheta. Observa-se uma excelente aderência entre as duas curvas, tanto para o ponto simulado em Paranaguá, quanto para o ponto simulado na Galheta.

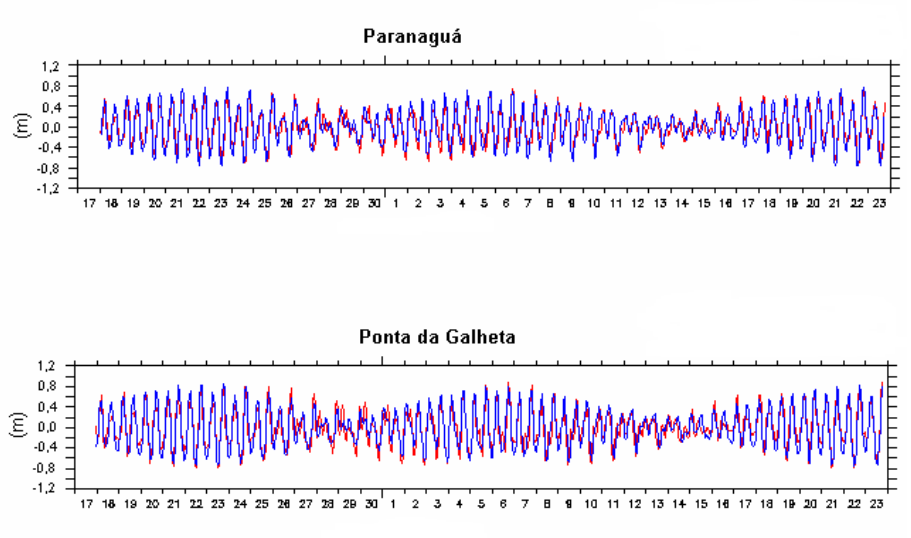


Figura 54 - Comparação entre nível da água previsto (constantes harmônicas - azul) e simulado (MOHID – vermelho) para Paranaguá (Porto de Paranaguá) e Ponta da Galheta (desembocadura do CEP).

8.1.7.1.4.4 Resultados da modelagem numérica

Hidrodinâmica Situação Atual (Cenário 01)

A Figura 55 mostra o campo de velocidade para um instante de maré vazante de sizígia, ou seja, o momento onde se espera obter as máximas velocidades no interior do estuário. O campo colorido na imagem representa o módulo da velocidade e os vetores em preto representam a direção da corrente. As máximas velocidades foram observadas nos canais de acesso. É importante observar que as máximas velocidades simuladas encontram-se de

acordo com as observações realizadas no CEP, tanto na sua intensidade quanto no local de ocorrência. O campo de velocidades simulado para o CEP gerou resultados compatíveis com resultados obtidos de medições diretas. Dados secundários de ADCP da baía de Paranaguá mostraram que as maiores velocidades ocorrem na região do canal da Galheta, entre a ilha da Galheta e a Ilha do Mel, na entrada da baía.

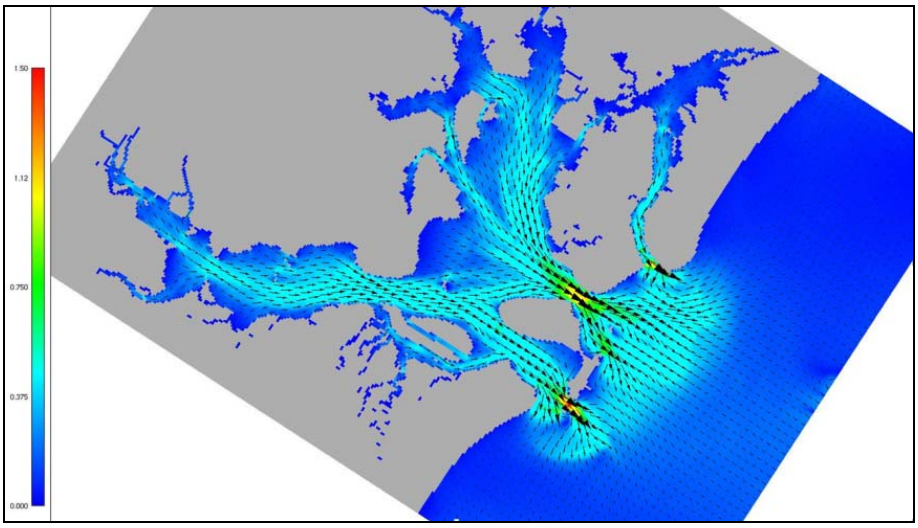


Figura 55 - Campo de velocidades em maré vazante, sizígia, para o CEP.

A direção e intensidade do campo de velocidade durante maré enchente de sizígia é mostrada na Figura 56. Observam-se fluxos bem menos intensos que os observados em eventos de vazante. As máximas velocidades foram encontradas no canal da Galheta.

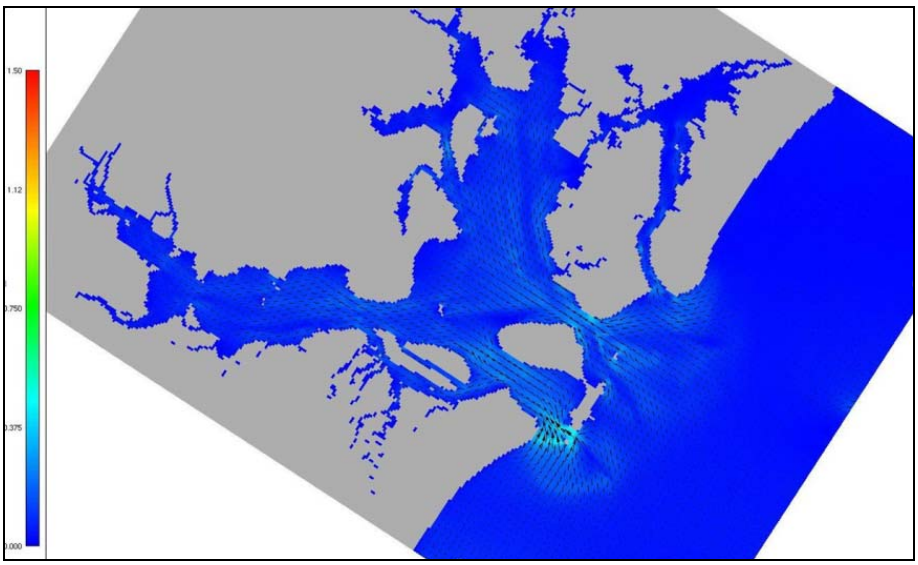


Figura 56 - Campo de velocidades em maré sizígia, enchente, para o CEP.

A Figura 57 apresenta de forma mais detalhada o campo de velocidade, durante evento de maré de sizígia vazante, na região das obras. Nessas condições, observa-se que as correntes mais intensas atingem valores entre 1,0 m/s e 1,4 m/s, em pontos localizados na desembocadura do estuário. No local das obras, as máximas velocidades observadas

alcançam valores da ordem de 0,3 m/s a 0,4 m/s. Durante eventos de enchente (Figura 58), para o período de sizígia, o campo de velocidade apresenta menor intensidade, com velocidades inferiores a 0,2 m/s.

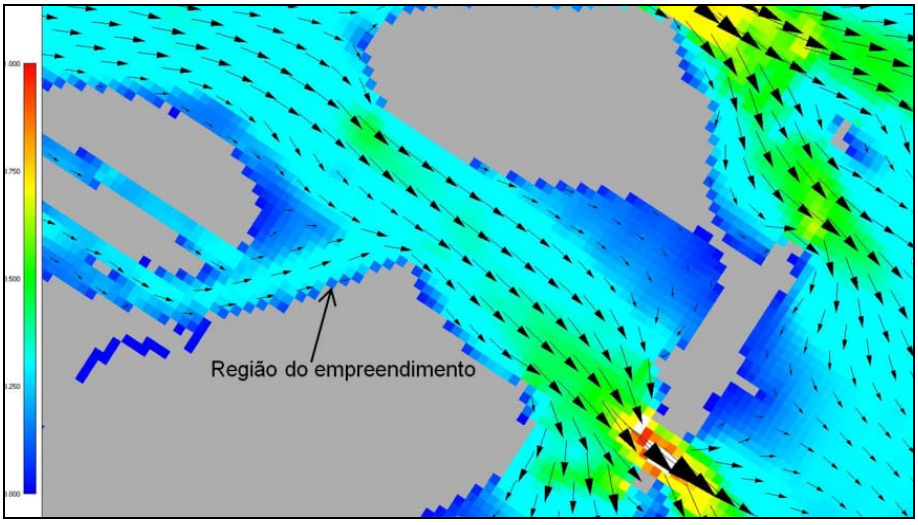


Figura 57 - Campo de velocidades, maré de sizígia, vazante.

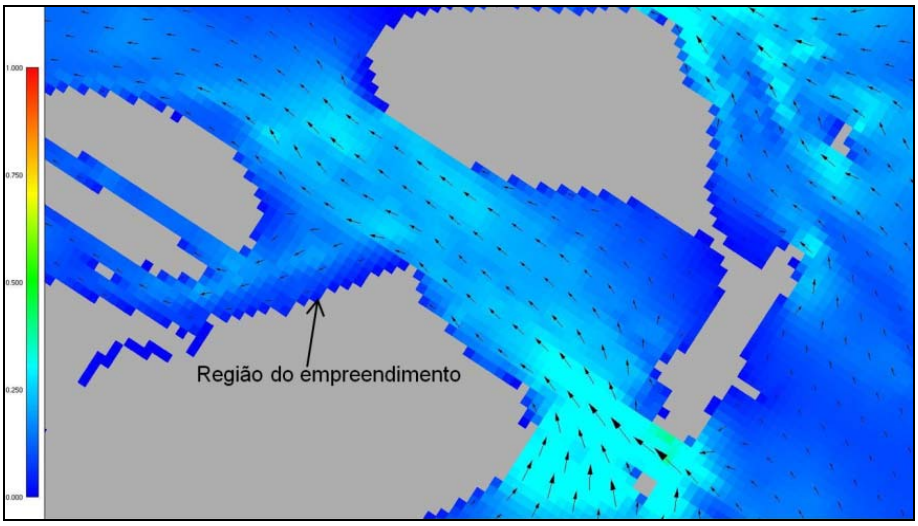


Figura 58 - Campo de velocidades, maré de sizígia, enchente.

A Figura 59 apresenta o campo de velocidade vazante durante um evento de maré de sizígia. Esse resultado foi obtido com a grade de maior resolução, aninhada para resolver a hidrodinâmica na área de maior interesse. Comparando com os resultados obtidos com a grade original de menor resolução, observa-se com maiores detalhes o campo de velocidade nas proximidades da margem, onde as dragagens serão efetuadas e o cais readequado.

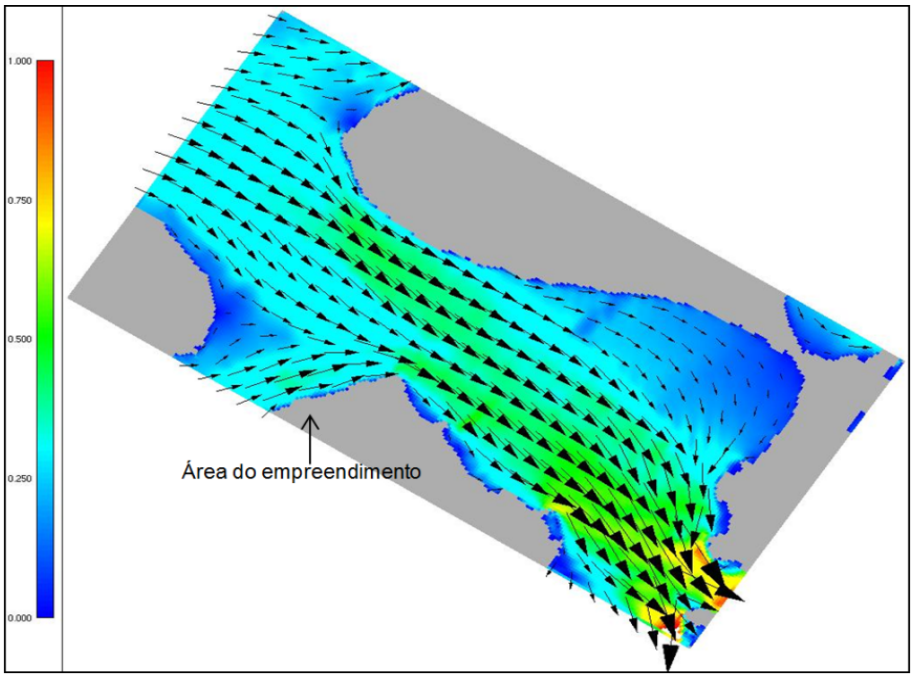


Figura 59 - Campo de velocidades, maré de sizígia vazante – Grade Refinada.

As correntes de maré enchente, no período de sizígia são mostradas na Figura 60.

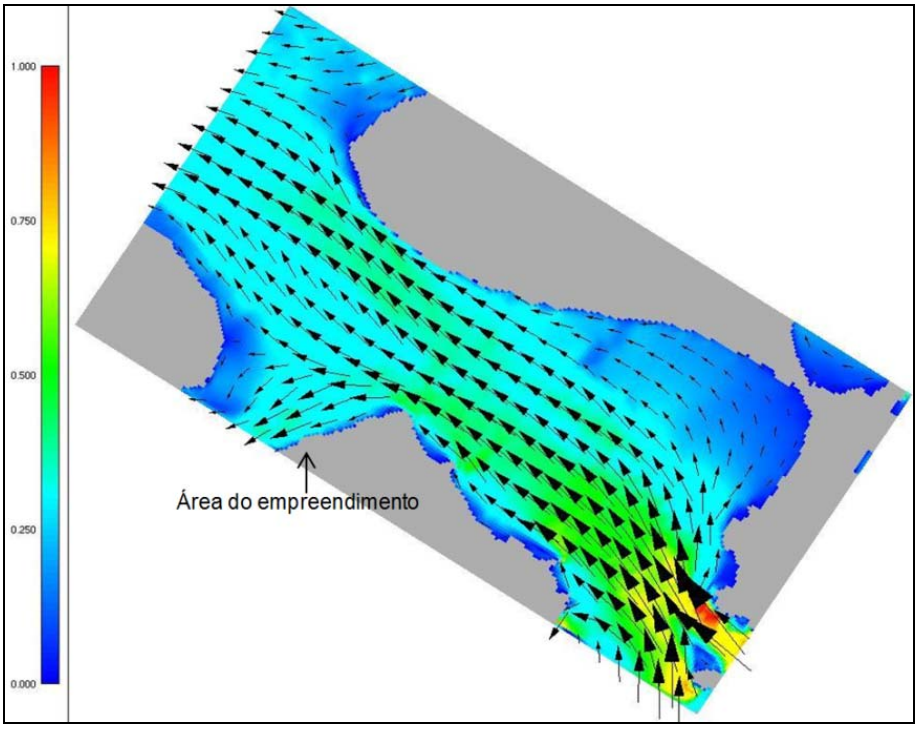


Figura 60 - Campo de velocidades, maré de sizígia enchente – Grade Refinada.

A alta resolução da grade aninhada permite simular áreas de recirculação geradas durante os períodos de inversão do fluxo de maré, provocadas pela geometria da linha de costa. A Figura 61 apresenta uma área de recirculação localizada próxima da região das obras. A principal forçante que gera esse tipo de fenômeno é a geometria, tanto a morfologia de fundo (batimetria) quanto a morfologia das margens.

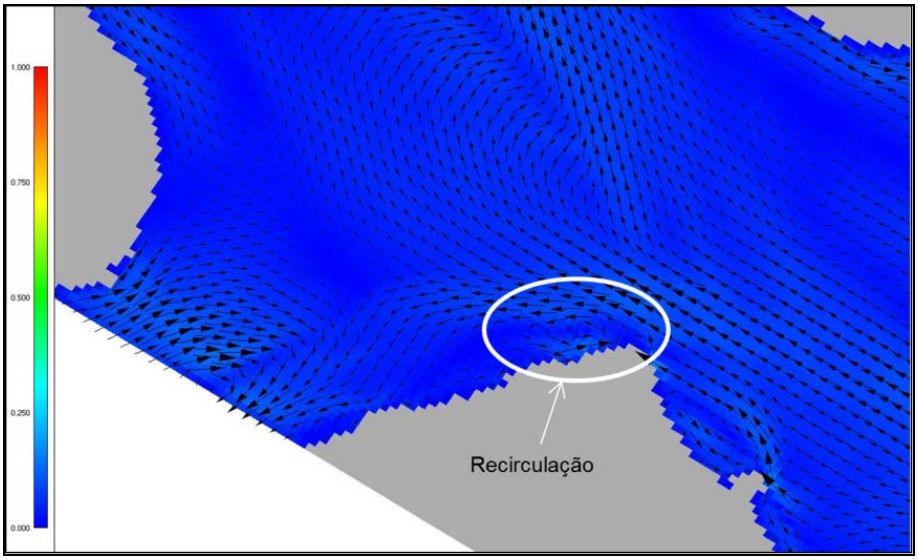


Figura 61 - Campo de velocidades, inversão de maré – Grade Refinada.

Hidrodinâmica Futura (Cenário 02)

Esse cenário foi construído para analisar o possível impacto na hidrodinâmica provocado pela mudança de geometria de fundo, devido à dragagem de aprofundamento na área dos berços de atracação.

A Figura 62 mostra o campo de velocidade vazante, durante evento de maré de sizígia, simulado com a batimetria alterada para a nova geometria, pós-dragagem. Somente com análise visual, não é possível identificar mudanças no comportamento do campo de velocidade. Não se observa alteração na intensidade nem na direção dessa grandeza.

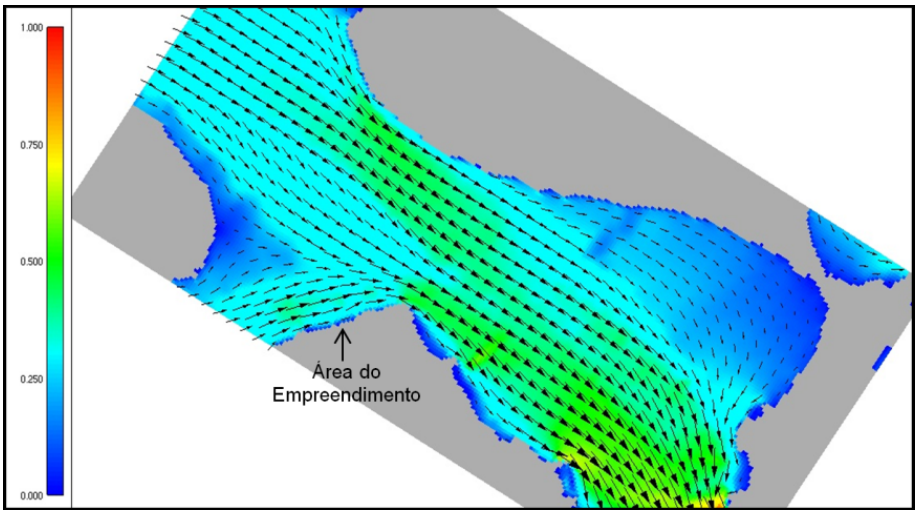


Figura 62 - Campo de velocidades, maré de sizígia vazante – Geometria Alterada.

Para eventos de maré enchente de sizígia (Figura 63), o comportamento observado foi o mesmo, ou seja, não se observa alterações no campo de velocidade provocadas pela mudança morfológica do fundo.

A área de recirculação, observada no momento de estofa de maré, também foi reproduzida na simulação com a batimetria alterada pela dragagem (Figura 64), e ocorreu na mesma posição que a observada com a geometria de fundo original, embora apresentando uma forma mais alongada, devido à alteração do fundo na área das obras.

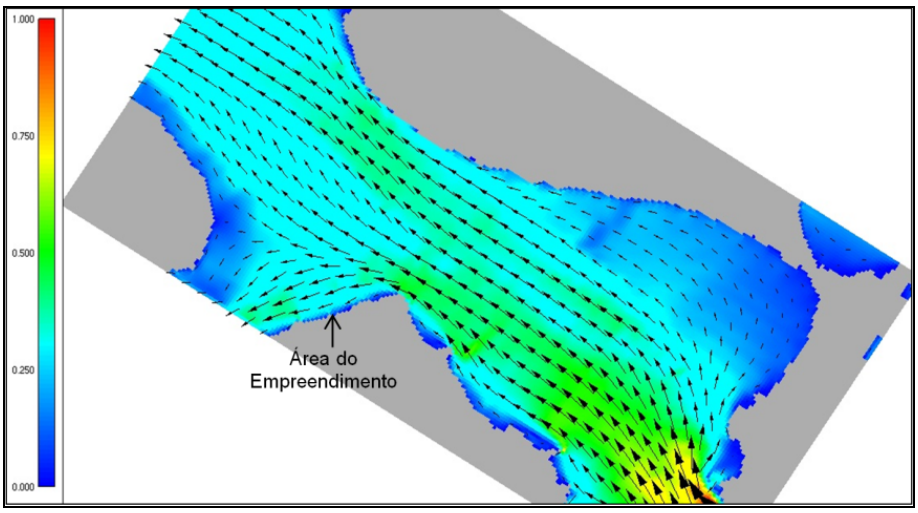


Figura 63 - Campo de velocidades, maré de sizígia enchente – Geometria Alterada.

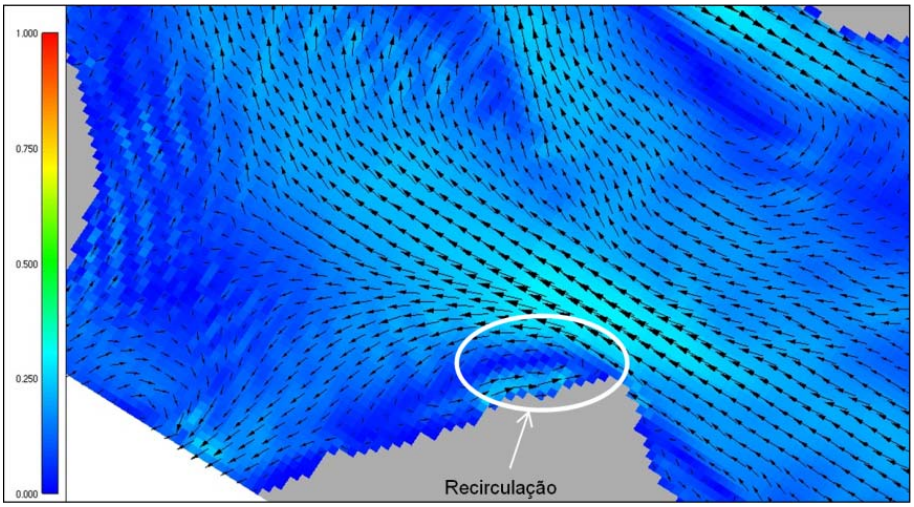


Figura 64 - Campo de velocidades, inversão de maré – Geometria Alterada.

Com base na análise de eventos isolados, a mudança de geometria de fundo não apresentou perturbações significativas no campo de velocidade na área das obras.

Outra forma de analisar a ocorrência de mudanças no padrão de circulação é através do calculo da velocidade residual no interior do estuário. O padrão de circulação forçada pela maré gera fluxos periódicos alternando enchentes e vazantes. Considerando uma situação hipotética, onde as direções e intensidades dos fluxos de entrada e saída são idênticos, a média do campo de velocidade ao longo de um ciclo completo de maré deveria ser nula. O CEP é caracterizado como um estuário exportador, ou seja, os fluxos de vazante são mais intensos que os fluxos enchentes, resultando em um campo residual em direção ao mar aberto. Com base nesse raciocínio, qualquer alteração no campo de velocidade provocada

pela mudança da geometria de fundo, pode ser identificada por meio do cálculo do campo de velocidade residual. A Figura 65 mostra o resultado obtido com o cálculo da média de 1400 horas de simulação, aproximadamente dois ciclos de maré, para a geometria de fundo original, sem a dragagem. Observa-se que o módulo da velocidade apresenta valores baixos, variando entre 0 e 0,05 m/s.

O campo de velocidade residual para o cenário com geometria de fundo alterada (Figura 66), apresenta a mesma variação de intensidade de corrente. Esse resultado evidencia que as alterações provocadas pela dragagem de aprofundamento não modificam de forma significativa o comportamento hidrodinâmico na área diretamente afetada pela obra.

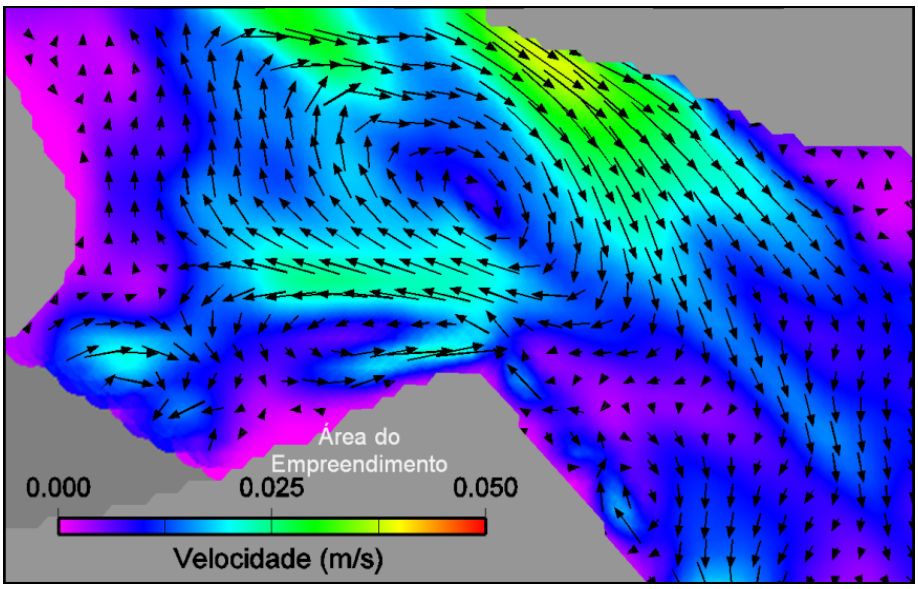


Figura 65 - Velocidade residual geometria original.

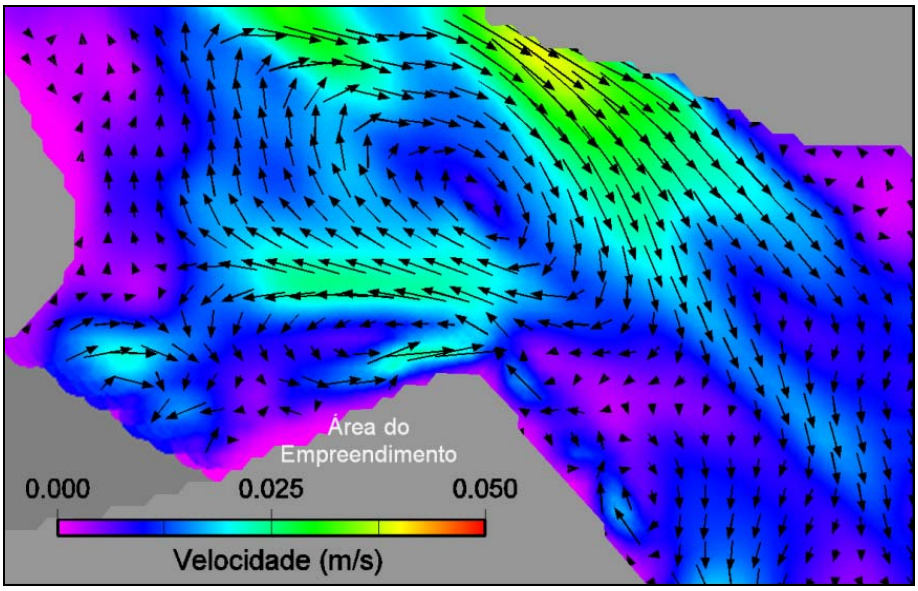


Figura 66 - Velocidade residual geometria alterada.

Simulação do Transporte de Sedimentos

A Figura 67 apresenta o resultado da simulação da movimentação do sedimento de fundo na área de interesse considerando a condição atual. Já a Figura 68 apresenta a mesma simulação considerando a nova geometria pós-dragagem. Essa simulação foi realizada para identificar áreas de deposição e erosão, bem como verificar o impacto da nova geometria de fundo nessas áreas. A variável DZ representa variações na espessura do sedimento de fundo ao longo de todo o período de simulação. Valores negativos dessa grandeza mostram locais onde ocorre erosão. Valores positivos representam deposição. Uma vez que a amostragem do sedimento de fundo foi realizada até aproximadamente 0,5 m, a simulação foi realizada disponibilizando essa mesma espessura de sedimento, disponível para ser transportado pelas correntes. Os resultados mostram que na área de instalação do porto, a variação da espessura de sedimento de fundo é praticamente nula. Isso significa que mesmo ocorrendo retirada ou deposição de sedimento ao longo de eventos de maré enchente e vazante, a resultante ao longo de vários ciclos se anula, mantendo a geometria de fundo aproximadamente constante.

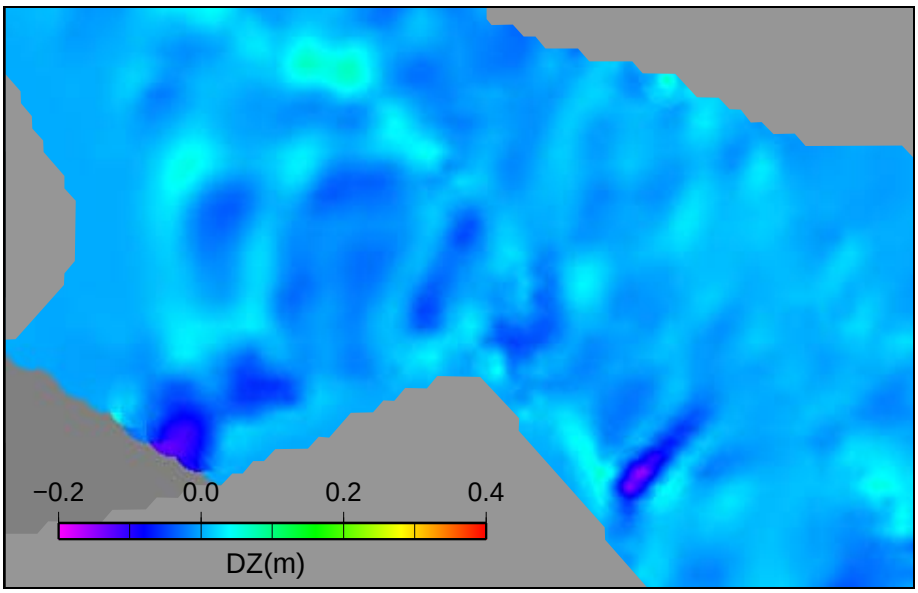


Figura 67 - Áreas com tendência à erosão/deposição – geometria atual.

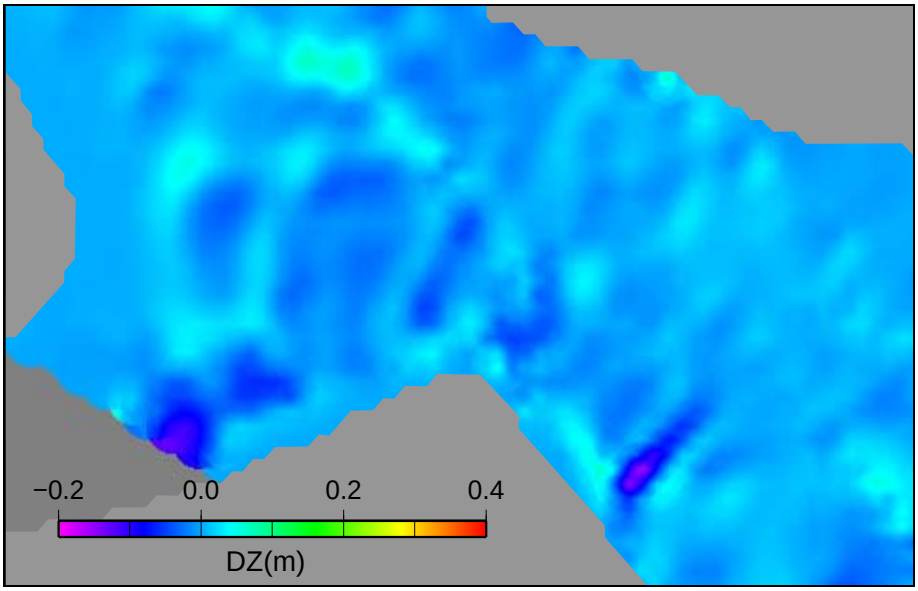


Figura 68 - Áreas com tendência à erosão/deposição – nova geometria.

Modelagem da Pluma de Sedimentos Durante as Operações de Dragagem

Os resultados das amostras de sedimento de fundo, coletados nas áreas onde serão realizadas as dragagens mostraram que a maior parte do sedimento é composta por areia fina e uma pequena fração de argila. Durante o processo de dragagem, ocorre a disponibilização de sedimento na coluna de água e a geração de plumas de sedimento em suspensão, cujo alcance espacial está intimamente relacionado com o tipo de sedimento e como as condições hidrodinâmicas no momento das dragagens. Sedimentos finos, como silte e argila possuem velocidade de queda muito baixas, resultando em maior dispersão e plumas com maior abrangência espacial.

A disponibilização do sedimento pode ser causada por:

- ✓ Ressuspensão de sedimento no fundo, que é gerada pela ineficiência da draga. Nem todo o sedimento revolvido no fundo é sugado pela draga. Neste trabalho considerou-se que essa eficiência é de aproximadamente 80%;
- ✓ Transbordo e perdas dentro da própria draga, na superfície.

Para simular o processo de dragagem, foram feitas as seguintes considerações:

- ✓ Draga operando continuamente por 4 horas aproximadamente no mesmo local.
- ✓ Draga com capacidade de 7000 m^3.
- ✓ Eficiência de 80 %, onde a eficiência da draga é definida como sendo a vazão de operação para preencher a cisterna em 4 horas com perda de 20% suspensos na coluna de água.

- ✓ Com base nesses argumentos, a vazão de sedimento suspenso será de 0,0972 m^3/s, com uma concentração elevada de sedimentos em suspensão, da ordem de 1000 kg/m^3.

- *Dragagens em Maré de Quadratura Enchente*

Da Figura 69 até a Figura 75 são mostradas as concentrações de sedimento em suspensão na coluna de água, para dragagem realizada durante 4 horas contínuas em condições de maré de quadratura e o período conseguinte.

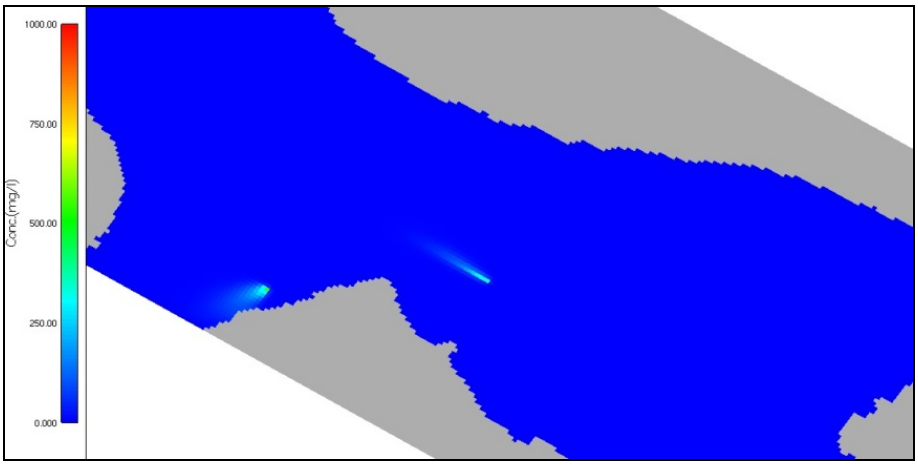


Figura 69 - Concentração de sedimento em suspensão após 1 h de simulação – Maré de quadratura.

A máxima concentração ocorre após quatro horas de operação da draga, momento em que se observa concentrações da ordem de 1,0g/l (Figura 72). A concentração de sedimento em suspensão em condições naturais é da ordem de 11,0 mg/l. Com base nessa informações, é possível observar que a pluma de sedimento gerada pela dragagem no ponto localizado canal de acesso, 2 h após a se estende por aproximadamente 2000 m durante a maré enchente, não atingindo nenhuma área ambientalmente sensível (Figura 70). A pluma gerada pela dragagem na área das obras, não se desloca por grandes extensões durante as primeiras 4 h de dragagem. Após o término da dragagem, ocorre a inversão do fluxo de maré e a pluma se desloca em direção a desembocadura do estuário atingindo o valor da concentração de corte (11,0 mg/l) após 6 h do término das dragagens.

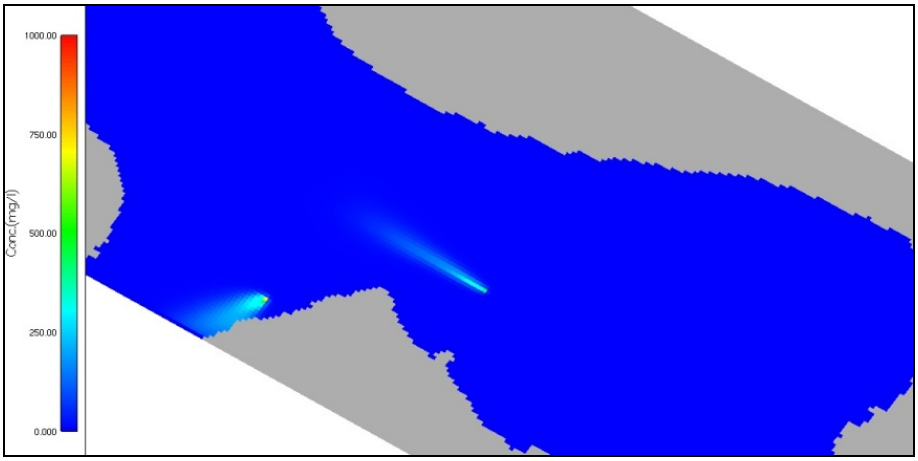


Figura 70 - Concentração de sedimento em suspensão após 2 h de simulação – Maré de quadratura.

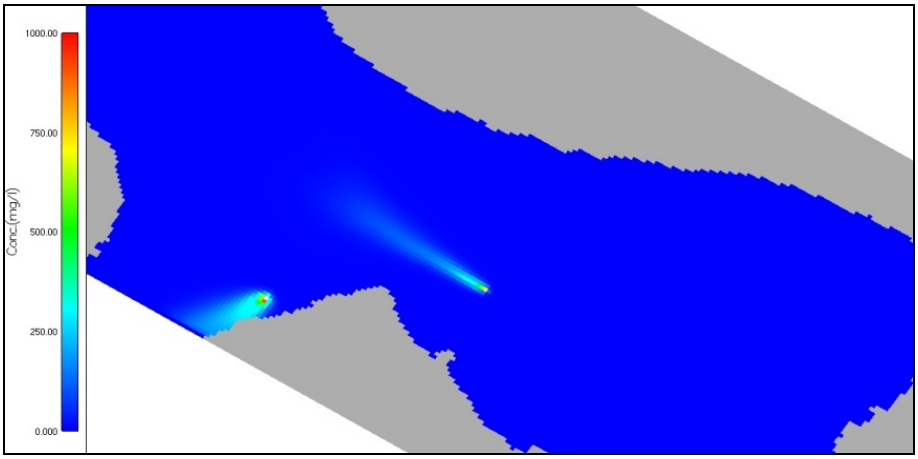


Figura 71 - Concentração de sedimento em suspensão após 3 h de simulação – Maré de quadratura.

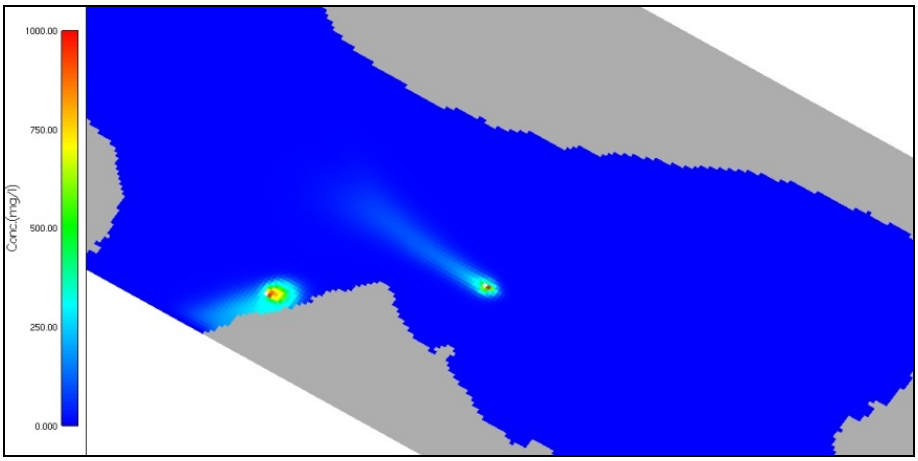


Figura 72 - Concentração de sedimento em suspensão após 4 h de simulação – Maré de quadratura.

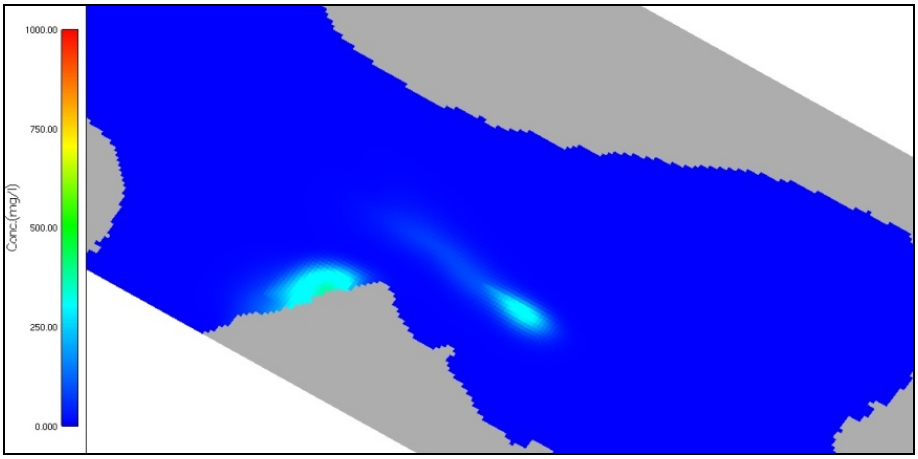


Figura 73 - Concentração de sedimento em suspensão após 5 h de simulação – Maré de quadratura.

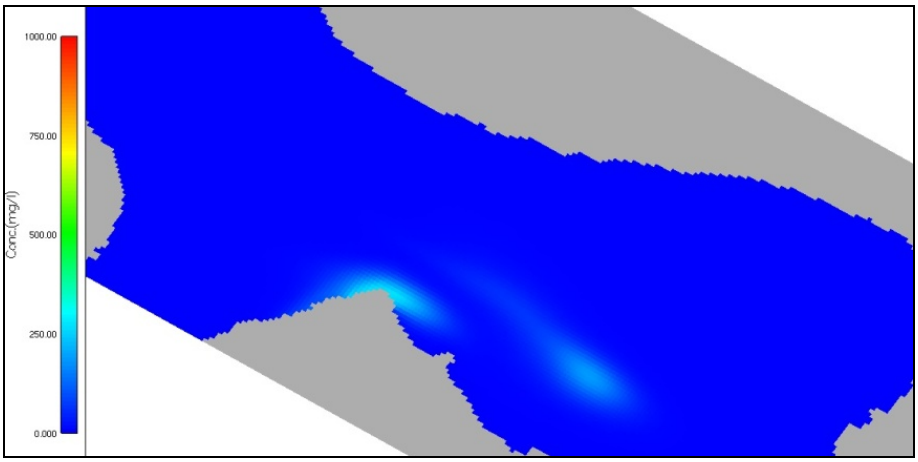


Figura 74 - Concentração de sedimento em suspensão após 6 h de simulação – Maré de quadratura.

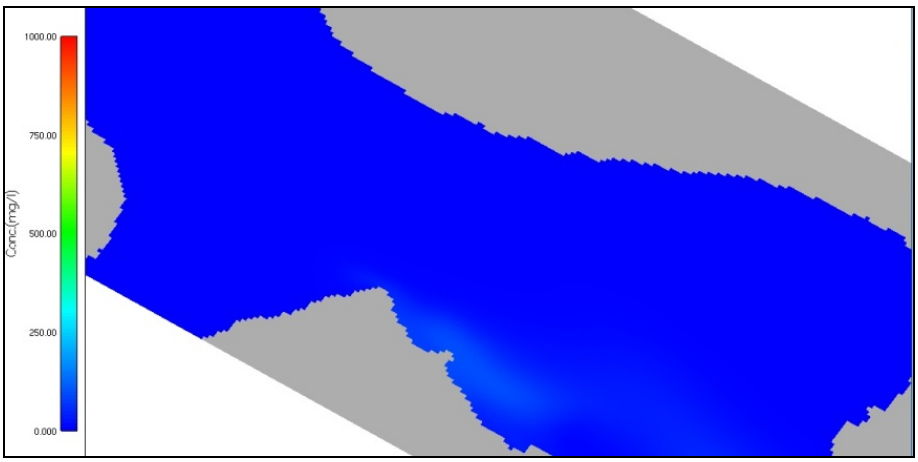


Figura 75 - Concentração de sedimento em suspensão após 10 h de simulação – Maré de quadratura.

- *Dragagens em Maré de Sizígia Enchente*

Para dragagens realizadas durante eventos de maré de sizígia (Figura 76 a Figura 80, período em que se observa velocidades da ordem de 0,9 m/s, no ponto localizado no canal de acesso, e 0,6 m/s no ponto localizado na área das obras, a pluma de sedimento

apresenta diluição mais intensa, atingindo máxima concentração da ordem de 0,55 g/l após a quarta hora de operação da draga. No entanto, o alcance da pluma é maior. O máximo alcance é observado na pluma localizada no centro do canal de acesso, e de forma análoga ao observado na simulação de maré de quadratura, a pluma gerada na área das obras não se desloca para regiões afastadas desse ponto, apresentando diluição completa 1 h após o final da operação da draga.

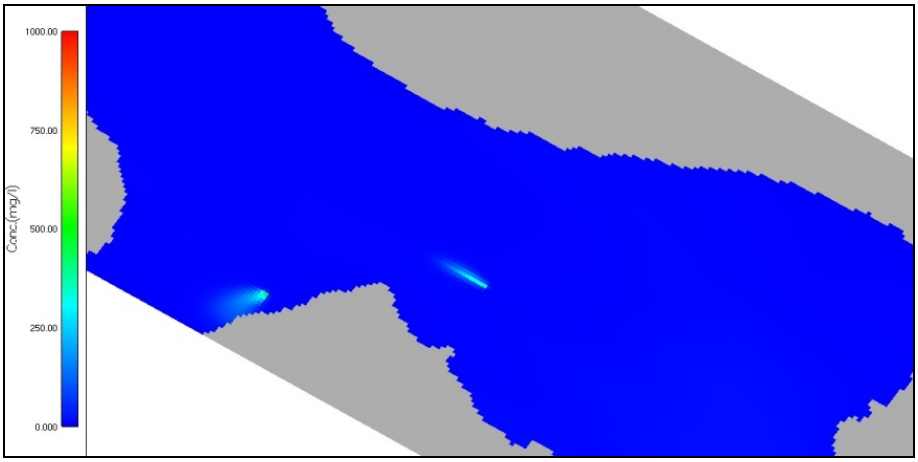


Figura 76 - Concentração de sedimento em suspensão após 1 h de simulação – Maré de sizígia.

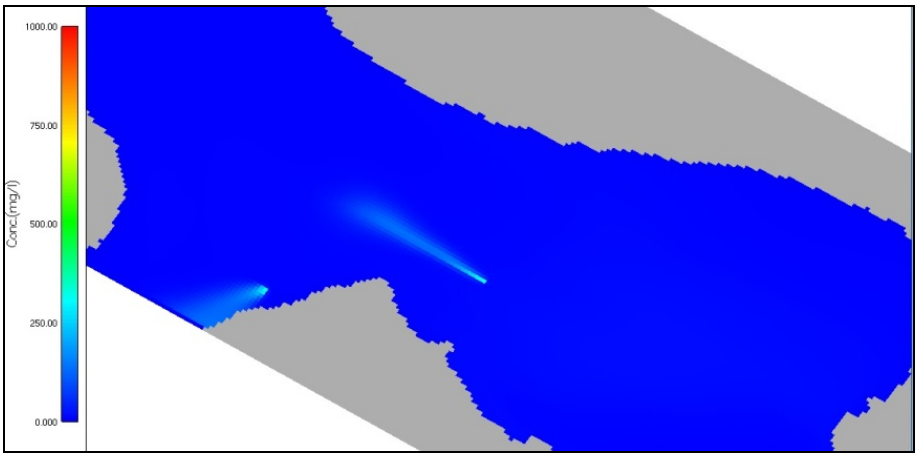


Figura 77 - Concentração de sedimento em suspensão após 2 h de simulação – Maré de sizígia.

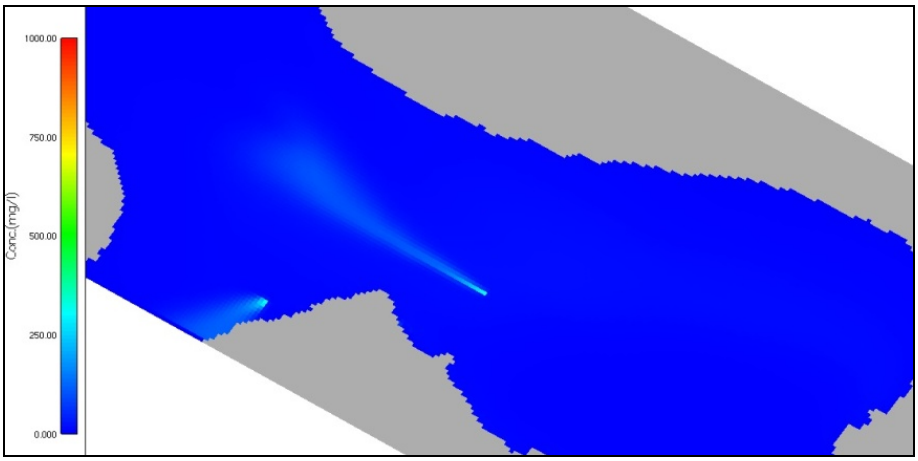


Figura 78 - Concentração de sedimento em suspensão após 3 h de simulação – Maré de sizígia.

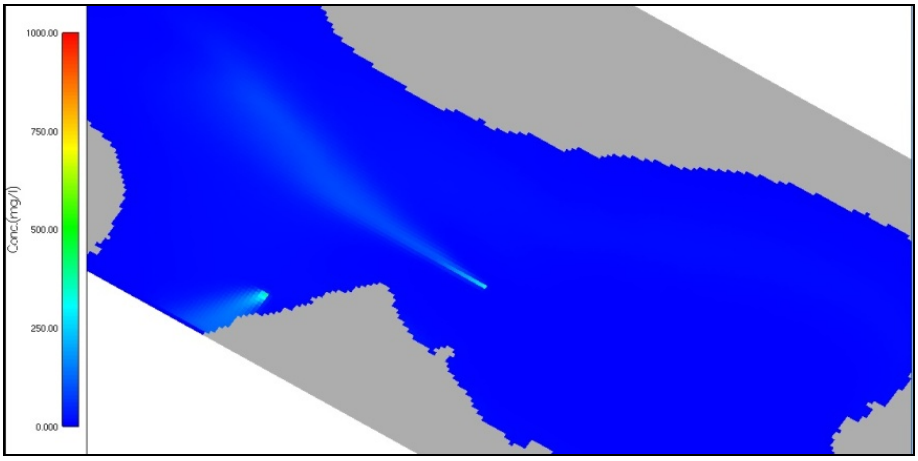


Figura 79 - Concentração de sedimento em suspensão após 4 h de simulação – Maré de sizígia.

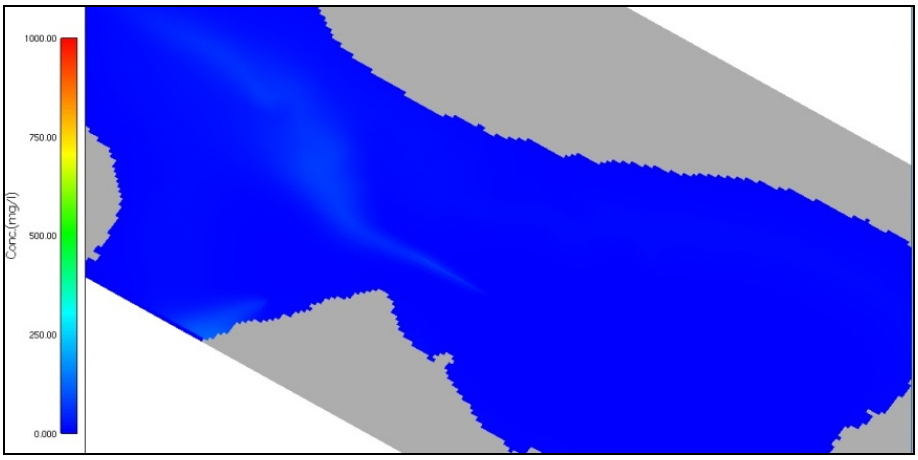


Figura 80 - Concentração de sedimento em suspensão após 5 h de simulação – Maré de sizígia.

8.1.7.1.5 Considerações sobre a modelagem

Neste trabalho foi feita a avaliação dos possíveis impactos ambientais causados pela mudança da geometria do fundo submarino, provocada pelas dragagens de aprofundamento na área das obras. Para isso utilizou-se o modelo numérico MOHID. Simularam-se tanto as possíveis alterações a serem geradas no fundo submarino depois das dragagens (comparando-se com o cenário atual) como a possibilidade de formação de plumas de sedimentos durante as operações das dragas na área de excução das obras.

O modelo se mostra como ferramenta confiável para a avaliação dos impactos, pois o mesmo foi calibrado, tendo apresentado resultados condizentes com as observações disponíveis para o CEP (Complexo Estuarino de Paranaguá). A forma como o modelo foi implementado, considerando as 13 principais constantes de maré como condição no contorno aberto do domínio, se mostrou satisfatória, permitindo reproduzir o comportamento da oscilação do nível do mar em pontos conhecidos, canal da Galheta e Porto de Paranaguá. O comportamento das correntes de maré, mais intensas durante a vazante e com máximos na região do canal da Galheta, também comprovou o bom desempenho do modelo em reproduzir a circulação em larga escala no interior do CEP. Além disso, a técnica

de aninhamento de grades (utilização de grades com maior detalhe para áreas de maior interesse e com menor detalhe para o resto do domínio) foi de fundamental importância para que o modelo fosse capaz de mostrar a hidrodinâmica para duas diferentes situações de morfologia de fundo, que foram os dois cenários simulados: atual e futuro.

As simulações das plumas de sedimento em suspensão, geradas durante o processo de dragagem, mostraram que para um período de 4 h de operação, as máximas concentrações observadas foram da ordem de 1 g/l (simulação em maré de quadratura). A pluma gerada na área das obras não se estende para áreas muito afastadas dos locais de dragagem, diluindo-se completamente após 1 h do final da operação da draga em maré de sizígia e após 5 h em maré de quadratura.

A pluma de sedimento em suspensão, formada em período de quadratura, possui alcance máximo da ordem de 1.700 m em situação de maré enchente para a operação de dragagem no canal, ao passo que a pluma gerada pela dragagem em frente ao cais possui, de forma geral, geometria circular com diâmetro aproximado de 340 m, porém atingindo extensão máxima de 800 m estuário adentro.

Em maré de sizígia, a pluma de sedimento em suspensão gerada pela dragagem no canal de acesso se estende por cerca de 3.200 m, forçada por correntes de maré enchente. Já a pluma gerada pela dragagem da área em frente ao cais se alonga em direção ao interior do estuário, atingindo comprimento da ordem de 1.320 m. Ou seja, embora a maré de quadratura seja menos energética e mais adequada para efetuar dragagens, o fluxo é menos turbulento e a diluição do sedimento em suspensão é mais lenta, produzindo concentrações mais elevadas de sedimento em suspensão na coluna de água.

Perante esse quadro, as dragagens realizadas em períodos de maré de quadratura, produzem plumas de sedimento em suspensão mais concentradas e com menor abrangência espacial ao passo que, dragagens em períodos de sizígia produzem plumas mais diluídas e com alcance espacial maior. No entanto, deve-se ressaltar que nos dois casos, o sedimento em suspensão na coluna de água é totalmente diluído algumas horas após as dragagens, não apresentando zonas acumulativas.

Com relação ao efeito da mudança das profundidades (depois da dragagem), a alteração não se mostrou significativa a ponto de gerar perturbações no meio. Embora em alguns pontos, as mudanças de profundidade sejam significativas, a área de influência é relativamente pequena, não sendo capaz de perturbar o campo hidrodinâmico. Os resultados também mostraram que os aprofundamentos dos locais a serem dragados não provocarão alterações significativas em termos de taxas de erosão e deposição de sedimentos.

8.1.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O MEIO FÍSICO

Os compartimentos ambientais (solo, ar e água) são passíveis de sofrer alterações em suas características naturais, através da supressão vegetal, ocorrência de processos erosivos,

assoreamento e possível poluição sonora e atmosférica ocasionada pela operação de equipamentos, entre outras modificações ocasionadas, acarretando em possíveis interferências na qualidade da água, estabilidade dos terrenos, bem como eventuais alterações no equilíbrio de ecossistemas.

As obras de readequação de cais e dragagem do canal de navegação terão maior impacto sobre a qualidade das águas locais. As operações de dragagem geram o aumento da turbidez do ambiente aquático devido à mobilização do sedimento de fundo no local onde será desenvolvida a atividade, sendo ainda carreados por meio das correntes marinhas para suas imediações. Podem também gerar remobilização de metais pesados no ambiente aquático.

Em função das obras, também poderá ocorrer contaminação do solo e dos recursos hídricos a partir da imperícia ou do uso inadequado de produtos químicos, combustíveis, óleos e graxas, tintas e demais produtos contaminantes que sejam manuseados nas áreas e/ou por acidentes com os mesmos.

No entanto, cabe destacar que tais alterações podem ser consideradas, em sua maioria, como pontuais de prazo de ocorrência curto, representando riscos pouco significativos aos componentes ambientais adjacentes as obras, sobretudo na ADA e AID. Além disso, as obras serão realizadas seguindo estratégias previstas nos planos de controle e monitoramento e nas medidas ambientais para minimizar quaisquer impactos.

8.2 MEIO BIÓTICO

Para a caracterização do meio biótico foram considerados os ecossistemas terrestre e aquático, tendo em vista as obras de readequação de cais (ambiente terrestre) e dragagem (ambiente aquático). Vale ressaltar que em razão da pequena extensão das ADAs (terrestre e aquática) e sua íntima relação com as AIDs nas quais estão inseridas, impossibilitando a individualização da biota nelas ocorrente, optou-se, sem prejuízo ao resultado final, pela apresentação dos dados primários para AID/ADA sem distinção, com exceção da vegetação.

8.2.1 ECOSSISTEMAS TERRESTRES

8.2.1.1 Flora

8.2.1.1.1 Área de Influência Indireta - AII

8.2.1.1.1.1 Bioma

A área das obras encontra-se inserida no Bioma Mata Atlântica. A formação atlântica é considerada uma das mais antigas do Brasil, ocorrendo do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Atualmente, este bioma foi reduzido a cerca de 7-11% da sua área original.

Por ser muito ameaçado e possuir um elevado nível de endemismos, a Mata Atlântica foi considerada um Hotspot.

Enquadramento Fitogeográfico

A cobertura vegetal da AII é representada, conforme o sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE 2004), pelas formações pioneiras com influência marinha (restingas), com influência fluviomarinha (manguezais) e com influência fluvial (brejos e caxetais), além da floresta ombrófila densa, representada pelas formações de terras baixas (SEMA/IAP 1996).

Nas áreas de formações pioneiras com influência fluviomarinha ocorrem os manguezais, que são bosques dominados por Laguncularia racemosa (mangue-tinteiro), ao longo das gamboas ou rios de maré, margeados por Rhizophora mangle (mangue-vermelho). Esses locais são caracterizados por constantes mudanças das marés, onde são criadas áreas alagadas de água salobra, onde são depositados sedimentos finos. Assim, somente espécies altamente adaptadas à salinidade e solos alagados podem se desenvolver neste local tão inóspito.

Nas restingas predomina uma vegetação arbustiva ou rastejante de dunas (Figura 81). Há o predomínio de plantas psamófilas-halófilas, adaptadas ao solo arenoso, de baixa umidade e elevados teores de sal. É possível encontrar uma grande variedade de formações vegetais nestes ambientes, associados intimamente à ação dos ventos, das marés, da salinidade e as características pedológicas adversas. As principais representantes destas formações são a Poaceae Spartina alterniflora, que geralmente sustenta as dunas, a Convolvulaceae Ipomoea pes-caprae, planta de ampla distribuição na costa brasileira, mencionada como salsa-da-praia, e a Amaranthaceae Blutaparon portulacoides, também de ampla distribuição, mas característica destes ambientes halófilos.

As áreas de influência fluvial, por sua vez, se caracterizam por possuírem vegetação adaptada às depressões úmidas ocorrentes na Floreta Ombrófila Densa, sem influência dos oceanos.

A Floresta Ombrófila de Terras Baixas (Figura 82) desenvolve-se a partir de áreas com vegetação pioneira como caixetais ou restingas que perderam a fisionomia típica em função do desenvolvimento sucessional. Em geral, o porte médio é cerca de 15 a 20 m de altura, apresentando estrutura e fisionomia uniformes. Possui os solos permanentemente encharcados, de estrutura geológica recente, originarias do holoceno. As espécies que geralmente dominam a fisionomia são o *Calophyllum brasiliense* (guanandi), a *Tabebuia cassinoides* (caxeta), o *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), a *Tapirira guianensis* (cupiúva) e a *Pera glabrata* (tabocuva).



Figura 81 – Espécime de *Gaylussacia brasiliensis* na vegetação de restinga.



Figura 82 – Aspecto da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, às margens da AID/ADA.

No levantamento das espécies vasculares para esta campanha, foram encontras 110 espécies dentro de 73 famílias (Tabela 23). A família mais representativa foi Asteraceae com 15 spp. seguida por Cyperacea, com 13 spp. e Fabaceae, com 12.

Tabela 23 - Espécies levantadas a partir de dados secundários para a All das obras.

Família	Nome	Hábito
Acanthaceae	*Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke	arbóreo
	Justicia carnea Lindl.	arbustivo
Amaranthaceae	*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze	herbáceo
	Blutaparon portulacoides (A. St.-Hil.) Mears	herbáceo
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	arbóreo
	Tapirira guianensis Aubl.	arbóreo
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.	arbóreo
Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	herbáceo
Apocynaceae	*Forsteronia leptocarpa* (Hook. & Arn.) A. DC.	liana
	Gonioanthela axillaris (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz	arbóreo
	Mandevilla funiformis (Vell.) K.Schum.	herbáceo
	Oxypetalum banksii Schult. ssp. banksii	herbáceo
Aquifoliaceae	*Ilex pseudobuxus* Reissek	arbóreo
	Ilex theezans Mart. ex Reissek	arbóreo
Araceae	*Anthurium loefgrenii* Engl.	epifito
	Philodendron appendiculatum Nadruz & Mayo	epifito
Araliaceae	*Hydrocotyle bonariensis* Lam.	herbáceo
Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	herbáceo
	Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze	herbáceo
	Baccharis trimera (Less.) DC.	herbáceo
	Bidens alba DC.	herbáceo
	Centratherum punctatum Cass.	herbáceo
	Conyza bonariensis (L.) Cronquist	herbáceo
	Cyrtocymura scorpioides (Lam.) H. Rob.	herbáceo
	Emilia fosbergii Nicolson	herbáceo

Família	Nome	Hábito
	Eupatorium casarettoi (B.L. Rob.) Steyerm.	herbáceo
	Mikania involucrata Hook. & Arn.	liana
	Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.	herbáceo
	Pterocaulon angustifolium DC.	herbáceo
	Sphagneticola trilobata (L.) Pruski	herbáceo
	Symphyopappus reticulatus Baker	arbustivo
	Wedelia paludosa DC.	herbáceo
Blechnaceae	*Blechnum brasiliense* Desv.	arbustivo
Boraginaceae	*Varronia curassavica* Jacq.	arbustivo
Bromeliaceae	*Aechmea gamosepala* Wittm.	epifito
	Billbergia amoena (Lodd.) Lindl.	epifito
	Vriesea friburgensis Mez	epifito
Cactaceae	*Rhipsalis grandiflora* Haw.	epifito
Calyceraceae	*Acicarpha spathulata* R.Br.	herbáceo
Campanulaceae	*Lobelia anceps* L. f.	herbáceo
Celastraceae	*Maytenus gonoclada* Mart.	arbóreo
	Maytenus robusta Reissek	arbóreo
Chloranthaceae	*Hedyosmum brasiliense* Miq.	arbóreo
Cistaceae	*Clethra scabra* Pers.	arbóreo
Clusiaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	arbóreo
	Clusia criuva Cambess.	arbóreo
Combretaceae	*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.	arbóreo
	Terminalia catappa L.	arbóreo
Commelinaceae	*Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt	herbáceo
Convolvulaceae	*Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb.	herbáceo
	Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.	herbáceo
Cyatheaceae	*Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin	arbóreo
Cyperaceae	*Androtrichum trigynum* (Spreng.) Pfeiff.	herbáceo
	Cladium jamaicense Crantz	herbáceo
	Cyperus odoratus L.	herbáceo
	Cyperus prolixus Kunth	herbáceo
	Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	herbáceo
	Eleocharis nudipes (Kunth) Palla	herbáceo
	Fimbristylis cymosa R. Br.	herbáceo
	Fimbristylis spadicea (L.) Vahl	herbáceo
	Kyllinga vaginata Lam.	herbáceo
	Pycreus lanceolatus (Poir.) C.B. Clarke	herbáceo
	Pycreus polystachyos (Rottb.) P. Beauv.	herbáceo
	Rhynchospora marisculus Lindl. ex Nees	herbáceo
	Scleria panicoides Kunth	herbáceo
Droseraceae	*Drosera capillaris* Poir.	herbáceo
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum iguapense* Brade	herbáceo
	Elaphoglossum macrophyllum (Mett. ex Kuhn) Christ	herbáceo

Família	Nome	Hábito
	Elaphoglossum ulei Christ	herbáceo
	Rumohra adiantiformis (G. Forst.) Ching	herbáceo
Ericaceae	*Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn.	arbustivo
Erythroxylaceae	*Erythroxylum amplifolium* (Mart.) O.E.Schulz	arbóreo
	Erythroxylum vacciniifolium Mart.	arbóreo
Euphorbiaceae	*Chamaesyce prostrata* (Aiton) Small	herbáceo
	Euphorbia selloi (Klotzsch & Garcke) Boiss.	herbáceo
	Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.	arbóreo
Fabacea	*Mimosa balansae* Micheli	arbustivo
	Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	arbóreo
	Abarema brachystachya (DC.) Barneby & J.W. Grimes	arbóreo
	Abarema langsdorfii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	arbóreo
	Andira fraxinifolia Benth.	arbóreo
	Centrosema virginianum (L.) Benth.	liana
	Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip	herbáceo
	Crotalaria pallida Aiton	herbáceo
	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	arbóreo
	Desmodium incanum DC.	herbáceo
	Senna pendula (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	arbóreo
	Sophora tomentosa L.	herbáceo
	Stylosanthes macrosoma S.F.Blake	herbáceo
	Zollernia ilicifolia (Brongn.) Vogel	herbáceo
Gentianaceae	*Voyria aphylla* (Jacq.) Pers.	herbáceo
Gesneriaceae	*Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst.	epifito
Juncaceae	*Juncus densiflorus* Kunth	herbáceo
Lamiaceae	*Aegiphila fluminensis* Vell.	arbóreo
	Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze	herbáceo
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees	arbóreo
	Ocotea pulchella (Nees) Mez	arbóreo
Lentibulariaceae	*Utricularia tricolor* A. St.-Hil.	herbáceo
Loganiaceae	*Spigelia kleinii* L.B.Sm	herbáceo
Loranthaceae	*Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler	herbáceo
Lycopodiaceae	*Lycopodiella alopecuroides* (L.) Cranfill	herbáceo
	Lycopodiella caroliniana (L.) Pic.Serm.	herbáceo
	Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.	herbáceo
Lythraceae	*Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J. F. Macbr.	herbáceo
Malpighiaceae	*Byrsonima ligustrifolia* A. Juss.	arbóreo
	Byrsonima niedenzuiana Skottsb.	arbóreo
Malvaceae	*Taliparitipernambucense* (Arruda) Bovini	arbóreo
Mayacaceae	*Mayaca fluviatilis* Aubl.	herbáceo
Melastomataceae	*Clidemia hirta* (L.) D.Don	herbáceo
	Leandra ionopogon (Mart.) Cogn.	arbustivo
	Miconia pusilliflora (DC.) Naudin	arbustivo

Família	Nome	Hábito
	Tibouchina clavata (Pers.) Wurdack	arbustivo
	Tibouchina trichopoda (DC.) Baillon	arbustivo
Moraceae	*Dorstenia hirta* Desv.	herbáceo
Myrtaceae	*Myrcia brasiliensis* Kiaersk.	arbóreo
	Myrcia grandifolia Cambess.	arbóreo
	Myrcia palustris DC.	arbóreo
	Psidium cattleianum Sabine	arbóreo
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	arbóreo
Orchidaceae	*Catasetum trulla* Lindl.	epifito
	Cyrtopodium flavum Link & Otto ex Rchb.	epifito
	Epidendrum densiflorum Hook	epifito
	Epidendrum fulgens Brongn	herbáceo
	Epidendrum latilabre Lindl.	epifito
	Epidendrum puniceoluteum F.Pinheiro & F.Barros	herbáceo
	Epidendrum secundum Jacq.	herbáceo
	Gomesa recurva R.Br.	epifito
Orobanchaceae	*Agalinis communis* (Cham. & Schltdl.) D'Arcy	herbáceo
Pentaphylacaceae	*Ternstroemia brasiliensis* Cambess.	arbóreo
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	arbóreo
	Piper amalago L.	arbóreo
Plantaginaceae	*Plantago catharinea* Decne.	herbáceo
Plumbaginaceae	*Limonium brasiliense* (Boiss.) Kuntze	herbáceo
Poaceae	*Andropogon selloanus* Hack.	herbáceo
	Cenchrus echinatus L.	herbáceo
	Echinochloa polystachya (Kunth) Hitchc.	herbáceo
	Eragrostis ciliaris (L.) R.Br.	herbáceo
	Imperata brasiliensis Trin.	herbáceo
Polygalaceae	*Polygala cyparissias* A. St.-Hill. & Moq.	herbáceo
	Polygala leptocaulis Torr. & A. Gray	herbáceo
	Polygala paniculata L.	herbáceo
Polypodiaceae	*Microgramma percussa* (Cav.) de la Sota	epifito
	Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	epifito
	Pleopeltis angusta Humb. & Bonpl. ex Willd.	epifito
	Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota	epifito
Pontederiaceae	*Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth	herbáceo
	Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	herbáceo
Primulaceae	*Myrsine gardneriana* DC.	arbóreo
	Myrsine parvifolia DC.	arbóreo
Pteridaceae	*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.	herbáceo
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle* L.	arbóreo
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	arbóreo
Rubiaceae	*Chiococca alba* (L.) Hitchc.	arbóreo
	Coccocypselum capitatum (Graham) C.B.Costa & Mamede	herbáceo

Família	Nome	Hábito
	Coccocypselum cordifolium Nees & Mart.	herbáceo
	Diodella apiculata (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	herbáceo
	Posoqueria latifolia (Rudge) Roem. & Schult.	arbóreo
	Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.	arbóreo
	Spermacoce palustris (Cham. & Schltdl.) Delprete	herbáceo
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa* Jacq.	arbóreo
	Paullinia trigonia Vell.	liana
	Serjania communis Cambess.	liana
Smilacaceae	*Smilax campestris* Griseb.	liana
Solanaceae	*Solanum capsicoides* All.	herbáceo
	Solanum pseudoquina A. St.-Hill.	arbóreo
	Solanum torvum Sw.	herbáceo
Sphagnaceae	*Sphagnum oxyphyllum* Warnst.	herbáceo
	Sphagnum recurvum P. Beauv.	herbáceo
Styracaceae	*Styrax glabratus* Schott	arbóreo
Symplocaceae	*Symplocos tetrandra* (Mart.) Miq.	arbóreo
Theaceae	*Laplacea fructicosa* (Schrad.) Kobuski	arbóreo
Thymelaeaceae	*Daphnopsis coriacea* Taub.	arbóreo
Verbenaceae	*Lantana undulata* Schrank	arbustivo

8.2.1.1.2 Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta das obras encontra-se completamente antropizada. Esta área foi, no passado, completamente descaracterizada, não restando vestígios da mata que circunda a área. Não há uma regeneração propriamente dita, pois há manutenção constante da área limpa, através de roçadas e corte da vegetação herbácea. Notaram-se também evidências de fogo, o que dificulta ainda mais a regeneração.

Mesmo com este panorama de frequentes roçadas, é possível diferenciar três estruturas da vegetação na área das obras. A vegetação herbácea manejada, a arbóreo-arbustiva e uma arbórea cultivada.

A vegetação arbórea cultivada é representada pelos espécimes de utilizados na ornamentação do terreno (Figura 83). Estas plantas foram plantas ao longo das estradas de acesso e margeando os prédios. Na sua grande maioria, são de espécies exóticas. Foram utilizadas nas alamedas principalmente as palmeiras *Roystonea oleraceae* (palmeira-real) e o *Syagrus romanzoffiana* (jerivá). Entre essas espécies há o *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Areca spp*. (areca-bambu) e a *Terminalia catappa* (sete-copas). Próximos às construções há as mesmas espécies, acrescidas de Syzygium cumini (jambolão), *Calophyllum brasiliense* (guanandi) e *Psidium guajava* (goiabeira) (Figura 83).



Figura 83 – Vista da vegetação arbórea, representada pela alameda de palmeiras, na entrada principal da área.

Nos locais próximos a construções abandonadas ou estruturas de concreto, desenvolve-se a vegetação arbóreo-arbustiva (Figura 84), formada principalmente por plântulas de árvores, como *C. brasiliense*, *Clusia criuva*, *C. pachystachya*, arbustos, principalmente *Varronia curassavica*, *Tibouchina clavata*, *Tibouchina trichopoda* e *Blechnum brasiliense*. A espécie que geralmente atinge o porte arbóreo nestes locais é a *Schinus terebinthifolius*.



Figura 84 – Vegetação arbóreo-arbustiva localizada próximo ao prédio abandonado.

A vegetação dominante da área é herbácea manejada, podendo ainda ser subdividida em duas unidades, a com manejo frequente (Figura 85) e a com manejo ocasional (Figura 86).



Figura 85 – Vegetação herbácea com manejo frequente.



Figura 86 – Vegetação herbácea com manejo ocasional, em primeiro plano, *Epidendrum puniceoluteum*.

A vegetação herbácea com manejo frequente possui uma baixa riqueza de espécies. Ela é dominada pela espécie de gramínea *Schizachyrium tenerum* (capim-rabo-de-burro). Ponteado nesta matriz, destaca-se a também gramínea *Imperata brasiliensis*, com sua inflorescência alba. Com menor cobertura, encontram-se espécies de Fabaceae como a *Zornia* sp. (Figura 90), o *Desmodium incanum*, o *Desmodium barbatum* e *Stylosanthes viscosa*, a Polygalaceae *Polygala paniculata* entre outras.

No manejo ocasional, desenvolve-se uma vegetação mais rica, atingindo também o estrato de subarbustos. Nela, a espécie dominante também é o *S. tenerum*, entretanto, não como uma cobertura tão superior como na manejada. Nesta área há a presença do Orchidaceae de floração exuberante, como a *Cyrtopodium flavum* (Figura 88), a *Epidendrum fulgens* e a *Epidendrum puniceoluteum*, que, às vezes, formam pequenas populações. É conveniente informar que estas espécies possuem sistemas subterrâneos de armazenamento e assim tornam-se resistentes a queimadas frequentes. Notável também é a cobertura das espécies de Fabaceae, principalmente o *Desmodium barbatum*, a *Crotalaria pallida* (Figura 87) e *Mimosa pudica* e *Centrosema virginianum* (Figura 89). Nas áreas que retêm água, formam-se grandes populações de *Sphagnum oxyphyllum* e *Sphagnum recurvum*.



Figura 87 – *Crotalaria pallida.*



Figura 88 – *Cyrtopodium flavum.*



Figura 89 – *Centrosema virginianum.*



Figura 90 – *Zornia* sp.

Tabela 24 - Lista geral de espécies fanerogâmicas identificadas na AID, Pontal do Paraná, PR.

Família	Nome	Hábito
Amaranthaceae	*Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears	herbáceo
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	arbóreo
	Tapirira guianensis Aubl.	arbóreo
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.	arbóreo
Aquifoliaceae	*Ilex pseudobuxus* Reissek	arbóreo
	Ilex theezans Mart. ex Reissek	arbóreo
Araliaceae	*Hydrocotyle bonariensis* Lam.	herbáceo
Arecacea	*Areca* sp.	arbóreo
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	arbóreo
Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	herbáceo
	Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze	herbáceo
	Baccharis trimera (Less.) DC.	herbáceo
	Emilia fosbergii Nicolson	herbáceo

Família	Nome	Hábito
	Eupatorium casarettoi (B.L. Rob.) Steyerm.	herbáceo
	Pterocaulon angustifolium DC.	herbáceo
	Roystonea oleraceae L.H. Bailey	arbóreo
	Symphyopappus reticulatus Baker	arbustivo
Blechnaceae	*Blechnum brasiliense* Desv.	arbustivo
Boraginaceae	*Varronia curassavica* Jacq.	arbustivo
Campanulaceae	*Lobelia anceps* L. f.	herbáceo
Cistaceae	*Clethra scabra* Pers.	arbóreo
Clusiaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	arbóreo
	Clusia criuva Cambess.	arbóreo
Combretaceae	*Terminalia catappa* L.	arbóreo
Commelinaceae	*Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt	herbáceo
Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.	herbáceo
Cyperaceae	*Androtrichum trigynum* (Spreng.) Pfeiff.	herbáceo
	Cladium jamaicense Crantz	herbáceo
	Cyperus odoratus L.	herbáceo
	Cyperus prolixus Kunth	herbáceo
	Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	herbáceo
	Eleocharis nudipes (Kunth) Palla	herbáceo
	Fimbristylis cymosa R. Br.	herbáceo
	Fimbristylis spadicea (L.) Vahl	herbáceo
	Kyllinga vaginata Lam.	herbáceo
	Pycreus lanceolatus (Poir.) C.B. Clarke	herbáceo
	Pycreus polystachyos (Rottb.) P. Beauv.	herbáceo
	Rhynchospora marisculus Lindl. ex Nees	herbáceo
Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching	herbáceo
Fabaceae	*Centrosema virginianum* (L.) Benth.	liana
	Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip	herbáceo
	Crotalaria pallida Aiton	herbáceo
	Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.	arbóreo
	Desmodium incanum DC.	herbáceo
	Stylosanthes macrosoma S.F.Blake	herbáceo
Lentibulariaceae	*Utricularia tricolor A*. St.-Hil.	herbáceo
Melastomataceae	*Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack	arbustivo
	Tibouchina trichopoda (DC.) Baillon	arbustivo
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	arbóreo
	Psidium guajava L.	arbóreo
	Syzygium cumini (L.) Skeels	arbóreo
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	arbóreo
Orchidaceae	*Epidendrum fulgens* Brongn	herbáceo
	Epidendrum puniceoluteum F.Pinheiro & F.Barros	herbáceo
Orobanchaceae	*Agalinis communis* (Cham. & Schltdl.) D'Arcy	herbáceo
Plantaginaceae	*Plantago catharinea* Decne.	herbáceo
Poaceae	*Andropogon selloanus* Hack.	herbáceo
	Cenchrus echinatus L.	herbáceo

Família	Nome	Hábito
	Eragrostis ciliaris (L.) R.Br.	herbáceo
	Imperata brasiliensis Trin.	herbáceo
Polygalaceae	*Polygala cyparissias* A. St.-Hill. & Moq.	herbáceo
	Polygala leptocaulis Torr. & A. Gray	herbáceo
	Polygala paniculata L.	herbáceo
Primulaceae	*Myrsine gardneriana* DC.	arbóreo
Rubiaceae	*Diodella apiculata* (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	herbáceo
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa* Jacq.	arbóreo
Smilacaceae	*Smilax campestris* Griseb.	liana
Sphagnaceae	*Sphagnum oxyphyllum* Warnst.	herbáceo
	Sphagnum recurvum P. Beauv.	herbáceo
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul	arbóreo
Verbenaceae	*Lantana undulata* Schrank	arbustivo

8.2.1.1.3 Área Diretamente Afetada – ADA

A fração da AID que será diretamente afetada pelas obras apresenta um estrato arbustivo-herbáceo composto pelas mesmas espécies listadas na Tabela 23. No que tange ao estrato arbóreo, no entanto, apenas dois jerivás (*Syagrus romanzoffiana*) e um indivíduo da espécie *Dalbergia ecastaphyllum*, planta arbustiva conhecida como rabo-de-bugio, com porte significativo (DAP > 5 cm) estão presentes.

Conforme já exposto, as constantes queimadas e/ou roçadas efetuadas na área impossibilitam que haja regeneração e consolidação de uma vegetação de porte considerável.

De toda forma, os preceitos previstos na realização de um Estudo de Impacto Ambiental demandam, a partir do levantamento fitossociológico, uma estimativa de supressão, a qual consiste nos três indivíduos listados acima. Por ocasião da emissão da Licença de Instalação, deverá ser realizado o inventario florestal da ADA para a emissão das medidas compensatórias cabíveis, com base na legislação aplicável.

8.2.1.1.3.1 Espécies raras e ameaçadas de extinção

Tendo como base a riqueza florística encontrada na área de influência direta, não foram encontradas espécies que figuram em listas de ameaçadas de extinção. Foram consideradas a Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA 1995), a Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção do Brasil (IBAMA 2006), e a IUCN *Red List of Threatened Species* (IUCN 2012).

8.2.1.1.3.2 Espécies de interesse econômico e científico

Dentre as plantas nativas medicinais de maior significância encontradas na área em estudo pode-se citar aroeira (*Schinus terebinthifolius*), erva-baleeira (*Varronia curassavica*),

guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e sete-sangrias (*Cuphea carthagenensis*), entre várias outras.

As espécies nativas com utilização econômica pode-se destacar o guanandi (*Calophyllum brasiliense*), de uso madeireiro; a samambaia-preta (*Rumohra adiantiformis*), e orquídeas (*Cyrtopodium flavum*, *Epidendrum fulgens* e *Epidendrum puniceoluteum*) com grande potencial para ornamentação.

8.2.1.2 Fauna

8.2.1.2.1 Área de Influência Indireta - AII

8.2.1.2.1.1 Herpetofauna

Os anfíbios com registro secundário para a área de influência indireta somam 39 espécies, pertencendo a 10 famílias diferentes e todas da ordem Anura (Tabela 25). Hylidae é a família com maior número de espécies somando um total de dezenove espécies. Das espécies registradas, duas são classificadas por Segala & Langone (2004), com ”Dados Insuficientes” para o Estado do Paraná (*Vitreorana uranoscopa* e *Ischnocnema sambaqui*), enquanto que para o Brasil nenhuma é classificada com algum *status* de ameaça (Haddad, 2008).

Apesar de registros das espécies *Rhinella margaritifera*, *Scinax cuspidatus* e *Scinax ruber* para alguns empreendimentos próximos, na área de influência indireta, tais espécies foram desconsideradas da lista de AII devido a falta de trabalhos científicos com distribuição que comprovem sua ocorrência para a região ou até mesmo para o Estado do Paraná. As espécies tiveram sua distribuição analisada por Amphibiaweb (2012).

Os registros secundários de distribuição de répteis com ocorrência na área de influência indireta das obras somam 46 espécies (Tabela 26), distribuídas em três ordens, sendo elas Testudines, Crocodylia e a ordem Squamata com 10 famílias, na qual engloba anfisbenídeos, lagartos e serpentes. A família Colubridae é a família com maior abundância, somando 23 espécies.

A ordem Testudines apresenta uma família com provável ocorrência na área de influência indireta com o cágado-pescoçudo ocorrente de ambientes de água doce. A ordem Crococodylia também é representada por uma família com uma espécie (*Caiman latirostris*).

A ordem Squamata, na família Dipsadidae, apresenta uma espécie listada na fauna ameaçada de extinção do Paraná, com status de dados insuficientes, *Caaeteboia amarali*. Para a lista brasileira nenhuma espécie foi registrada como ameaçada segundo Martins & Molina (2008).

Tabela 25 - Lista de espécies de anfíbios com registro secundário na área das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

Nome científico	Nome Popular	Status	
		PR	BR
ORDEM ANURA			
Família Bufonidae			
Dendrophryniscus leucomystax	sapinho	NA	NA
Rhinella abei	sapinho-cururu	NA	NA
Rhinella crucifer	sapo-cururu	NA	NA
Rhinella icterica	sapo-cururu	NA	NA
Rhinella crucifer	sapo-cururu	NA	NA
Família Centrolenidae			
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro	DD	NA
Família Brachycephalidae			
Ischnocnema guentheri	rãzinha-do-folhiço	NA	NA
Ischnocnema sambaqui	rãzinha-do-folhiço	DD	NA
Família Craugastoridae			
Haddadus binotatus	rãzinha-do-folhiço	NA	NA
Família Hylidae			
Bokermannohyla hylax	perereca	NA	NA
Dendropsophus berthalutzae	pererequinha-da-restinga	NA	NA
Dendropsophus elegans	perereca-de-colete	NA	NA
Dendropsophus minutus	perereca-pequena	NA	NA
Dendropsophus werneri	pererequinha	NA	NA
Hypsiboas albomarginatus	perereca-araponga	NA	NA
Hypsiboas faber	perereca-ferreira	NA	NA
Hypsiboas semilineatus	perereca	NA	NA
Itapotihyla langsdorffii	perereca-líquen	NA	NA
Trachycephalus mesophaeus	perereca-grudenta	NA	NA
Phyllomedusa distincta	perereca-verde	NA	NA
Scinax alter	pererequinha	NA	NA
Scinax argyreornatus	pererequinha	NA	NA
Scinax catharinae	perereca	NA	NA
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	NA	NA
Scinax perereca	perereca-esverdeada	NA	NA
Scinax littoralis	perereca	NA	NA
Scinax perereca	perereca-esverdeada	NA	NA
Scinax rizibilis	perereca-rizadinha	NA	NA
Família Hylodidae			
Hylodes heyeri	rã-de-cachoeira	NA	NA
Hylodes sp.	rã	NA	NA
Família Leiuperidae			
Physalaemus cuvieri	rã-cachorra	NA	NA
Physalaemus olfersii	rã	NA	NA

Nome científico	Nome Popular	Status	
		PR	BR
Physalaemus spiniger	rã	NA	NA
Família Leptodactylidae			
Leptodactylus bokermanni	razinha-do-folhiço	NA	NA
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	NA	NA
Leptodactylus marmoratus	razinha-do-folhiço	NA	NA
Leptodactylus notoaktites	rã-gota	NA	NA
Família Microhylidae			
Elachistocleis bicolor	sapinho-guarda	NA	NA
Família Ranidae			
*Lithobates catesbeianus**	rã-touro	NA	NA

*Espécie Exótica

Tabela 26 - Lista de espécies de répteis com registro secundáriona área das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

Nome Científico	Nome Popular	Status	
		PR	BR
ORDEM TESTUDINES			
Família Chelidae			
Hydromedusa tectifera	cágado-pescoçudo	NA	NA
ORDEM CROCODYLIA			
Família Alligatoridae			
Caiman latirostris	jacaré-papo-amarelo	NA	NA
ORDEM SQUAMATA - anfisbenídeos			
Família Amphisbaenidae			
Amphisbaena microcephala	cobra-de-duas-cabeças	NA	NA
ORDEM SQUAMATA - lagartos			
Família Leiosauridae			
Anisolepis grilli	lagartinho	NA	NA
Enyalius iheringii	iguaninha-verde	NA	NA
Família Gekkonidae			
*Hemidactylus mabouia**	lagartixa-de-casa	NA	NA
Família Anguidae			
Diploglossus fasciatus	lagarto-coral	NA	NA
Ophiodes striatus	cobra-de-vidro	NA	NA
Família Teiidae			
Tupinambis merianae	teiú	NA	NA
Família Gymnophthalmidae			
Colobodactylus taunayi	lagartinho	NA	NA
Placosoma cordylinum	lagartinho	NA	NA
Placosoma glabellum	lagartinho	NA	NA
ORDEM SQUAMATA - serpentes			
Família Colubridae			
Chironius bicarinatus	cobra-cipó	NA	NA

Nome Científico	Nome Popular	Status	
		PR	BR
Chironius exoletus	cobra-cipó	NA	NA
Chironius foveatus	cobra-cipó	NA	NA
Chironius fuscus	cobra-cipó	NA	NA
Chironius laevicollis	cobra-cipó	NA	NA
Chironius multiventris	cobra-cipó	NA	NA
Spilotes pulliatus	caninana	NA	NA
Família Dipsadidae			
Caaeteboia amarali	cobra-d'água	DD	NA
Clelia plumbea	muçurana	NA	NA
Dipsas albifrons	dormideira	NA	NA
Dipsas indica	dormideira	NA	NA
Dipsas variegata	dormideira	NA	NA
Echinanthera cephalostriata	cobrinha-cipó	NA	NA
Echinanthera cyanopleura	corredeira-grande-de-mato	NA	NA
Erythrolamprus aesculapii	falsa-coral	NA	NA
Helicops carinicaudus	cobra-d'água	NA	NA
Imantodes cenchoa	dormideira	NA	NA
Liophis miliaris	cobra-d'água	NA	NA
Oxyrhopus clathratus	falsa-coral	NA	NA
Pseudoboa haasi	falsa-muçurana	NA	NA
Sibynomorphus neuwiedi	dormideira	NA	NA
Siphlophis pulcher	cobra-cipó	NA	NA
Sordellina punctata	cobra-d'água	NA	NA
Taeniophallus bilineatus	corredeira-de-mato-pequena	NA	NA
Tomodon dorsatus	cobra-espada	NA	NA
Tropidodryas serra	jiboinha	NA	NA
Tropidodryas striaticeps	jiboinha	NA	NA
Uromacerina ricardinii	cobra-líquen	NA	NA
Xenodon neuwiedii	boipeva-rajada	NA	NA
Família Elapidae			
Micrurus altirostris	cobra-coral	NA	NA
Micrurus corallinus	cobra-coral	NA	NA
Família Viperidae			
Bothropoides jararaca	jararaca	NA	NA
Bothropoides neuwiedi	jararaca	NA	NA
Bothrops jararacussu	jararacuçu	NA	NA

*Espécie Exótica

8.2.1.2.1.2 Avifauna

A lista de aves compilada a partir de dados secundários de cinco estudos, realizados entre 2006 e 2010 próximos a área do estudo em questão, é apresentada na Tabela 27. Nela estão listadas 377 espécies de possível ocorrência na área de influência indireta das obras,

com destaque para a ordem Passeriformes, que conta com 201 espécies, sendo a família Tyrannidae a mais representativa (n=59), seguida de Thraupidae (n=21).

Chama a atenção na lista, a presença de 38 espécies listadas em algum nível de ameaça para o estado do Paraná, sendo três criticamente ameaçadas, sete em perigo, nove vulneráveis e 19 quase ameaçadas (Bérnils *et al*, 2004), e 36 espécies para o Brasil, sendo duas criticamente ameaçadas, uma em perigo, dez vulneráveis e 23 quase ameaçadas (Machado *et al*, 2008).

Tabela 27 - Lista de espécies de aves com possível ocorrência na área das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de faun

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Ordem Tinamiformes			
Família Tinamidae			
Tinamus solitarius	macuco	VU	QA
Crypturellus noctivagus	jaó-do-sul	EN	QA
Crypturellus tataupa	inhambu-chitã	NA	NA
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	NA	NA
Ordem Sphenisciformes			
Família Spheniscidae			
Spheniscus megellanicus	pinguim-de-magalhães	QA	QA
Ordem Podicepediformes			
Família Podicepedidae			
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	NA	NA
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	NA	NA
Ordem Pelecaniformes			
Família Phalacrocoracidae			
Phalacrocorax brasilianus	biguá	NA	NA
Família Anhingidae			
Anhinga anhinga	biguatinga	NA	NA
Família Fregatide			
Fregata magnificens	tesourão	NA	NA
Ordem Ciconiiformes			
Família Ardeidae			
Ardea cocoi	socó-moura	NA	NA
Ardea alba	garça-branca-grande	NA	NA
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	NA	NA
Butorides striatus	socozinho	NA	NA
Egretta caerulea	garça-azul	NA	NA
Egretta thula	garça-branca-pequena	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Ixobricus involucris	socoí-amarelo	DD	NA
Nyctanassa violacea	savacu-de-coroa	EN	NA
Nycticorax nycticorax	savacu	NA	NA
Pilherodius pileatus	garça-real	QA	NA
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	NA	NA
Tigrisoma lineatum	socó-boi	NA	NA
Família Threskiornithidae			
Platalea ajaja	colhereiro	NA	NA
Eudocimus ruber	guará	CR	NA
Ordem Cathartiformes			
Família Cathartidae			
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	NA	NA
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	NA	NA
Ordem Falconiformes			
Família Pandionidae			
Pandion haliaetus	águia-pescadora	NA	NA
Família Accipitridae			
Accipiter striatus	gaviãozinho-miúdo	NA	NA
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	DD	NA
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	DD	NA
Buteo albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	NA	NA
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	NA	NA
Buteogallus aequinoctialis	caranguejeiro	EN	NA
Buteogallus urubutinga	gavião-preto	NA	NA
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro	VU	NA
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	NA	NA
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	NA	NA
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza	NA	NA
Leucopternis lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	EN	VU
Leucopternis polionotus	gavião-pombo-grande	QA	QA
Rosthramus sociabilis	gavião-caramujeiro	NA	NA
Rupornis magnirostris	gavião-carijo	NA	NA
Spyzaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	QA	NA
Família Falconidae			
Milvago chimachima	carrapateiro	NA	NA
Caracara plancus	carcará	NA	NA
Falco femoralis	falcão-de-coleira	NA	NA
Falco sparverius	quiriquiri	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Falco peregrinus	falcão- peregrino	NA	NA
Herpetotheres cachinnans	acauã	NA	NA
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	NA	NA
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	NA	NA
Ordem Anseriformes			
Família Anatidae			
Anas georgica	marreca-parda	NA	NA
Anas bahamensis	marreca-toicinho	NA	NA
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	NA	NA
Cairina moschata	pato-do-mato	NA	NA
Nomonyx dominica	marreca-do-bico-roxo	NA	NA
Sarkidiornis sylvicola	pato-de-crista	NA	NA
Ordem Galliformes			
Família Cracidae			
Ortalis guttata	aracuã	QA	NA
Penelope obscura	jacuaçu	NA	NA
Penelope superciliaris	jacupemba	NA	NA
Família Odontophoridae			
Odontophorus capueira	uru	NA	NA
Ordem Gruiformes			
Família Rallidae			
Pardirallus sanguinolentus	sanã	NA	NA
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	NA	NA
Rallus longirostris	saracura-matraca	DD	NA
Amaurolimnas concolor	saracurinha-da-mata	DD	NA
Aramides mangle	saracura-do-mangue	DD	DD
Aramides saracura	saracura-do-mato	NA	NA
Aramides cajanea	saracura-três-potes	NA	NA
Porzana albicollis	sanã-carijó	NA	NA
Porzana flaviventer	sanã-amarela	DD	NA
Laterallus exilis	sanã-do-capim	NA	NA
Laterallus melanophaius	sanã-parda	NA	NA
Gallinula chloropus	frango-d'água-comum	NA	NA
Porphyrula martinica	frango-d'água-azul	NA	NA
Ordem Charadriiformes			
Família Charadriidae			
Vanellus chilensis	quero-quero	NA	NA
Charadrius semipalmatus	batuíra-de-bando	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Família Scolopacidae			
Actitis macularius	maçarico-pintado	NA	NA
Calidris canutus	maçarico-de-papo-vermelho	NA	NA
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	NA	NA
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	NA	NA
Tryngites subruficollis	maçarico-acanelado	DD	QA
Gallinago paraguaiae	narceja	NA	NA
Ryhchopidae			
Rynchops niger	talha-mar	NA	NA
Família Sternidae			
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	QA	NA
Família Jacanidae			
Jacana jacana	jaçanã	NA	NA
Ordem Columbiformes			
Família Columbidae			
Columba livia	pombo-doméstico	NA	NA
Claravis geoffroyi	pararu-espelho	CR	CR
Patagioenas picazuro	pombão	NA	NA
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	NA	NA
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	NA	NA
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	NA	NA
Columbina picui	rolinha-picui	NA	NA
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	NA	NA
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	NA	NA
Geotrygon montana	pariri	NA	NA
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	NA	NA
Ordem Psittaciformes			
Família Psittacidae			
Amazona brasiliensis	papagaio-de-cara-roxa	EN	VU
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	NA	NA
Forpus xanthopterygius	tuim	NA	NA
Triclaria malachitacea	sabiá-cica	VU	QA
Brotogeris tirica	periquito-rico	NA	NA
Pionus maximiliani	maitaca	NA	NA
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	NA	NA
Ordem Cuculiformes			
Família Cuculidae			
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	DD	NA
Micrococcyx cinereus	papa-lagarta-cinzento	NA	NA
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	NA	NA
Piaya cayana	alma-de-gato	NA	NA
Crotophaga ani	anu-preto	NA	NA
Guira guira	anu-branco	NA	NA
Tapera naevia	saci	NA	NA
Ordem Strigiformes			
Família Tytonidae			
Tyto alba	suindara	NA	NA
Família Strigidae			
Megascops choliba	corujinha-do-mato	NA	NA
Megascops atricapilla	corujinha-sapo	NA	NA
Megascops sanctaecatarinae	corujunha-do-sul	NA	NA
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	NA	NA
Glaucidium brasilianum	caburé	NA	NA
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	NA	NA
Strix hylophila	coruja-listrada	NA	NA
Strix virgata	coruja-do-mato	DD	NA
Asio clamator	coruja-orelhuda	NA	NA
Asio stygius	mocho-diabo	DD	NA
Ordem Caprimulgiformes			
Família Nyctibiidae			
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	NA	NA
Família Caprimulgidae			
Lurocalis semitorquatus	tuju	NA	NA
Podager nacunda	corucão	NA	NA
Nyctidromus albicollis	bacurau	NA	NA
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	NA	NA
Macropsalis forcipata	bacurau-tesoura-gigante	NA	NA
Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina	NA	NA
Caprimulgus rufus	joão-corta-pau	NA	NA
Ordem Apodiformes			
Família Apodidae			
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	NA	NA
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	NA	NA
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	NA	NA
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Famíilia Trochiliidae			
Ramphodom naevius	beija-flor-rajado	NA	NA
Chlorostilbon aureoventris	besourinho-de-bico-vermelho	NA	NA
Clytolaema rubricauda	beija-flor-rubi	NA	NA
Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto	NA	NA
Phaethornis squalidus	rabo-branco-pequeno	NA	NA
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	NA	NA
Eupetonema macroura	beija-flor-tesoura	NA	NA
Florisuga fusca	beija-flor-preto-de-rabo-branco	NA	NA
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	NA	NA
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho	DD	NA
Lophornis chalybeus	topetinho-verde	NA	NA
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	NA	NA
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	NA	NA
Amazilia lactea	beija-flor-de-peito-azul	NA	NA
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	NA	NA
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	NA	NA
Ordem Trogoniformes			
Família Trogonidae			
Trogon viridis	surucuá-grande-da-barriga-amarela	NA	NA
Trogon surrucura	surucuá-variado	NA	NA
Trogon rufus	surucuá-de-barriga-amarela	NA	NA
Ordem Coraciiformes			
Família Alcedinidae			
Ceryle torquata	martim-pescador-grande	NA	NA
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	NA	NA
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	NA	NA
Chloroceryle inda	martim-pescador-da-mata	QA	NA
Chloroceryle aenea	martinho	QA	NA
Ordem Galbuliformes			
Família Bucconidae			
Notharcus macrorhynchos	macuru-de-testa-branca	NA	NA
Malacoptila striata	barbudo	NA	NA
Nonnula rubecula	macuru	NA	NA
Ordem Piciformes			
Família Ramphastidae			
Selenidera maculirostris	araçari-poca	NA	NA
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	NA	QA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Ramphastos vitelinus	tucano-de-bico-preto	QA	NA
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	NA	NA
Família Picidae			
Picumnus temminckii	pica-pau-anão-de-coleira	NA	NA
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	NA	NA
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	NA	NA
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	NA	NA
Piculus flavigula	pica-pau-bufador	QA	NA
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	NA	NA
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	NA	NA
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	NA	NA
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	NA	NA
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	NA	NA
Campephilus robustus	pica-pau-rei	NA	NA
Ordem Passeriformes			
Família Thamnophilidae			
Drymophila ferruginea	trovoada	NA	NA
Drymophila squamata	pintadinho	NA	NA
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	NA	NA
Dysithamnus stictothorax	choquinha-de-peito-pintado	NA	QA
Herpsilochmus rufimarginatus	chororozinho-de-asa-vermelha	NA	NA
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	NA	NA
Mackenziaena severa	borralhada	NA	NA
Myrmeciza squamosa	papa-formigas-da-grota	NA	NA
Myrmotherula gularis	choquinha-de-garganta-pintada	NA	NA
Myrmotherula unicolor	choquinha-cinzenta	NA	QA
Pyriglena leucoptera	papa-taoca	NA	NA
Stymphalornis acutirostris	bicudinho-do-brejo	EN	EN
Terenura maculata	zidedê	NA	NA
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	NA	NA
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	NA	NA
Família Conopophagidae			
Conopophaga melanops	cuspidor-de-mascara-preta	NA	NA
Conopophaga lineata	chupa-dente	NA	NA
Família Rhinocryptidae			
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	QA	QA
Scytalopus indigoticus	macuquinho	NA	QA
Família Formicariidae			

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	NA	NA
Formicarius colma	galinha-do-mato	NA	NA
Família Scleruridae			
Sclerurus scansor	vira-folha	NA	NA
Família Dendrocolaptidae			
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	NA	NA
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	NA	NA
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	NA	NA
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	NA	NA
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	NA	NA
Família Furnariidae			
Anabazenops fuscus	trepador-coleira	QA	NA
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo	NA	QA
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	NA	NA
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	NA	NA
Cichlocolaptes leucophrus	trepador-de-sobrancelha-branca	NA	NA
Furnarius rufus	joão-de-barro	NA	NA
Lochmias nematura	joão-porca	NA	NA
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	NA	NA
Philydor lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	NA	NA
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	NA	NA
Synallaxis ruficapilla	pichororé	NA	NA
Synallaxis cinerascens	pi-puí	NA	NA
Synallaxis spixi	joão-teneném	NA	NA
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	NA	NA
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	NA	NA
Família Tyrannidae			
Arundinicola leucocephala	freirinha	NA	NA
Attila phoenicurus	capitão-castanho	NA	NA
Attila rufus	capitão-de-saíra	NA	NA
Camptostoma obsoletum	risadinha	NA	NA
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	NA	NA
Colonia colonus	viuvinha	NA	NA
Conopias trivirgata	mosqueteiro	NA	NA
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	NA	NA
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	NA	NA
Elaenia mesoleuca	tuque	NA	NA
Elaenia obscura	tucão	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	NA	NA
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	NA	NA
Empidonomus varius	peitica	NA	NA
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	NA	NA
Hemitriccus orbitatus	tirizinho-do-mato	NA	QA
Hemitriccus kaempferi	maria-catarinense	CR	CR
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	NA	NA
Hymenops perspicillatus	viuvinha-de-oculos	QA	NA
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	NA	NA
Lathrotriccus euleri	enferrujado	NA	NA
Legatus leucophaius	bem-te-vi-ladrão	NA	NA
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	NA	NA
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	NA	NA
Megarhynchus pitangua	neinei	NA	NA
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	NA	NA
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	NA	NA
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	NA	NA
Myiarchus swainsoni	irré	NA	NA
Myiobius atricaudus	assanhadinhode-cauda-preta	NA	NA
Myiobius barbatus	assanhadinho	NA	NA
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	NA	NA
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	NA	NA
Myiophobus fasciatus	filipe	NA	NA
Myiornis auricularis	miudinho	NA	NA
Myiozetetes similis	bem-te-vi-pequeno	NA	NA
Onychorhynchus swainson	maria-leque-do-sudeste	DD	VU
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	NA	NA
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	DD	QA
Phylloscartes kronei	maria-da-restinga	VU	VU
Phylloscartes oustaleti	papa-moscas-de-olheiras	NA	QA
Phylloscartes paulista	não-pode-parar	QA	QA
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	NA	NA
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	NA	NA
Platyrinchus leucoryphus	patinho-grande	EN	VU
Platyrinchus mystaceus	patinho	NA	NA
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	NA	NA
Pseudocolopteryx flaviventris	amarelinho-do-junco	NA	NA
Pyrocephalus rubinus	principe	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Ramphotrigon megacephalum	maria-cabeçuda	DD	NA
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	NA	NA
Serpophaga nigricans	joão-pobre	NA	NA
Serpophaga subcristata	alegrinho	NA	NA
Sirystes sibilator	gritador	NA	NA
Tachuris rubrigastra	papa-piri	VU	NA
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	NA	NA
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	NA	NA
Tyrannus melancholicus	suiriri	NA	NA
Tyrannus savana	tesourinha	NA	NA
Família Cotingidae			
Carpornis cucullata	corocochó	NA	QA
Carpornis melanocephala	sabiá-pimenta	VU	VU
Piprites chloris	papinho-amarelo	NA	NA
Pyroderus scutatus	pavó	QA	QA
Procnias nudicollis	araponga	NA	VU
Família Pipridae			
Chiroxiphia caudata	tangará-dançador	NA	NA
Manacus manacus	rendeira	NA	NA
Schiffornis virescens	flautim	NA	NA
Ilicura militaris	tangarazinho	NA	NA
Família Tityridae			
Pachyramphus castaneus	caneleirinho	NA	NA
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	NA	NA
Pachyramphus validus	caneleirinho-de-chapéu-preta	NA	NA
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	NA	NA
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	NA	NA
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	NA	NA
Oxyruncus cristatus	araponga-do-horto	NA	NA
Família Vireonidae			
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	NA	NA
Vireo olivaceus	juruviara	NA	NA
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	NA	NA
Família Corvidae			
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	NA	QA
Família Hirundinidae			
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	NA	NA
Progne tapera	andorinha-do-campo	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Progne chalybea	andorinha-domestica-grande	NA	NA
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-de-casa-pequena	NA	NA
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	NA	NA
Riparia riparia	andorinha-do-barranco	NA	NA
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	NA	NA
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado	NA	NA
Família Troglodytidae			
Troglodytes musculus	corruira	NA	NA
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	NA	NA
Família Polioptilidae			
Ramphocaenus melanurus	bico-assovelado	NA	NA
Família Turdidae			
Turdus flavipes	sabiá-una	NA	NA
Turdus subalaris	sabiá-ferro	NA	NA
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	NA	NA
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	NA	NA
Turdus albicollis	sabiá-coleira	NA	NA
Família Mimidae			
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	NA	NA
Mimus triurus	calhandra-de-três-rabos	NA	NA
Família Motacillidae			
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	NA	NA
Anthus correndera	caminheiro-de-espora	NA	NA
Família Coerebidae			
Chlorophanes spiza	saí-verde	NA	NA
Coereba flaveola	cambacica	NA	NA
Conirostrum bicolor	figuinha-do-mangue	VU	NA
Dacnis cayana	saí-azul	NA	NA
Dacnis nigripes	saí-de-pernas pretas	QA	QA
Família Thraupidae			
Habia rubica	tiê-do-mato-grosso	NA	NA
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	NA	NA
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	NA	NA
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	NA	NA
Orchesticus abeillei	sanhaçu-marrom	QA	QA
Orthogonys chloricterus	catirumbava	NA	NA
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	NA	NA
Ramphocaelus bresilius	tiê-sangue	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	NA	NA
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	NA	NA
Tachyphonus cristatus	tiê-galo	NA	NA
Tangara cyanocephala	saíra-militar	NA	NA
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	NA	VU
Tangara preciosa	saíra-preciosa	NA	NA
Tangara seledon	saíra-sete-cores	NA	NA
Tersina viridis	saí-andorinha	NA	NA
Thraupis cyanoptera	sanhaçu-de-encontro-azul	NA	QA
Thraupis ornata	sanhaçu-de-encontro-amarelo	NA	NA
Thraupis palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	NA	NA
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	NA	NA
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	NA	NA
Família Emberizidae			
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	NA	NA
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	NA	NA
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	NA	NA
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	NA	NA
Sporophila angolensis	curió	NA	NA
Sporophila caerulescens	coleirinho	NA	NA
Sporophila falcirostris	cigarra-verdadeira	VU	VU
Sporophila frontalis	pixoxó	VU	VU
Sporophila lineola	bigodinho	NA	NA
Tiaris fuliginosus	cigarra-do-coqueiro	NA	NA
Volatinia jacarina	tiziu	NA	NA
Zonotrichia capensis	tico-tico	NA	NA
Família Cardinalidae			
Saltator fuliginosus	pimentão	NA	NA
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	NA	NA
Cyanonoloxia glaucocaerulea	azulinho	QA	NA
Família Parulidae			
Parula pitiayumi	mariquita	NA	NA
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	NA	NA
Basileuterus culicivorus	pula-pula	NA	NA
Phaeothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho	NA	NA
Família Icteridae			
Cacicus haemorrhous	guaxe	NA	NA
Cacicus chrysopterus	tecelão	NA	NA

Taxa	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Agellasticus thilius	sargento	QA	NA
Agelasticus cyanopus	carretão	NA	NA
Agelasticus ruficapillus	garibaldi	NA	NA
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	NA	NA
Molothrus bonariensis	vira-bosta	NA	NA
Família Fringillidae			
Carduelis magellanica	pintassilgo	NA	NA
Euphonia chlorotica	fim-fim	NA	NA
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	NA	NA
Euphonia chalybea	cais-cais	NA	QA
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	NA	NA
Euphonia pectoralis	ferro-velho	NA	NA
Família Estrildidae			
Estrilda astrild	bico-de-lacre	NA	NA
Família Passeridae			
Passer domesticus	pardal	NA	NA

8.2.1.2.1.3 Mastofauna

A listagem de mamíferos terrestres, compilada a partir de estudos publicados, realizados próximos a área do estudo em questão, é apresentada na Tabela 28. Nela estão listadas 90 espécies de possível ocorrência na área de influência indireta das obras a serem executadas, com destaque para a ordem Chiroptera, que conta com 33 espécies listadas, sendo a família Phyllostomidae a mais representativa (n=19), seguida da ordem Rodentia, com 25 espécies listadas, tendo a família Cricetidae com maior representatividade (n=15).

Chama a atenção na listagem, a presença de 11 espécies listadas em algum nível de ameaça para o estado do Paraná, sendo uma em perigo e dez vulneráveis, entre as quais, quatro espécies de morcegos e quatro felinos de médio e grande porte (Bérnils *et al*, 2004), e seis espécies para o Brasil, sendo cinco vulneráveis, entre as quais quatro felinos e uma quase ameaçada (Machado *et al*, 2008).

Tabela 28 - Lista de espécies de mamíferos com possível ocorrência no Complexo Estuarino de Paranaguá. Status de ameaça- NA: não ameaçada; DD: dados deficientes; VU: vulnerável. Fontes: 1=Plano de Manejo - Estação Ecológica do Guaraguaçu; 2 = AAT Consultoria e Engenharia Ambiental, 2009; 3 = Margarido & Braga, 2004; 4 = Miretzki, 2003; 5 = AMB Planejamento Ambiental, 2007; 6 = Soares Neto e Guerios Advogados Associados, 2008; 7 = Gardner & Creighton, 2007 ; 8 = Wetzel *et al*, 2007; 9 = Oliveira e Bonvicino, 2006; 10 = Weksler *et al*, 2006.

Taxa	Nome Popular	Status de Conservação		Referências
		PR	BR	
Ordem Didelphimorphia				
Família Didelphidae				

Taxa	Nome Popular	Status de Conservação		Referências
		PR	BR	
Chironectes minimus	cuíca d'água	DD	NA	1, 3, 6
Caluromys philander	cuíca lanosa	DD	NA	1, 3, 6
Didelphis albiventris	gambá	NA	NA	1, 2, 6
Didelphis aurita	gambá	NA	NA	1, 2, 6
Gracilinanus microtarsus	cuíca-graciosa	NA	NA	1, 6
Metachirus nudicaudatus	cuíca-de-quatro-olhos	DD	NA	1, 2, 6
Micoreus paraguayanus	cuíca	NA	DD	7
Monodelphis americana	catita	NA	NA	1, 3
Monodelphis iheringi	cuíca	NA	DD	3
Monodelphis sorex	cuíca	NA	DD	3
Monodelphis scallops	cuíca	NA	DD	3
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	NA	NA	1, 2, 6
Ordem Xenarthra				
Família Myrmecophagidae				
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	NA	NA	1, 3, 6
Família Dasypodidae				
Dasypus septemcinctus	tatuí	DD	NA	1, 3, 6
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	NA	NA	1, 2, 6
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	NA	NA	1, 3, 6
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole	DD	DD	8
Ordem Chiroptera				
Família Emballonuridae				
Peropteryx macrotis	morcego	NA	NA	1, 4
Família Phyllostomidae				
Anoura caudifer	morcego	NA	NA	1, 2, 4, 6
Anoura geoffroyi	morcego	NA	NA	1, 4
Artibeus fimbriatus	morcego	NA	NA	1, 4, 7
Artibeus jamaicensis	morcego	NA	NA	1, 4
Artibeus lituratus	morcego	NA	NA	1, 4
Artibeus obscurus	morcego	NA	NA	1, 4
Carollia perspicillata	morcego	NA	NA	1, 2, 4, 6
Chiroderma doriae	morcego	VU	DD	1, 2, 6
Chrotopterus auritus	morcego	VU	NA	1, 4
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	NA	NA	1, 2, 4, 6
Glossophaga soricina	Morcego	NA	NA	1, 2, 4, 6
Micronycteris megalotis	Morcego	NA	NA	1, 4
Mimon bennettii	morcego	VU	NA	1, 4
Platyrrhinus lineatus	morcego	NA	NA	1, 4
Pygoderma bilabiatum	morcego	NA	NA	4
Sturnira lilium	morcego	NA	NA	1, 2, 4, 6
Sturnira tildae	morcego	DD	NA	1, 4

Taxa	Nome Popular	Status de Conservação		Referências
		PR	BR	
Tonatia bidens	morcego	VU	NA	1, 4
Vampyressa pusilla	morcego	NA	NA	1, 4
Família Noctilionidae				
Noctilio leporinus	morcego	NA	NA	1, 4, 6
Família Vespertilionidae				
Myotis nigricans	morcego	NA	NA	1, 2, 4
Myotis ruber	morcego	DD	VU	1, 4
Myotis levis	morcego	NA	NA	1, 4
Eptesicus brasiliensis	morcego	NA	NA	1, 4
Eptesicus diminutus	morcego	NA	NA	1, 4
Histiotus velatus	morcego	NA	NA	4
Lasiurus cinereus	morcego	NA	NA	1, 2, 4, 6
Eumops auripendulus	morcego	NA	NA	1, 4
Molossus molossus	morcego	NA	NA	1, 4
Cynomops abrasus	morcego	NA	NA	4
Nyctinomops laticaudatus	morcego	NA	NA	1, 4
Tadarida brasiliensis	morcego	NA	NA	1, 4
Ordem Carnivora				
Família Felidae				
Puma yagouaroundi	jaguarundi	DD	DD	1, 2, 6
Leopardus pardalis	jaguatirica	VU	VU	1, 2
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	1, 2, 6
Leopardus wiedii	gato-maracajá	VU	VU	1, 2, 6
Puma concolor	onça-parda	VU	VU	1, 2
Família Canidae				
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	NA	NA	1, 2, 5, 6
Família Procyonidae				
Nasua nasua	quati	NA	NA	1, 2, 6
Procyon cancrivorus	mão-pelada	NA	NA	1, 2, 5, 6
Família Mustelidae				
Eira barbara	irara	NA	NA	1, 2, 6
Galictis cuja	furão	NA	NA	1, 2, 6
Lontra longicaudis	lontra	VU	QA	1, 2, 5, 6
Ordem Artiodactyla				
Família Tayassuidae				
Pecari tajacu	cateto	VU	NA	1, 2
Família Cervidae				
Mazama americana	veado-mateiro	DD	NA	1, 6
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	DD	NA	1
Ordem Rodentia				
Família Sciuridae				

Taxa	Nome Popular	Status de Conservação		Referências
		PR	BR	
Guerlinguetus ingrami	serelepe	NA	NA	2, 6
Família Cricetidae				
Akodon montensis	rato-do-chão	NA	NA	9
Akodon paranaensis	rato-do-chão	NA	NA	9
Bibimys labiosus	rato-do-mato	NA	NA	9
Brucepattersonius iheringi	rato-do-chão	NA	NA	9
Delomys dorsalis	rato-do-mato	NA	NA	1, 2
Delomys sublineatus	rato-do-mato	NA	NA	9
Euryoryzomys russatus	rato-do-mato	NA	NA	10
Holochilus brasiliensis	rato-de-junco	NA	NA	6
Nectomys squamipes	rato-d'água	NA	NA	1, 2, 5, 6
Oecomys catherinae	rato-do-mato	NA	NA	9
Oligoryzomys flavescens	rato-do-mato	NA	NA	9
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato	NA	NA	9
Oxymycterus nasutus	rato-do-brejo	NA	NA	9
Sooretamys angouya	rato-do-mato	NA	NA	10
Thaptomys nigrita	rato-do-chão	NA	NA	9
Família Caviidae				
Cavia aperea	preá	NA	NA	1, 2, 6
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	NA	NA	1, 2, 6
Dasyprocta azarae	cutia	NA	NA	1, 2, 6
Cuniculus paca	paca	EN	NA	1, 2, 6
Família Erethozontidae				
Sphiggurus villosus	ouriço	NA	NA	6, 9
Família Echimyidae				
Kannabateomys amblyonyx	rato-da-taquara	NA	NA	1
Phyllomys medius	rato-de-espinho	NA	NA	9
Trinomys dimidiatus	rabudo	NA	NA	1, 2, 6
Família Myocastoridae				
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	NA	NA	1, 2, 6
Ordem Lagomorpha				
Família Leporidae				
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	VU	NA	6

8.2.1.2.2 Área de Influência Direta/Área Diretamente Afetada – AID/ADA

8.2.1.2.2.1 Herpetofauna

- Anfíbios

Para os anfíbios anuros foram registradas 11 espécies na área de influência direta, distribuídas em cinco gêneros de três famílias (Tabela 29). Hylidae foi a família com maior abundância de espécies, com sete registros. Na família Leptodactylidae foram registradas três espécies e na Microhylidae uma espécie.

Das espécies registradas, sua grande maioria tem ocorrência tanto para formações florestais como ambientes abertos. Destaque para a espécie *Leptodactylus bokermanni*, descrita como ocorrente em ambientes florestais, vivendo sob o folhiço da mata, mas que também pode ser registrada em áreas abertas, que segundo Kokubum (2008) a registrou em florestas secundárias, as margens da rodovia que liga os municípios de Paranaguá e Curitiba, no Paraná. O registro da espécie para a área de influência direta das obras foi feito ao longo de toda a mata de borda da estrada de acesso à área da obras, corroborando o autor, onde muitos exemplares da espécie vocalizavam, com um total aproximado de 40 indivíduos.

A distribuição das espécies encontradas pode ser caracterizada como ampla e comum, não havendo registro de espécies com distribuição restrita, raras ou com necessidades de um ambiente com alto grau de preservação. As espécies *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas faber*, *Scinax fuscovarius* e *Leptodactylus latrans* são comumente registradas em ambientes antropizados e urbanizados.

Todas as espécies da família Hylidae registradas apresentam alimentação insetívora e são arborícolas. *Elachistocleis bicolor* da família Microhylidae também é insetívoro, mas terrestre. A família Leptodactylidae é representada por duas espécies com hábito alimentar oportunista (*Leptodactylus latrans* e *L. notoaktites*) e *Leptodactylus bokermanni* com alimentação insetívora, todas com hábitos terrestres.

A maioria das espécies pôde ser registrada durante seu período de vocalização no turno da noite (Figura 92), com exceção de *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus latrans* e *Elachistocleis bicolor*, que só foram registradas durante as buscas ativas. O sítio reprodutivo das espécies está relacionado diretamente a ambientes aquáticos, como banhados ou poças temporárias da área, com desenvolvimento larval (girino).

Durante a realização da busca ativa, pela estrada de acesso à área onde serão realizadas as obras, um exemplar de *Leptodactylus latrans* pode ser registrado atropelado.

A curva do coletor apresentou estabilização a partir da 19ª hora de busca, após leve acréscimo entre a 16ª e a 18ª (Figura 91).



Figura 91 - Curva do coletor para as amostragens de anfíbios na AID das obras.

Tabela 29 - Lista de espécies de anfíbios registrados na área AID/ADA das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Tipo de registro: BA: Busca ativa e PE: Ponto de escuta. Entre parênteses constam a quantidade de indivíduos encontrados por metodologia.

Família	Espécie	Nome popular	Status de conservação		Registro
			PR	BR	
Hylidae	Dendropsophus elegans	perereca-de-colete	NA	NA	PE (30)
Hylidae	Dendropsophus minutus	perereca-guria	NA	NA	PE (3)
Hylidae	Hypsiboas albomarginatus	perereca-verde	NA	NA	PE (5), BA (4)
Hylidae	Hypsiboas faber	sapo-ferreiro	NA	NA	PE (22)
Hylidae	Scinax alter	perereca	NA	NA	PE (48), BA (10)
Hylidae	Scinax catharinae	perereca	NA	NA	PE (22)
Hylidae	Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	NA	NA	BA (12)
Leptodactylidae	Leptodactylus bokermanni	razinha-do-folhiço	NA	NA	PE (40)
Leptodactylidae	Leptodactylus latrans	rã-manteiga	NA	NA	BA (6)
Leptodactylidae	Leptodactylus notoaktites	rã-gota	NA	NA	BA (3), PE (7)
Microhylidae	Elachistocleis bicolor	sapinho-guarda	NA	NA	BA (1)


A


B


C


D


E


F


G


H



Figura 92 - Anfíbios registrados durante o levantamento da área direta das obras. A) *Dendropsophus elegans*, B) *Dendropsophus minutus*, C) *Elachistocleis bicolor*, D) *Hypsiboas albomarginatus*, E) *Hypsiboas faber*, F) *Leptodactylus latrans*, G) *Leptodactylus notoaktites*, H) *Scinax alter* e I) *Scinax fuscovarius*.

- Répteis

Os répteis registrados para a área de influência direta totalizaram três espécies (Tabela 30), cada uma pertencente a uma família diferente. Na família Alligatoridae, *Caiman latirostris*, na Gekkonidae, *Hemidactylus mabouia* e na família Teiidae, *Tupinambis merianae* (Figura 93).

Caiman latirostris conhecido como jacaré-de-papo-amarelo, é um crocodiliano com tamanho médio de 2 metros, com uma distribuição geográfica restrita ao leste da América do Sul, incluindo o norte da Argentina, norte do Uruguai, leste do Brasil (Rio Grande do Norte até Rio Grande do Sul), sul da Bolívia e sul do Paraguai (Verdade & Piña, 2006). A espécie pode ser encontrada em ambientes como manguezais, pântanos, banhados e pequenos rios que drenam para o Oceano Atlântico (Verdade, 1998), sua presença no mar pode ocorrer de forma esporádica. Na área de influência direta o único exemplar encontrado estava em um banhado permanente. A espécie pode ser encontrada muitas vezes distante de ambientes aquáticos, quando em deslocamento entre áreas ou busca por alimentos.

A alimentação de jacaré-de-papo-amarelo é considerada generalista, com o consumo de insetos, moluscos, crustáceos, peixes e aves (BORTEIRO, 2005). O ninho do jacaré é formado sobre montes de restos orgânicos, e o período de incubação é variável, podendo ser influenciado pela temperatura, Larriera (1988) relata um período de 75 dias para a espécie em condições naturais no campo. Para a campanha não foram registrados ninhos ou desovas da espécie próximas ao local de seu registro.

Hemidactylus mabouia foi a espécie de réptil com maior abundância e distribuição para a AID com 43 registros, com encontro de jovens, adultos e ovos (16). Algumas posturas foram analisadas e todas estavam ocas ou com seu conteúdo interno ressecado. Segundo Anjos (2004), a reprodução da espécie é contínua ao longo de todo o ano.

O registro de *H. mabouia,* na área de influência direta, esteve sempre relacionado a locais de entulho e restos de edificações. É classificada no Brasil como espécie invasora bem estabelecida (ANJOS e ROCHA, 2008). Segundo Teixeira (2001) a lagartixa de casa pode acabar interferindo com lagartos nativos na busca por alimentação e abrigo. A espécie

apresenta uma dieta generalista (principalmente insetos), sem diferenças sazonais, sexuais e ontogenéticas no consumo de presas e seus hábitos são noturnos (ANJOS, 2004).

Tupinambis merianae, popularmente conhecido como lagarto teiú, é um réptil com distribuição ampla para o Brasil, no qual ocorre na maioria das florestas da região sudeste do Brasil, possuindo uma dieta onívora que inclui invertebrados, vertebrados, ovos e várias espécies de frutos (SAZIMA & HADDAD 1992), segundo Castro & Galetti (2004) podendo atuar como um dispersor de sementes em pequenos fragmentos florestais.

Os teiús se deslocam por grandes áreas à procura de alimento durante o seu forrageamento (CASTRO & GALETTI, 2004). A espécie tem período de hibernação em meses frios e se abriga em tocas sob pedras, troncos, entulhos e estruturas cimentadas. Há ocorrência de disputas entre fêmeas em período pré-desova, quando estas possuem ovos nos ovidutos e o ninho individual já está preparado por uma das fêmeas (WINCK, 2007). As espécies avistadas estavam em processo de termorregulação, próximas a borda da estrada ou próximas a tocas sob edificações demolidas.

A curva do coletor apresentou tendência à estabilidade já a partir da 4ª hora de amostragem, com a adição de uma nova espécie, apenas na 15ª hora (Figura 93).

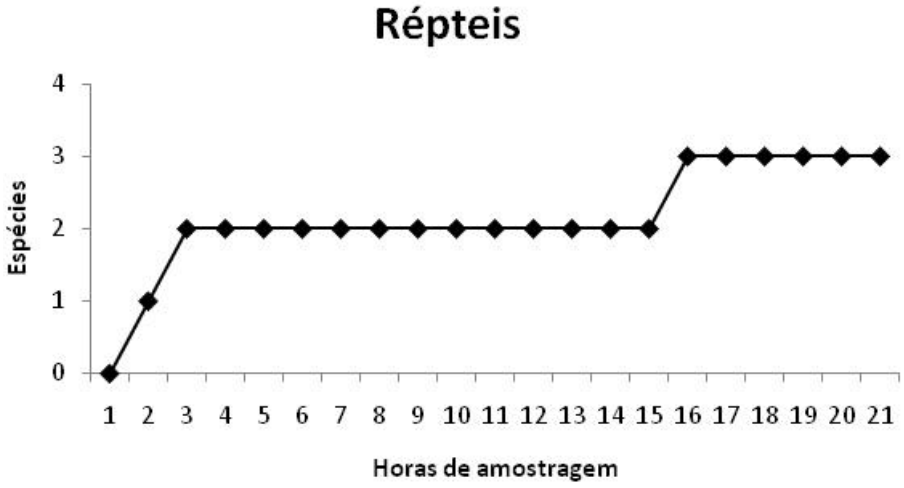


Figura 93 - Curva do coletor para as amostragens de répteis na AID.

Tabela 30 - Lista de espécies de répteis registrados na área AID/ADA das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Tipo de registro: BA: Busca ativa. Entre parênteses constam a quantidade de indivíduos encontrados por metodologia.

Família	Espécie	Nome popular	Status de conservação		Registro
			PR	BR	
Alligatoridae	Caiman latirostris	jacaré-de-papo-amarelo	NA	NA	BA (1)
Gekkonidae	Hemidactylus mabouia	lagartixa-de-casa	NA	NA	BA (43)
Teiidae	Tupinambis merianae	teiú	NA	NA	BA (3)

Família	Espécie	Nome popular	Status de conservação		Registro
			PR	BR	

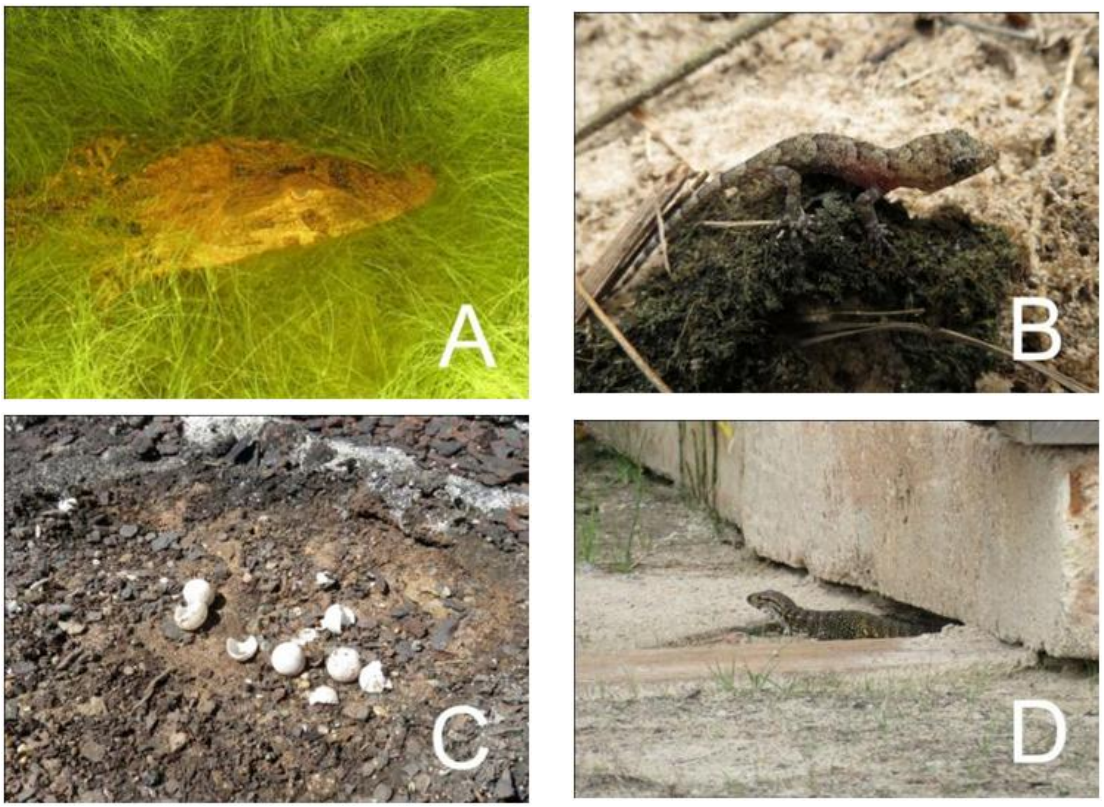


Figura 94 - Répteis registrados para a área de influência direta das obras. A) *Caiman latirostris*, B) *Hemidactylus mabouia*, C) Ovos de *H. mabouia* e D) *Tupinambis merianae*.

8.2.1.2.2.2 Espécies raras ou ameaçadas de extinção

Nenhuma espécie da herpetofauna listada como ameaçada de extinção no Brasil e Paraná, ou de registro raro, foi registrada para a AID ou ADA.

8.2.1.2.2.3 Avifauna

Durante o estudo, nos pontos de contagem foram realizados 127 contatos com aves, que somaram um total de 187 indivíduos pertencentes a 39 espécies (Tabela 31). A espécie mais abundante nos pontos foi o tico-tico (*Zonotrichia capensis*) com n= 22, seguido do quero-quero (*Vanellus chilensis*) n= 18 e do suiriri (*Tyrannus melancholicus*) com n= 15. Em relação as espécies com maior frequência nos pontos de contagem, as três supracitadas também foram as mais frequentes, sendo que no total dos 14 pontos realizados, *Z. capensis* foi registrado em nove, *V. chilensis* foi registrado em oito e *T. melancholichus* foi registrado em sete pontos.

A utilização do método de pontos de contagem apresentou-se satisfatória para o levantamento das espécies de aves da área das obras, uma vez que possibilitou a cobertura total da AID, com leve estabilização da curva do coletor nas últimas amostragens (Figura 95).

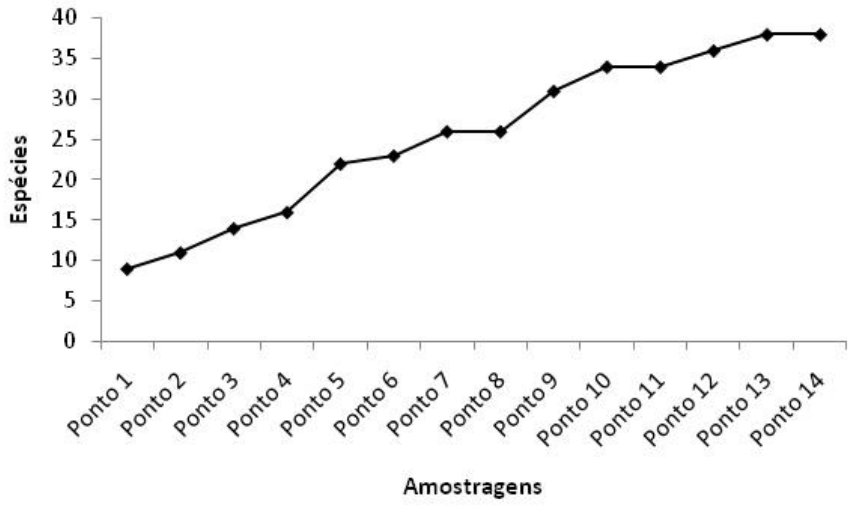


Figura 95 - Curva do coletor para as amostragens de aves por ponto de contagem na AID/ADA.

Optou-se pela realização do método de caminhadas aleatórias e sem tempo definido, para registro de espécies na AII, pois a AID/ADA encontra-se inserida entre fragmentos florestais bem preservados desta, tornando possível que espécies de aves registradas somente na AII, possam ser registradas na AID/ADA em deslocamento e/ou se alimentando próximo à borda das mesmas. Caso este de falconiformes, psittaciformes e aves aquáticas, onde muitas espécies possuem grande capacidade de deslocamento durante suas atividades diárias.

A soma dos métodos resultou no registro de 97 espécies, listadas na Tabela 31. Analisando-se a lista de espécies registradas, verifica-se que a maioria das aves são tolerantes a ambientes com alguma alteração ambiental. Do total de 97 espécies registradas, 67 (69%) possuem baixa sensibilidade a impactos ambientais, 25 espécies (26%) possuem média sensibilidade e cinco espécies (5%) apresentam alta sensibilidade, segundo Stotz *et al.* (1996) e Sick (1997).

Do total de espécies levantadas, apenas 1% (n= 1) foram registradas somente na AID/ADA, 47% (n= 46) foram registradas na AID/ADA e AII e 52% (n= 50) foram registradas somente na AII. Algumas espécies ocorrentes na área são mostradas da Figura 96 a Figura 99.



Figura 96 - Indivíduo de anu-branco (*Guira guira*).



Figura 97 - Indivíduo de martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*).



Figura 98 - O suiriri (Tyrannus melancholichus).



Figura 99 - Andorinha-do-campo (Progne tapera), espécie comum na área de estudo.

Com relação às aves de rapina, foram encontradas na área sete espécies, sendo cinco representantes da Ordem Falconiformes e dois da Ordem Strigiformes. Os falconiformes são dois representantes de Falconidae: *Caracara plancus* e *Milvago chimachima* e três representantes de Accipitridae: *Elanus leucurus*, *Buteo magnirostris* e *Buteo albicaudatus*. Os estrigiformes são um representante de Strigidae: *Athene cunicularia* (Figura 100) e um representante de Tytonidae: *Tyto* alba (Figura 101).



Figura 100 - Indivíduo de coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).



Figura 101 - Indivíduo de coruja-das-torres (*Tyto alba*).

É bem provável que tanto o gavião-peneira (*E. leucurus*) como a coruja-buraqueira (*A. cunicularia*) e a coruja-das-torres (*T. alba*), tenham ocupado territórios dentro da AID/ADA após o desflorestamento ocorrido anteriormente, durante a instalação do cais, hoje abandonado, pois as duas primeiras espécies ocorrem em área aberta e a terceira ocupa as construções abandonadas para abrigo e local de nidificação. Já o gavião-de-cauda-curta (*B. albicaudatus*) é uma espécie que pode deslocar-se a grandes distâncias, não sendo possível saber até o momento se o indivíduo registrado na AID/ADA estava apenas cruzando a área ou utiliza a mesma para alimentação, território e/ou nidificação.

- Detecção de aves raras, ameaçadas de extinção ou migratórias.

Durante o estudo foram anotadas 85 espécies residentes (87%), sete espécies migratórias (7%), duas espécies consideradas vagantes e ainda três espécies com *status* incerto.

Em relação a espécies de aves ameaçadas, uma espécie levantada durante este estudo integra a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Machado *et al.,* 2008) e a Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004), incluída na categoria Vulnerável. Trata-se da espécie *Amazona brasiliensis* (papagaio-de-cara-roxa), família Psittacidae (Figura 102). Ao longo de todas as visitas a área de estudo foi possível observar a espécie cruzando em voo a uma altura entre 30 e 100m, geralmente em pares, na direção SW para NE. Em uma ocasião esta espécie foi vista em a NE da área em questão, onde dois indivíduos estavam repousando em uma árvore, em atividade de forrageio.

No Paraná, o papagaio-de-cara-roxa está praticamente restrito ao litoral, nas matas de restingas, manguezais e demais vegetações litorâneas. Entre as principais ameaças a esta espécie estão supressão de matas, captura e comércio ilegal, ruídos de barcos e predação dos ovos por espécies de répteis e mamíferos (MIKICH & BÉRNILS, 2004).



Figura 102 - Papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*). Foto: Zig Koch (*in* Mikich e Bérnils, 2004).

Tabela 31 - Listagem das espécies de aves registradas na área prevista para a ampliação do Cais de Pontal do Sul, PR. (Legenda: Este estudo - fevereiro 2012 (AID/ADA – área de influência direta; AII – área de influência indireta. Suscetibilidade a impactos: BS – baixa suscetibilidade; MS – média suscetibilidade; AS – alta suscetibilidade (quando seguido de ?, dados presumidos). Sazonalidade: Re = residente anual; Re-I+ = residente comum mais abundante no inverno; M-RV = migratório, residente de verão; M-VV = migratório, visitante de verão; M-VI = migratório, visitante de inverno; PM-RV = parcialmente migratório, principalmente residente de verão; PM-VV = parcialmente migratório, principalmente visitante de verão; PM-VI = parcialmente migratório, principalmente visitante de inverno; Va = vagante; Tr = migrante em trânsito; Oc = ocorrência ocasional; In = status indeterminado.

Taxa	Nome popular	AID/ADA	AII	Suscetibilidade	Sazonalidade
ORDEM TINAMIFORMES					
Família Tinamidae					
Crypturellus obsoletus	nambu-guaçu		X	BS	Re
ORDEM SULIFORMES					
Família Fregatidae					
Fregata magnificens	tesourão	X	X	MS	Va
Família Sulidae				MS	Re
Sula leucogaster	atobá		X		
Família Phalacrocoracidae					
Phalacrocorax brasilianus	biguá	X	X	MS	Re-I+
Família Anhingidae					
Anhinga anhinga	biguatinga	X	X	MS	In
ORDEM CICONIIFORMES					
Família Ardeidae					
Syrigma sibilatrix	maria-faceira		X	MS	Re
Ardea alba	garça-branca-grande		X	MS	Re
Egretta thula	garça-branca-pequena	X	X	MS	Re
Egretta caerulea	garça-morena		X	MS	(Va)
Família Threskiornithidae					

Taxa	Nome popular	AID/ADA	All	Suscetibilidade	Sazonalidade
ORDEM FALCONIFORMES					
Família Cathartidae					
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X	AS	Re
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha		X	AS	Re
Família Accipitridae					
Elanus leucurus	gavião-peneira	X	X	MS	Re
Buteo magnirostris	gavião-carijó	X	X	AS	Re
Buteo albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	X		AS	Re
Família Falconidae					
Caracara plancus	caracará		X	MS	Re
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X	MS?	Re
ORDEM ANSERIFORMES					
Família Anatidae					
Amazonetta brasiliensis	marreca-pé-vermelho		X	MS	Re
Família Rallidae					
Aramides saracura	saracura		X	MS?	Re
Porzana albicollis	sanã-carijó	X	X	BS?	In
ORDEM CHARADRIIFORMES					
Família Charadriidae					
Vanellus chilensis	quero-quero	X	X	AS	Re
Família Scolopacidae					
Gallinago paraguaiae	narceja	X	X	MS	Re
ORDEM COLUMBIFORMES					
Família Columbidae					
Columba picazuro	asa-branca ou pombão	X	X	MS	Re
Columba cayannensis	pomba-galega	X	X	MS	Re
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X	BS	Re
Família Psittacidae					
Amazona brasiliensis	papagaio-de-cara-roxa	X	X	BS	Re
Pionus maximiliani	baitaca		X	BS	Re
ORDEM CUCULIFORMES					
Família Cuculidae					
Piaya cayana	alma-de-gato		X	BS	Re
Crotophaga ani	anu-preto		X	BS	Re
Guira guira	anu-branco	X	X	BS	Re
ORDEM STRIGIFORMES					
Família Tytonidae					
Tyto Alba	coruja-de-igreja		X	MS	(Re)
Família Strigidae					
Speotyto cunicularia	coruja-do-campo	X	X	MS	Re
ORDEM APODIFORMES					
Família Trochilidae					
Chlorostilbon aureoventris	besourinho-de-bico-vermelho		X	BS	(M-RV?)

Taxa	Nome popular	AID/ADA	All	Suscetibilidade	Sazonalidade
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta		X	BS	Re
Amazilia versicolor	beija-flor-de-ventre-branco		X	BS	Re
ORDEM CORACIIFORMES					
Família Alcedinidae					
Ceryle torquata	martim-pescador-grande		X	BS	Re
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde		X	BS	Re
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno		X	BS	Re
ORDEM PICIFORMES					
Família Picidae					
Picumnus cirratus	pica-pau-anão		X	BS	Re
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	X	X	BS	Re
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	X	X	BS	Re
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X	BS	Re
ORDEM PASSERIFORMES					
Família Thamnophilidae					
Myrmeciza squamosa	papa-formiga-da-grota		X	BS	Re
Drymophila squamata	choquinha-squamosa		X	BS	Re
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata		X	BS	Re
Pyriglena leucoptera	papa-taoca		X	BS	Re
Família Dendrocolaptidae					
Dendrocincla fuliginosa	arapaçu-turdina		X	BS	Re
Lepidocolaptes fuscus	arapaçu-escamoso-pequeno		X	BS	Re
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		X	BS	Re
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-grande		X	BS	Re
Família Furnariidae					
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X	BS	Re
Phylidor atricapillus	limpa-folhas-de-coroa-negra		X	BS	Re
Synallaxis spixi	joão-teneném	X	X	BS	Re
Família Tyrannidae					
Camptostoma obsoletum	risadinha		X	BS	Re
Elaenia flavogaster	guaracava-de-crista-amarela	X	X	BS	Re
Elaenia mesoleuca	tuque		X	BS	M-RV
Elaenia obscura	tucão		X	BS	Re
Mionectes rufiventris	supi-de-cabeça-cinza		X	BS	Re
Cnemotriccus fuscatus	enferrujado-grande		X	BS	M-RV
Serpophaga subcristata	alegrinho	X	X	BS	Re
Machetornis rixosus	suiriri-cavaleiro	X	X	BS	Re
Legatus leucophaius	peitica-de-bico-curto		X	BS	Re
Megarhynchus pitangua	bem-te-vi-de-bico-chato		X	BS	Re
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X	BS	Re
Tyrannus savanna	tesourinha	X	X	BS	M-RV
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	X	BS	M-RV
Schiffornis virescens	flautim		X	BS	Re

Taxa	Nome popular	AID/ADA	All	Suscetibilidade	Sazonalidade
Família Pipridae					
Manacus manacus	rendeira		X	MS	Re
Família Cotingidae					
Procnias nudicollis	araponga	X	X	MS	Re
Subordem Oscines					
Família Hirundinidae					
Progne tapera	andorinha-do-campo	X	X	MS	M-RV
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	X	X	MS	M-RV
Notiochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X	X	MS	Re
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	X	X	MS	Re
Família Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	X	X	BS	Re
Família Muscicapidae					
Subfamília Turdinae					
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X	X	BS	Re
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	X	X	BS	Re
Turdus albicollis	sabiá-coleira		X	BS	Re
Família Emberizidae					
Subfamília Emberizinae					
Zonotrichia capensis	tico-tico	X	X	BS	Re
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X	X	BS	Re
Tachyphonus coronatus	tié-preto		X	BS	Re
Habia rubica	tié-de-bando		X	BS	In
Sporophila caerulescens	coleirinho	X	X	BS	Re?
Subfamília Cardinalinae					
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro		X	BS	Re
Subfamília Thraupinae					
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X	BS	Re
Tangara peruviana	saíra-dourada-costas-pretas		X	BS	Re
Dacnis cayana	saí-azul		X	BS	Re
Euphonia pectoralis	gaturamo-serrador		X	BS	Re
Ramphocelus bresilius	tié-sangue	X	X	BS	Re
Subfamília Coerebinae					
Coereba flaveola	cambacica	X	X	BS	Re
Subfamília Parulinae					
Parula pitiayumi	mariquita	X	X	BS	Re
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra		X	BS	Re
Basileuterus culicivorus	pula-pula		X	BS	Re
Família Vireonidae					
Vireo chivi	juruviara	X	X	BS	Re
Família Icteridae					
Cacicus haemorrhous	guaxe		X	BS	Re
Molothrus bonariensis	vira-bosta ou chopim	X	X	MS?	Re

Taxa	Nome popular	AID/ADA	All	Suscetibilidade	Sazonalidade
Família Passeridae					
Passer domesticus	pardal	X	X	BS	Re
Família Corvidae					
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul		X	BS	Re
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça		X	BS	Re

8.2.1.2.2.4 Mastofauna

A realização de transecções ao longo da AID/ADA, em diferente horários do dia e da noite, resultou no registro de seis espécies, por visualização direta ou por meio indireto, ou seja, pela identificação de vestígios (Tabela 32).

As amostragens com utilização de armadilhas de captura e contenção não obtiveram resultado.

A presença humana na área, o cercamento e a limpeza sistemática da área, seja por corte ou queimada da vegetação, possibilitam a presença, exclusivamente, de uma mastofauna adaptada à ambientes antropizados.

A existência de construções e estruturas de concreto abandonadas propiciam refúgio e local para reprodução de espécies como o rato-do-chão e o gambá.

Em função do baixo resultado nas amostragens, não foi possível a confecção da curva do coletor.



Figura 103 - Ninho de *Rattus rattus* sob escombros.



Figura 104 - Toca de espécie não identificada.

Tabela 32 - Lista de espécies de mamíferos com possível ocorrência na AID/ADA. Status de ameaça- NA: não ameaçada. Evidência: VIS=visualização, VES=vestígio.

Taxa	Nome Popular	Status de Conservação		Evidência
		PR	BR	
Ordem Didelphimorphia				
Família Didelphidae				
Didelphis albiventris	gambá	NA	NA	VIS, VES
Ordem Chiroptera				

Taxa	Nome Popular	Status de Conservação		Evidência
		PR	BR	
Família Molossidae				
Tadarida brasiliensis	morcego	NA	NA	VES
Ordem Rodentia				
Família Muridae				
Rattus rattus	rato-do-chão	NA	NA	VES
Mus musculus	camundongo	NA	NA	VES
Família Caviidae				
Cavia aperea	preá	NA	NA	VIS
Família Erethozontidae				
Sphiggurus villosus	ouriço	NA	NA	VIS

8.2.1.2.2.5 Espécies raras ou ameaçadas de extinção

Não foi identificada, durante as amostragens, a presença de espécies listadas em algum nível de ameaça de extinção para o estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004) ou para o Brasil (MACHADO *et al.,* 2008).

8.2.1.3 Parecer Sobre a Biota Terrestre

De acordo com este laudo, espera-se que a execução das obras gere um impacto sobre fitofisionomias antropizadas, com dominância de espécies ruderais e sem um atrativo alimentício para a fauna. Considerando que a área já sofreu alterações por conta da antiga construção do cais e das estruturas que ainda existem no local, espera-se que um número reduzido de espécies seja afetado na AID/ADA das obras.

Em relação à avifauna da AID/ADA, deve ser dada atenção às aves de rapina, como as corujas que habitam a área das obras. Quaisquer tipos de intervenção nas áreas adjacentes, como as matas que ainda se encontram em bom estado de conservação, devem ser evitadas, uma que estas abrigam espécies mais sensíveis a perturbações, sobretudo o papagaios-de-cara-roxa (*A. brasiliensis*),considerado Vulnerável.

Em relação aos demais grupos que compõem a biota terrestre, por se tratarem de espécies adaptadas a ambientes antropizados, espera-se um impacto pontual, durante a realização das obras, principalmente sobre a fauna ocorrente nos fragmentos florestais adjacentes ao trecho da Av. Atlântica inserido na AID. No entanto, concluída esta primeira fase, espera-se o retorno da fauna, afugentada pela presença humana e tráfego de veículos, e a reocupação dos ambientes.

8.2.2 ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

8.2.2.1 Área de Influência Indireta - AII

8.2.2.1.1 Fitoplâncton

Fitoplâncton é a denominação da comunidade de organismos fotoautotróficos que vivem a maior parte do seu ciclo de vida nas zonas pelágicas dos oceanos, lagos, tanques e reservatórios (Reynolds, 1997). É um importante componente da biocenosedos ambientes aquáticos, pois é responsável pela produtividade primária, convertendo o material inorgânico em orgânico e oxigenando a água, através da fotossíntese. Exercem papel fundamental na produção de carbono orgânico, suprindo as redes alimentares de diversos ambientes aquáticos. Além disso, afetam a quantidade de luz solar que penetra na coluna d'água (Esteves, 1998). A produtividade primária do fitoplâncton, biomassa, composição de espécies e flutuações das comunidades são os principais processos a considerar na dinâmica desses organismos (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

As algas refletem com fidelidade os impactos antrópicos causados sobre ecossistemas aquáticos, sendo a composição específica, a biomassa e a taxa de produtividade do fitoplâncton, utilizadas como indicadores biológicos em associação ao conhecimento das condições abióticas destes ecossistemas (Esteves, 1998). Estas são sensíveis às condições ambientais e suas variações, respondendo à contaminantes tóxicos, afetando sua composição (ROUND, 1983).

As algas diatomáceas são consideradas um dos principais grupos do fitoplâncton em águas marinhas neríticas e estuarinas do Paraná (BRANDINI & FERNANDES 1996), contribuindo com grande parte da biomassa do fitoplâncton, demonstrando seu papel na teia trófica pelágica e nos fluxos de carbono nessa região (BRANDINI *et al*. 2001). Os estudos sobre taxonomia de diatomáceas marinhas e estuarinas no Paraná iniciaram com o trabalho de Cunha e Fonseca (1918), onde foram registrados 17 gêneros de diatomáceas, com 25 espécies, nas regiões próximas da Foz do Rio Itiberê e Baía de Paranaguá. Intensas investigações ocorreram a partir do trabalho de Moreira-Filho (1959), o qual analisou as diatomáceas epífitas em *Sargassum cymosum* var. *stenophylum* coletadas em costão rochoso na Ilha do Farol (praia de Caiobá). Outros diversos trabalhos foram realizados para levantamentos taxonômicos de diatomáceas ao longo do litoral paranaense, como os de Moreira-Filho 1960, Moreira-Filho 1961, Moreira-Filho e Kutner 1962, Moreira-Filho 1968, Moreira- Filho *et al*. 1975, Moreira-Filho e Valente-Moreira 1980, Oliveira 1983, Valente-Moreira *et al*. 1986, Valente-Moreira *et al*. 1994 e de Fernandes *et al*. 1999.

De acordo com Brandini e Fernandes (1996), a maioria das 636 espécies de diatomáceas pelágicas e bentônicas identificadas no Paraná ocorrem na Baía, enquanto as diatomáceas cêntricas e os fitoflagelados dominam a comunidade algal. *Skeletonema costatum* é abundante ao longo do ano, alcançando picos de densidade durante os verões chuvosos, em situações de elevadas concentrações de nutrientes e baixa salinidade. Já as espécies de *Chaetoceros, Rhizosolenia* e *Leptocylindrus* são normalmente menos abundantes e,

segundo Brandini e Thamm (1994), os dinoflagelados e silicoflagelados também são componentes com menor destaque na comunidade fitoplanctônica desses locais.

Segundo Brandini e Fernandes (1996), as espécies de diatomáceas que dominam a comunidade fitoplanctônica são principalmente: *Pseudonitzschia seriata, P. delicatissima, Leptocylindrus danicus, L. minimus, Chaetoceros affinis, C. debilis, C. curvisetum, C. compressum, Guinardia (=Rhizosolenia) striata, G. (= Rhizosolenia) delicatllla, Dactyliosolen fragilissimus (= Rhizosolenia fragilissima), Cerataulina bergonii, Hemiaulus hauckii, H. sinensis, Asterionellopsis glacialis, Ozaetoceros didymus Thalassionema nitzschioides* e *Skeletonema costatum*. Já os dinoflagelados são menos abundantes e numericamente dominados pelos gêneros *Gymnodinium, Amphidinium, Cochlodinium, Gyrodinium* e as espécies *Torodinium robustum, Ceratium furca, C. fusus, Protoperidinium depressum, Protoperidinium spp, Prorocentrum balticum, P. compressum, P. micans, P. minimum, Podolampas palmipes, P. spinifera, Dinophysis acllminata, D. caudata, D. rotundata* e *Noctiluca miliaris*,as quais eventualmente podem formar florações.

A espécie de silicoflagelado predominante na região é a *Dictyocha fibula*, enquanto os cocolitoforídeos são normalmente representados por *Gephyrocapsa oceanic, Anoplosolenia* sp, *Antosphaera* sp., *Calciopapus* sp., *Calciosolenia* sp., *Corisphaera* sp., *Crycosphaera* sp. e *Helichosphaera carterae*, que ocorrem em baixas concentrações. A cianobactéria *Oscillatoria erythrae* é comum na região, formando muitas vezes extensas manchas na água. (BRANDINI & FERNANDES 1996).

O trabalho de Fernandes e Brandini (2004) mostra a variação sazonal das diatomáceas em águas neríticas do estado do Paraná, no intuito de analisar sua dinâmica temporal e detectar as principais influências ambientais na comunidade planctônica. Os maiores valores de biomassa algal foram registrados de maio a agosto e de dezembro a março, com dominância das espécies *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros* spp., *Dactyliosolen fragilissimus*, *Guinardia striata*, *Lauderia annulata*, *Leptocylindrus* spp., *Pseudo-nitzschia* cf. *delicatissima*, *P. australis*, *Rhizosolenia* spp., *Skeletonema costatum* e *Thalassionema nitzschioides.* Representantes de Naviculaceae, *Nitzschia* spp., *Thalassiosira* spp. e *Chaetoceros* cf. *tenuissimus* dominaram as diatomáceas nanoplanctônicas.

8.2.2.1.2 Zooplâncton

Copépodos e larvas de invertebrados são os organismos dominantes do mesozooplâncton da baía de Paranaguá (MONTÚ & CORDEIRO, 1988; LOPES, 1997, LOPES *et al.,* 1998). No setor externo do canal da Galheta dominam copépodos estenohalinos típicos do mar aberto, sujeitos a pouca variação de salinidade. Por exemplo, *Temora stylifera, Corycaeus giesbrechti, C. speciosus, Macrosetella gracilis, Oncaea media* e *O. venusta*, assim como algumas espécies de águas subtropicais ou águas frias costeiras como *Eucalanus sewelli*, *Ctenocalanus vanus* e *Oncaea conifera*. Espécies mais eurihalinas como *Pseudodiaptomus acutus, Labidocera fluviatilis* e *Oithona hebes* ocupam áreas mais extensas da baía com o aumento da precipitação pluviométrica e descarga de água doce. Os cladóceros *Penilia avirostris* e *Evadne tergestina*, a hidromedusa *Liriope tetraphyla*, os quetognatos do gênero

Sagitta, o apendiculário *Oikopleura dioica*, e as larvas de Gastrópoda, Cirripédia e Decápoda também são frequentes na Baía de Paranaguá (MONTÚ & CORDEIRO, 1988).

O meroplâncton é dominado por larvas de poliquetas e decápodas. Larvas de ostras ocorrem ao longo de todo o ano, mas com picos de abundância, em geral, no verão (Silva, 1994). Larvas de cirripédios podem representar mais de 50% da densidade zooplanctônica em épocas de reprodução. No setor externo próximo à boca do canal da Galheta a dinâmica sazonal das larvas de moluscos gastrópodes e bivalvos foi estudada por Ugaz (2003) que revelou padrões de variação sazonal bem definidos associados não apenas às épocas de reprodução mas também ao efeito físico do transporte de larvas para fora da baía em períodos de alta pluviosidade.

Nesse contexto, é relevante mencionar que a interação estuário-plataforma do complexo estuarino de Paranaguá revela a grande importância da baia como fonte de matéria orgânica para áreas costeiras adjacentes. O ciclo de vida de organismos como crustáceos e moluscos dependem do desenvolvimento da fase larval que ocorre na coluna de água tanto de águas costeiras quanto em áreas da baía (SHANKS, 1995; UGAZ, 2003).

8.2.2.1.3 Zoobentos

Ambientes estuarinos são influenciados por uma ampla gama de variáveis ambientais, como salinidade, turbidez da água, ph, oxigênio dissolvido, nutrientes dissolvidos, composição dos sedimentos, etc. Mudanças nos parâmetros físicos- químicos podem ser classificadas como de curto prazo, sazonal e interanual, exercendo acentuada influência nas comunidades aquáticas (AKIN *et al.*, 2003; DAY *et al.*, 1989). Isso torna estuários como a baía de Paranaguá, ambientes altamente dinâmicos, com grandes variações espaciais e temporais em (ELLIOTT e MCLUSKY, 2002).

Apesar da grande variação em seus parâmetros ambientais, os estuários são sistemas altamente produtivos, proporcionando uma grande variedade de habitats favoráveis ao desenvolvimento de diversas espécies de organismos de origem marinha, dulcícola ou terrestre, em todos seus estágios de vida (YANES-ARANCIBA, 1986). Dentre os ecossistemas estuarinos estão as gamboas, mangues, bancos de marismas, praias, costões rochosos e planícies de marés, os quais fornecem abrigo e alimento para a biota local (FALCÃO, 2005).

Marismas costeiras são compostas por complexos de redes de planícies de maré, as quais são marcadamente heterogêneas em sua profundidade e regime de maré (Desmond *et al.*, 2000). Consequentemente, o substrato nestes ambientes também é muito variado, levando a uma grande diversidade biológica (FALCÃO, 2005; MITSCH & GOSSELINK, 1993) devido a sua alta capacidade produtiva e disponibilidade de hábitats.

Os organismos bentônicos habitam substratos basicamente divididos em duas categorias: duros ou consolidados (costões rochosos, parceis, lajes, recifes, etc); e móveis ou inconsolidados (praias, fundos lodosos, arenosos, etc). Normalmente vivem em associações ou comunidades, sendo afetadas por fatores físico-químicos e biológicos, os quais

influenciam em seus nos processos de sucessão, variações sazonais, estratégias reprodutivas, crescimento e distribuição (U.S. EPA, 2002).

Os zoobentos atuam como componentes importantes na cadeia alimentar dentre os organismos produtores, alimentando-se de detritos e micro-organismos, oxidando a matéria orgânica dos sedimentos de fundo e desempenhando um papel fundamental nos ciclos biogeoquímicos (RAFFAELLI *et al.*, 2003). As espécies da fauna bentônica que habitam a baía de Paranaguá não só tem importância na manutenção dos ecossistemas estuarinos, como também são fundamentais para o sustento das comunidades pesqueiras locais. Espécies de moluscos e crustáceos são diretamente utilizadas para pesca e comércio, enquanto poliquetas, nematódeos e microcrustáceos são a base alimentar para muitos peixes de interesse econômico.

Organismos aquáticos, como zoobentos, respondem facilmente às mudanças das condições ambientais, principalmente em casos como o das obras em questão, que implicará na dragagem dos sedimentos de fundo de parte dos canais Sul (Galheta) e Cotinga. Em habitats perturbados, como regiões estuarianas de entremarés, estas comunidades são majoritariamente resilientes, recuperando-se em média nove meses após as perturbações, devido suas altas taxas de recolonização (NETTO E LANA, 1994).

A área de influência direta das obras encontra-se no setor euhalino da Baía de Paranaguá, localizado na desembocadura da baía. Consiste em um sistema de alta energia, com sedimento bem selecionado, baixo conteúdo de matéria orgânica e salinidade próxima de 30%, devido a maior influência das águas marinhas (LANA *et al*., 2001; NETTO & LANA, 1997).

A Baía de Paranaguá é considerada um dos maiores e mais bem preservados complexos estuarinos da costa sudeste brasileira (LANA *et al.*, 2000) garantindo uma alta diversidade de hábitats (manguezais, restingas, zonas costeiras, ilhas etc) e, consequentemente, de espécies.

Levantamentos da fauna de invertebrados aquáticos realizados na baía do Paranaguá e outros complexos estuarinos do estado do Paraná desde a década de 80 retratam uma lista considerável de espécies para a região. Durante dois anos de levantamentos na Baía de Paranaguá, Lana (1986) registrou 130 táxons da fauna bentônica. Considerando as dimensões desta baía, o autor dividiu este estuário em setores com padrões de sedimentação e hidrográficos distintos onde a fauna de fundos moles apresentou composição de espécies altamente variável. No sublitoral da desembocadura da Baía de Paranaguá, Lana ainda reportou a dominância numérica do octocoralia *Renilla reniformis* e dos poliquetas *Nephtys simoni* e *Hemipodus simplex*. Borzone *et al.* (1996) e Barros *et al.* (2001) nas praias arenosas, também na desembocadura das baías de Paranaguá e de Guaratuba, encontraram associações bênticas compostas principalmente pelos crustáceos (Tanaidacea e Cumacea), pelo poliqueta *Scolelepis squamata* e pelo equinodermata *Mellita quinquesperforata* no entremarés e áreas mais rasas.

De acordo com Amaral *et al.* (2010) há conhecimento consistente sobre a distribuição e a variabilidade natural das associações bentônicas de praias da região sul do País, além de dinâmica populacional e produção secundária de algumas espécies em especial nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. O supralitoral, se incluídas as praias dos estuários, é habitado principalmente por crustáceos *Metasesarma rubripes*, *Ocypode quadrata*, *Orchestia platensis*, *Orchestoidea brasiliensis* e coleópteros *Bledius bonariensis, B. microcephalus* e *Phaleria testacea*. No mediolitoral constituem os grupos dominantes os poliquetas *Capitella capitata, Diopatra cuprea, D. viridis, Dispio remanei, Euzonus furcifera, Glycinde multidens, Hemipodus olivieri, Heteromastus similis, Isolda pulchella, Laeonereis acuta, Mediomastus californiensis, Owenia fusiformis, Scolelepis squamata, Sigambra grubei* e *Spio gaucha (=Scolelepis gaucha),* os moluscos: *Anomalocardia brasiliana, Cerithium atratum, Donax gemmula, D. hanleyenus, Hastula cinerea, H. salleana, Lucina pectinata, Macoma constricta, Mesodesma mactroides, Neritina virginea, Olivancillaria auricularia, O. carcellesi, O. urceus, O. vesica, Olivella formicacorsi, O.minuta, Strigilla carnaria, Tagelus plebeius, Terebra imitatris, T. riosi, Tivela ventricosa*; os crustáceos *Bathyporeiapus ruffoi, Bowmaneilla brasiliensis, Callichirus major, Excirolana armata, E. braziliensis, Emerita brasiliensis, Kalliapseudes schubarti, Lepidopa richmondi, Metamysidopis elongata, Neocallichirus mirim, Pholoxocephalopis zimmeri, Pinnixa patagoniensis, Tholozodium rhombofrontalis* e o equinodermata *Mellita quinquiesperforata*, e em ambientes estuarinos, *Chasmagnatus granulata, Heleobia australis, Kalliapseudes schubarti, Neritina virginea, Uca uruguayensis*, *Namalycastes abiuma, Nephtys fluvialis, N. simoni* e *Nereis fluvialis*.

O Laboratório de Bentos do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná, fundado em 1981, tem se dedicado ao estudo dos organismos associados com o fundo dos estuários, baías e regiões litorâneas da Baía do Paranaguá. Atualmente diversos trabalhos (monografias, dissertações e teses) estão sendo desenvolvidos apresentando, como por exemplo: a distribuição de espécies como *Ucides cordatus, Mytella guyanensis* e *Crassostrea rhizophorae*,espécies bênticas de manguezal de interesse econômico(COUTO, 1996; PRANTONI, 2010; MIRANDA, 2004; BROGIM, 2001); a resposta de espécies aos distúrbios antropogênicos e também frente as marés, como de Gonçalves e Lana (1991) que tomaram como modelo os moluscos, sugerindo que a distribuição em larga escala dos macroinvertebrados da plataforma interna do Estado do Paraná estaria relacionada com o gradiente hidrodinâmico, responsável pela distribuição dos sedimentos dos fundos regionais. Outras pesquisas estão fundamentadas no interesse ecológico e taxonômico das espécies e na conservação dos habitats locais para fins científicos (Brandini *et al.*, 1988; Braga *et al.*, 2003; Bornatowski *et al.*, 2004).

8.2.2.1.4 Ictiofauna

No Brasil são reconhecidas 1297 espécies de peixes marinhos, sendo esse número certamente subestimado (MENEZES *et al.,* 2003). Deste total, aproximadamente 500 espécies ocorrem nas águas estuarino-marinhas do estado do Paraná (ABILHOA & DUBOC, 2004).

O litoral do Estado do Paraná possui 98 km de costa, uma plataforma continental com largura variando entre 175 a 190 km e é recortado por duas principais reentrâncias, a Baía de Guaratuba e o Complexo Estuarino de Paranaguá – CEP (OLIVEIRA, 2008). As baías das Laranjeiras e de Paranaguá são os dois maiores corpos d'água do Complexo Estuarino de Paranaguá e unem-se antes de sua saída para o mar. A comunicação com o oceano faz-se entre as ilhas das Peças e do Mel e entre Pontal do Sul, cujas larguras atingem cerca de 2 e 3 km, respectivamente (IAPARDES, 2001 *apud* OLIVEIRA, 2008).

A ictiofauna encontrada na AII foi extraída dos estudos realizados nos diferentes ambientes do Complexo Estuarino de Paranaguá, sendo eles: baías (FALCÃO *et al.*, 2006; GODEFROID, *et al.*, 2003a); praias estuarinas (FÉLIX, 2006; FÉLIX *et al.*, 2007; GODEFROID *et al.*,1997; GODEFROID *et al.*, 2003b; GODEFROID *et al.*, 2004; HACKRADT, 2006 e NAKAYAMA, 2004); ilhas (OLIVEIRA, 2008; PICHLER, 2005) e gamboas (NAKAYAMA, 2004; SANTOS *et al.,* 2002).

A compilação dos estudos resultou em 188 espécies, 55 famílias e 19 ordens (Tabela 33). Do total de espécies registradas, três pertencem à classe Chondrichthyes (*Dasyatis guttata, Narcine brasiliensis, Rhinobatos percellens*), enquanto as demais à classe Osteichthyes. A ordem mais representativa foi Perciformes, representando 51% do total do levantamento. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Scianidae e Carangidae. A dominância em número de espécies de Sciaenidae é um padrão observado em estuários localizados entre os trópicos do Atlântico Ocidental (VIEIRA & MUSICK, 1993, *apud* EIA, 2008).

Dentre as espécies registradas, 76 são exclusivas de ambientes marinhos, 19 podem ser encontradas tanto em água doce, bem como em ambientes estuarinos e/ou marinhos e quatro podem se desenvolver tanto em água doce, como em estuários. Cabe ressaltar que, nenhuma espécie encontrada no CEP é exclusiva de ambiente estuarino (Tabela 33).

Estudos realizados em estuários tropicais e subtropicais relataram que, geralmente, a dominância é dada por espécies de origem marinha, com mais da metade do número de espécies e com, pelo menos, metade do número de indivíduos. Está representada, principalmente, por espécies marinhas das famílias Atherinidae, Atherinopsidae, Carangidae, Clupeidae, Engraulidae, Sciaenidae, Sparidae e Haemulidae, e residentes das famílias Atherinopsidae, Gobiidae, Tetraodontidae e Syngnatidae (KENNISH 1990 *apud* Oliveira, 2008).

Quanto à importância socioeconômica das espécies listadas, nove delas se destacam por serem amplamente comercializadas, como por exemplo, *Sardinella brasiliensis*, *Lutjanus analis, Micropogonias furnieri*, *Pomatomus saltatrix*, *Trachinotus carolinus* e *Trichiurus lepturus*. Muitas espécies além de serem comumente comercializadas, também são visadas pela pesca esportiva, como por exemplo, *Cynoscion jamaicensis*, *Cynoscion leiarchus*, *Paralichthys brasiliensis*, *Pogonias cromis*, *Scomberomorus brasiliensis* e *Seriola rivoliana*. Algumas espécies encontradas tanto em ambientes marinhos, como em estuários, são utilizadas apenas na pesca de subsistência, como por exemplo: *Ophichthus gomesii*,

Atherinella brasiliensis, *Synodus foetens*, *Anchovia clupeoides*, *Pellona harroweri*, *Trinects paulistanus* e *Monacanthus ciliatus* (FROESE & PAULY, 2012).

Segundo Robert *et al*., (2007) no CEP a pesca tem como alvo pelo menos 37 espécies, sem considerar a captura acessória, que também é aproveitada. Porém, nas comunidades a dependência da pesca e de atividades correlacionadas, como limpeza, processamento e venda dos pescados, são peculiares das famílias de pescadores. Estes pescadores se utilizam de diversos apetrechos de pesca, como espinhel, tarrafa, gerival, rede de camarão, os quais variam de acordo com as espécies predominantes em determinados períodos (CHAVES & ROBERT, 2003).

Através dos dados secundários foram registradas 35 espécies migradoras no CEP. Destas, 24 são consideradas oceanódromas, sete são anfídromas, três são catádromas e uma é anádroma, a qual sobe os rios para desovar (Tabela 33; FROESE & PAULY, 2012).

Referente ao estado de conservação das espécies levantadas, duas espécies constam no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (Mikich & Bérnils; 2004): *Hippocampus reidi* com o status de VU (vulnerável) e *Syngnathus pelagicus* como DD (dados insuficientes). Segundo Corrêa (1987) *apud* Oliveira (2008) a ocorrência de *H. reidi*, no CEP apesar de ocasional, é comum em ambientes como baixios calmos com vegetação abundante. Na Tabela 33 consta o status de conservação das demais espécies que estão presentes na IUCN Red List of Threatened Species (*International Union for Conservation of Nature) e na* Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (IUCN 2011; Machado *et al.*, 2008).

Tabela 33 - Listagem da ictiofauna ocorrente no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). BR= Brasil; PR= Paraná; Status: CR= criticamente em perigo, DD= dados insuficientes, LC= segura ou pouco preocupante, NA: não ameaçada, NT= quase ameaçada, VU= Vulnerável; Referências: 1= Falcão et al., (2006), 2= Falcão et al., (2008), 3= Félix et al., (2007), 4= Félix (2006), 5= Godefroid et al., (1997), 6= Godefroid et al., (2003a), 7= Godefroid et al., (2003b), 8= Godefroid et al., (2004), 9= Hackradt (2006), 10= Nakayama (2004), 11= Oliveira (2008), 12= Pichler (2005), 13= Santos et al., (2002); Importância: AC= altamente comercial, IC= importância comercial, PC= pouco comercial, PE= pesca esportiva, AQ= aquariofilia, OS= pesca de subsistência, DD= dados insuficientes, SI= sem importância; AN= anádroma, AF= anfídroma, CA= catádroma, OC= OOceanódroma; AD= água doce, ES= estuário, MA= marinha.

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Albuliformes	Albulidae	Albula vulpes	NA	NA	NA	3; 4; 5; 7; 9; 11; 12	PC, PE	AF	MA
Albuliformes	Albulidae	Cathorops spixii	NA	NA	NA	1; 2; 9; 10; 11; 12	PC		ES, MA
Anguilliformes	Muraenesocidae	Cynoponticus savanna	NA	NA	NA	8	PC		ES, MA
Anguilliformes	Ophichthidae	Echiophis intertinctus	NA	NA	NA	7	DD		MA
Anguilliformes	Muraenidae	Gymnothorax ocellatus	NA	NA	NA	10	PC		MA
Anguilliformes	Ophichthidae	Ophichthus gomesii	NA	NA	NA	9	PS		MA
Atheriniformes	Atherinopsidae	Atherinella brasiliensis	NA	NA	NA	1; 2; 5; 7; 9; 11; 12; 13	PS		MA
Atheriniformes	Atherinopsidae	Membras dissimilis	NA	NA	NA	5; 6	DD		MA
Atheriniformes	Atherinopsidae	Odontesthes bonariensis	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7	PC, PE		AD, ES, MA
Aulopiformes	Synodontidae	Lagocephalus laevigatus	NA	NA	NA	5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	PC		ES, MA
Aulopiformes	Synodontidae	Synodus foetens	NA	NA	NA	3; 4; 5; 7; 9; 10; 11; 12; 13	PE, PS		MA
Batrachoidiformes	Batrachoididae	Porichthys porosissimus	NA	NA	NA	6; 8	PC		MA
Beloniformes	Hemirhamphidae	Hemiramphus brasiliensis	NA	NA	NA	1; 2; 5; 7; 8; 11	PC		MA
Beloniformes	Hemirhamphidae	Hyporhamphus unifasciatus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12	PC	OC	ES, MA
Beloniformes	Belonidae	Strongylura marina	LC	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 11; 12	PC, PE		AD, ES, MA
Beloniformes	Belonidae	Strongylura sp.	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 9; 12	PS		AD, ES, MA
Beloniformes	Belonidae	Strongylura timucu	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 11; 12; 13	PS		AD, ES, MA
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa filifera	NA	NA	NA	5	PC		ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa lyolepis	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 13	PS		MA
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa parva	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 11; 12; 13	PC		AD, MA
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa sp.	NA	NA	NA	1; 2; 6; 7; 11; 12	PS		
Clupeiformes	Engraulidae	Anchoa tricolor	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12	PS		MA
Clupeiformes	Engraulidae	Anchovia clupeoides	NA	NA	NA	10	PS	OC	MA
Clupeiformes	Clupeidae	Brevoortia sp.	NA	NA	NA	5	IC		MA
Clupeiformes	Engraulidae	Cetengraulis edentulus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12	PC		ES, MA
Clupeiformes	Clupeidae	Chirocentrodon bleekerianus	LC	NA	NA	8	PS		ES, MA
Clupeiformes	Clupeidae	Harengula clupeola	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	PC		ES, MA
Clupeiformes	Clupeidae	Harengula jaguana	NA	NA	NA	5	PC		ES, MA
Clupeiformes	Engraulidae	Lycengraulis grossidens	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	PC	AN	AD, ES, MA
Clupeiformes	Clupeidae	Opisthonema oglinum	NA	NA	NA	1; 2; 6; 7; 9; 10; 11; 12; 13	IC		MA
Clupeiformes	Pristigasteridae	Pellona harroweri	NA	NA	NA	5; 6; 7; 8; 10; 11	PS		ES, MA
Clupeiformes	Clupeidae	Platanichthys platana	NA	NA	NA	3; 4; 9; 12	PS		AD, ES
Clupeiformes	Clupeidae	Sardinella brasiliensis	NA	NT	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 13	AC	OC	ES, MA
Cyprinodontiformes	Poecilidae	Poecilia vivipara	NA	NA	NA	1; 2; 7	SI		AD, ES
Elopiformes	Elopidae	Elops saurus	NA	NA	NA	5; 11; 12	PC, PE	AF	ES, MA
Gadiformes	Phycidae	Urophycis brasiliensis	NA	NA	NA	8; 10	IC		MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Cosmocampus elucens	LC	NA	NA	5	DD		MA
Gasterosteiformes	Fistulariidae	Fistularia petimba	NA	NA	NA	5; 7; 12	PS		ES, MA
Gasterosteiformes	Fistulariidae	Fistularia sp.	NA	NA	NA	5	PC		ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Gasterosteiformes	Fistulariidae	Fistularia tabacaria	NA	NA	NA	5; 7; 9	PC		ES, MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Hippocampus reidi	DD	NA	VU	7; 10	PC		ES, MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Pseudophallus mindi	NA	NA	NA	7	DD		AD, ES
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Bryx dunckeri	NA	NA	NA	7	DD		MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Syngnathus elucens	LC	NA	NA	9	DD		MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Syngnathus folletti	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 7; 9; 10	DD		MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Syngnathus pelagicus	NA	DD	DD	5; 7; 9; 12	DD		MA
Gasterosteiformes	Syngnathidae	Syngnathus spp.	NA	NA	NA	1; 2; 5	DD		MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil curema	NA	NA	NA	1; 2; 5; 6; 7; 11; 12; 13	IC	CA	AD, ES, MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil curvidens	NA	NA	NA	7; 11	SI		MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil gaimardianus	NA	NA	NA	2; 6; 7	DD		MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil incilis	NA	NA	NA	5; 6; 7	PC		ES, MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil liza	NA	NA	NA	12; 13	IC	CA	AD, ES, MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil platanus	NA	NA	NA	1; 2; 6; 11; 12	IC	CA	ES, MA
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil sp.	NA	NA	NA	1; 2; 5; 6; 11			
Mugiliformes	Mugilidae	Mugil spp.	NA	NA	NA	1; 3; 4; 5; 7; 9; 11; 12; 13			
Osmeriformes	Argentinidae	Glossanodon pygmaeus	LC	NA	NA	5	DD		MA
Perciformes	Haemulidae	Anisotremus surinamensis	NA	NA	NA	6; 7; 8; 10; 12	IC		MA
Perciformes	Serranidae	Archosargus rhomboidalis	NA	NA	NA	5; 9; 11	IC		ES, MA
Perciformes	Uranoscopidae	Astroscopus sexspinosus	NA	NA	NA	5	PC		MA
Perciformes	Uranoscopidae	Astroscopus y-graecum	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 9; 11; 12	DD		MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Perciformes	Sciaenidae	Bairdiella ronchus	NA	NA	NA	5; 7; 8; 9; 10; 12; 13	IC		MA
Perciformes	Gobiidae	Bathygobius soporator	NA	NA	NA	1; 2; 7; 9; 11; 12; 13	AQ		AD, ES, MA
Perciformes	Haemulidae	Boridia grossidens	NA	NA	NA	10	IC		MA
Perciformes	Carangidae	Carangoides bartholomaei	NA	NA	NA	1; 2; 8	IC		MA
Perciformes	Carangidae	Caranx hippos	NA	NA	NA	6; 9	IC	OC	ES, MA
Perciformes	Carangidae	Caranx latus	NA	NA	NA	5; 6; 7; 9; 12; 13	PC, PE	OC	ES, MA
Perciformes	Carangidae	Caranx ruber	NA	NA	NA	6; 7; 8	IC, PE	OC	MA
Perciformes	Carangidae	Caranx sp.	NA	NA	NA	7; 12	IC		MA
Perciformes	Centropomidae	Centropomus parallelus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 11; 12; 13	PC, PE	AF	AD, ES, MA
Perciformes	Centropomidae	Centropomus undecimalis	NA	NA	NA	6; 9	IC	AF	AD, ES, MA
Perciformes	Ephippidae	Chaetodipterus faber	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	AQ, PC	OC	ES, MA
Perciformes	Carangidae	Chloroscombrus chrysurus	NA	NA	NA	1; 2; 7; 8; 9; 10; 11	IC		ES, MA
Perciformes	Haemulidae	Conodon nobilis	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 8	IC		MA
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius boleosoma	NA	NA	NA	1; 2; 12	DD	AF	AD, ES, MA
Perciformes	Gerreidae	Ctenogobius shufeldti	NA	NA	NA	9; 12	DD		AD, ES
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius smaragdus	NA	NA	NA	11; 12	DD		MA
Perciformes	Gobiidae	Ctenogobius stigmaticus	NA	NA	NA	1; 2;	AQ		MA
Perciformes	Sciaenidae	Ctenosciaena gracilicirrhus	NA	NA	NA	3; 4; 10; 11	PC		MA
Perciformes	Sciaenidae	Cynoscion jamaicensis	NA	NA	NA	8; 11	IC, PE		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Cynoscion leiarchus	NA	NA	NA	5; 7; 8; 10; 11; 13	IC, PE		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Cynoscion microlepidotus	NA	NA	NA	6; 8; 10; 11; 13	IC		ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Perciformes	Sciaenidae	Cynoscion virescens	NA	NA	NA	6;	IC, PE		ES, MA
Perciformes	Gerreidae	Diapterus rhombeus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	PC		ES, MA
Perciformes	Serranidae	Diplectrum radiale	NA	NA	NA	1; 2; 7; 10; 11; 12; 13	PC		ES, MA
Perciformes	Sparidae	Diplodus argenteus argenteus	NA	NA	NA	7	PC		MA
Perciformes	Serranidae	Hyporthodus nigritus	CR	NA	NA	5	IC, PE	OC	MA
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus argenteus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 11; 12; 13	PC		AD, ES, MA
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus gula	NA	NA	NA	1; 2; 5; 7; 10; 11; 12; 13	PC		AD, ES, MA
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus melanopterus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 13	PC	AF	AD, ES, MA
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomus sp.	NA	NA	NA	1; 2; 5; 6; 7; 9; 11; 12; 13	PC		AD, ES, MA
Perciformes	Haemulidae	Genyatremus luteus	NA	NA	NA	7; 10	PC		ES, MA
Perciformes	Gobiesocidae	Gobiesox barbatulus	NA	NA	NA	5	DD		MA
Perciformes	Gobiidae	Gobionellus oceanicus	NA	NA	NA	7; 13	DD	OC	AD, ES, MA
Perciformes	Haemulidae	Haemulon steindachneri	LC	NA	NA	5; 8;	PC		MA
Perciformes	Sciaenidae	Isopisthus parvipinnis	NA	NA	NA	7; 8; 10	PC		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Larimus breviceps	NA	NA	NA	3; 4; 6; 7; 8	IC		ES, MA
Perciformes	Lobotidae	Lobotes surinamensis	NA	NA	NA	5	IC, PE	OC	ES, MA
Perciformes	Lutjanidae	Lutjanus analis	VU	VU	NA	7	AC, PE		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Macrodon ancylodon	NA	NA	NA	8	PC		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Menticirrhus americanus	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	IC, PE	OC	ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Menticirrhus littoralis	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11	PC, PE	OC	ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Menticirrhus sp.	NA	NA	NA	5; 6; 7; 12			ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Perciformes	Gobiidae	Microgobius meeki	NA	NA	NA	1; 2; 7; 9; 11; 12	DD		MA
Perciformes	Gobiidae	Microgobius sp.	NA	NA	NA	9			MA
Perciformes	Sciaenidae	Micropogonias furnieri	NA	NA	NA	3; 4; 7; 9; 10; 11; 12	AC	OC	ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Mycteroperca bonaci	NT	NA	NA	6	AC, PE		MA
Perciformes	Serranidae	Mycteroperca rubra	LC	NA	NA	7	PC		MA
Perciformes	Serranidae	Mycteropercasp.	NA	NA	NA	9			MA
Perciformes	Sciaenidae	Nebris microps	NA	NA	NA	8	IC		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Oligoplites palometa	NA	NA	NA	1; 2; 11	PC		AD, ES, MA
Perciformes	Carangidae	Oligoplites saliens	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 11; 12	AQ, PC		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Oligoplites saurus	NA	NA	NA	1; 2; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	PC, PE		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Oligoplites sp.	NA	NA	NA	7; 12	PC		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Ophioscion punctatissimus	NA	NA	NA	7; 8	PC		MA
Perciformes	Haemulidae	Orthopristis ruber	NA	NA	NA	7; 8; 10; 11	IC		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Paralonchurus brasiliensis	NA	NA	NA	8	PC		ES, MA
Perciformes	Stromateidae	Peprilus paru	LC	NA	NA	6; 7; 8	PC		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Pogonias cromis	NA	NA	NA	8	IC, PE	OC	ES, MA
Perciformes	Polynemidae	Polydactylus oligodon	NA	NA	NA	5; 6; 8;	PC		ES, MA
Perciformes	Polynemidae	Polydactylus virginicus	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 8	PC		ES, MA
Perciformes	Haemulidae	Pomadasys corvinaeformis	NA	NA	NA	3; 4; 5; 7; 8; 9; 11	AQ, PC		ES, MA
Perciformes	Haemulidae	Pomadasys ramosus	NA	NA	NA	9	DD		ES, MA
Perciformes	Pomatomidae	Pomatomus saltatrix	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 8; 13	AC, PE	OC	ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Perciformes	Carangidae	Pseudocaranx dentex	NA	NA	NA	6	IC, PE		ES, MA
Perciformes	Pinguipedidae	Pseudopercis semifasciata	NA	NA	NA	8	IC, PE		MA
Perciformes	Clinidae	Ribeiroclinus eigenmanni	NA	NA	NA	7	DD		MA
Perciformes	Serranidae	Rypticus randalli	NA	NA	NA	7; 10	DD		MA
Perciformes	Scombridae	Scomberomorus brasiliensis	NA	NA	NA	3; 4; 5; 7; 11; 12; 13	IC, PE	OC	MA
Perciformes	Scombridae	Scomberomorus cavalla	NA	NA	NA	7	IC, PE	OC	MA
Perciformes	Scombridae	Scomberomorus sp.	NA	NA	NA	9	IC, PE	OC	MA
Perciformes	Carangidae	Selene setapinnis	NA	NA	NA	6; 7; 8; 11	AC		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Selene vomer	NA	NA	NA	3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	AQ, PC, PE		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Seriola lalandi	NA	NA	NA	7	PC, PE		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Seriola rivoliana	NA	NA	NA	6	IC, PE		MA
Perciformes	Sphyraenidae	Sphyraena barracuda	NA	NA	NA	7	PC, PE		ES, MA
Perciformes	Sphyraenidae	Sphyraena guachancho	NA	NA	NA	8	IC		ES, MA
Perciformes	Sphyraenidae	Sphyraena sp.	NA	NA	NA	7; 12			ES, MA
Perciformes	Sphyraenidae	Sphyraena tome	NA	NA	NA	3; 4; 9	DD		MA
Perciformes	Sciaenidae	Stellifer brasiliensis	NA	NA	NA	7; 8; 9; 10;	DD		MA
Perciformes	Sciaenidae	Stellifer rastrifer	NA	NA	NA	3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13	PC		ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Stellifer sp.	NA	NA	NA	8			ES, MA
Perciformes	Sciaenidae	Stellifer stellifer	NA	NA	NA	6; 7; 8; 9; 10;	DD		ES, MA
Perciformes	Acropomatidae	Synagrops bellus	NA	NA	NA	7	SI		MA
Perciformes	Carangidae	Trachinotus carolinus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12	AC, PE	OC	ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Perciformes	Carangidae	Trachinotus blochii	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 6; 7; 9; 11; 12	PC, PE		ES, MA
Perciformes	Carangidae	Trachinotus goodei	LC	NA	NA	3; 4; 5; 6; 7; 9	PC, PE		MA
Perciformes	Carangidae	Trachinotus marginatus	NA	NA	NA	3; 4; 6; 7; 8	PC		MA
Perciformes	Carangidae	Trachinotus spp.	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 6; 7; 12			MA
Perciformes	Trichiuridae	Trichiurus lepturus	NA	NA	NA	3; 4; 7; 8	AC, PE	AF	ES, MA
Perciformes	Gerreidae	Eucinostomos lefroyi	NA	NA	NA	3; 4; 9	DD		MA
Perciformes	Sciaenidae	Umbrina canosai	NA	NA	NA	5; 6; 7; 8; 9	AC	OC	MA
Perciformes	Sciaenidae	Umbrina coroides	NA	NA	NA	3; 4; 5; 6; 9	PC		MA
Perciformes	Carangidae	Uraspis secunda	NA	NA	NA	5; 6; 8	PC, PE	OC	MA
Pleuronectiformes	Achiridae	Achirus lineatus	NA	NA	NA	1; 2; 8; 9; 10; 11; 12; 13	IC		ES, MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Citharichthys arenaceus	NA	NA	NA	1; 2; 6; 7; 9; 11; 13	DD		MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Citharichthys spilopterus	NA	NA	NA	1; 2; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 13	PC		AD, ES, MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Citharichthys spp.	NA	NA	NA	10; 11; 12			
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Etropus crossotus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	PC	OC	ES, MA
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	Oncopterus darwinii	NA	NA	NA	3; 4; 5; 8	PC		MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Paralichthys orbignyanus	NA	NA	NA	9; 11; 12	DD	OC	ES, MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Paralichthys brasiliensis	NA	NA	NA	6; 7; 8; 12	IC, PE		ES, MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Paralichthys tropicus	NA	NA	NA	3; 4; 13	PC		MA
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Syacium papillosum	NA	NA	NA	3; 4	PC		MA
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	Symphurus plagusia	NA	NA	NA	7; 8	PC		ES, MA
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	Symphurus sp.	NA	NA	NA	6; 12			ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	Symphurus tessellatus	NA	NA	NA	8; 9; 10; 11	DD		ES, MA
Pleuronectiformes	Achiridae	Trinectes microphthalmus	NA	NA	NA	8	DD		ES, MA
Pleuronectiformes	Achiridae	Trinects paulistanus	NA	NA	NA	7; 8; 11	PS		ES, MA
Rajiformes	Dasyatidae	Dasyatis guttata	DD	NA	NA	11	PC		MA
Rajiformes	Narcinidae	Narcine brasiliensis	DD	NA	NA	5; 7; 8; 10;	AQ, PS		MA
Rajiformes	Rhinobatidae	Rhinobatos percellens	NT	NA	NA	9; 10; 11; 12	AQ, IC		MA
Scorpaeniformes	Dactylopteridae	Dactylopterus volitans	NA	NA	NA	3; 4; 7; 10; 11	PC, PE		ES, MA
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Pontinus rathbuni	NA	NA	NA	7;	DD		MA
Scorpaeniformes	Triglidae	Prionotus nudigula	NA	NA	NA	3; 4; 9; 11	IC		MA
Scorpaeniformes	Triglidae	Prionotus punctatus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 10; 11; 13	AQ, PC		ES, MA
Scorpaeniformes	Triglidae	Prionotus spp	NA	NA	NA	11			
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaena brasiliensis	NA	NA	NA	10	IC		MA
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaena isthmensis	NA	NA	NA	10	DD		MA
Siluriformes	Ariidae	Aspistor luniscutis	NA	NA	NA	11	PC		AD, ES, MA
Siluriformes	Ariidae	Genidens barbus	NA	NA	NA	11	IC	OC	ES, MA
Siluriformes	Ariidae	Genidens genidens	NA	NA	NA	7; 8; 9; 10; 11; 12; 13	IC		ES, MA
Tetraodontiformes	Diodontidae	Chilomycterus spinosus spinosus	NA	NA	NA	1; 2; 3; 4; 6; 7; 9; 10; 11; 12	DD		ES, MA
Tetraodontiformes	Monacanthidae	Monacanthus ciliatus	NA	NA	NA	8	AQ, PS		MA
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides greeleyi	NA	NA	NA	1; 2; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13	DD		ES, MA
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides spengleri	NA	NA	NA	11	SI		ES, MA
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides spp.	NA	NA	NA	1; 2; 7	SI		ES, MA

Ordem	Família	Espécie	IUCN	BR	PR	Referências	Importância	Migração	Ambiente
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Sphoeroides testudineus	NA	NA	NA	1; 2; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13	SI		ES, MA
Tetraodontiformes	Monacanthidae	Stephanolepis hispidus	NA	NA	NA	3; 4; 6; 7; 9; 10	AQ, PS		MA

8.2.2.1.5 Quelônios

Mundialmente são reconhecidas sete espécies de tartarugas marinhas, agrupadas em duas famílias: Dermochelyidae e Cheloniidae. Destas, cinco tem registros para o Brasil: *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) da família Dermochelyidae, e *Chelonia mydas* (tartaruga verde), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva), *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda) e *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) pertencentes à família Cheloniidae (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999) (Tabela 34).

As tartarugas marinhas têm ocorrência para o território brasileiro pela ampla área litorânea, disponibilidade de alimentos e com o intuito reprodutivo. As desovas são registradas tanto no litoral como nas Ilhas oceânicas no Brasil (MOURA, 2009). Das espécies com ocorrência nacional todas têm registros no Estado do Paraná (D'AMATO, 1991; GUEBERT *et al*., 2007). A tartaruga-verde é considerada a espécie mais comum, podendo ser encontrada próxima de regiões costeiras e ilhas, nos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico (MÁRQUEZ, 1990).

Há indícios de que todas as espécies, no seu primeiro ano de vida, vivam em associação com bancos de algas, alimentando-se de zooplâncton na superfície, e quando juvenis e adultas tornam-se onívoras, com exceção da tartaruga-verde, que se torna basicamente herbívora (PUPO *et al*., 2006).

Segundo Martins *et al.* (2010), a captura acidental de tartarugas-marinhas pode ser considerado como um dos principais problemas de conservação desse grupo, havendo para a região sul do Brasil relatos de animais capturados em rede de emalhe com casos na Baía de Paranaguá, PR (BARRERA, 2009). As cinco espécies encontram-se classificadas como insuficientes (DD), para o estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004), e em diferentes status de ameaça para o Brasil (MARTINS & MOLINA, 2008).

Tabela 34 - Lista de espécies de quelônios marinhos com possível ocorrência na área das obras. Status: NA: não ameaçada, QA: quase ameaçada, VU: vulnerável, EN: em perigo, CR: criticamente em perigo, PE: provavelmente extinta, DD: dados insuficientes. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

Nome Científico	Nome Popular	Status	
		PR	BR
ORDEM TESTUDINES			
Família Cheloniidae			
Caretta caretta	tartaruga-cabeçuda	DD	VU
Chelonia mydas	tartaruga-verde	DD	VU
Eretmochelys imbricata	tartaruga-de-pente	DD	EN
Lepidochelys olivacea	tartaruga-oliva	DD	EN
Família Dermochelyidae			
Dermochelys coriacea	tartaruga-de-couro	DD	CR

8.2.2.1.6 Mamíferos aquáticos

A consulta a estudos levados a cabo na região da baía de Paranaguá resultou no registro de duas espécies de cetáceos de possível ocorrência na área de inluência das obras propostas (Tabela 35).

O boto-cinza tem sua distribuição ao longo da costa atlântica tropical e sub-tropical, desde Honduras até o litoral de Santa Catarina, enquanto o golfinho-nariz-de-garrafa ocorre em todos os mares tropicais e temperados do planeta.

As espécies listadas não constam como ameaçadas para o Paraná, segundo Mikich & Bérnils (2004), nem para o Brasil, conforme Machado *et al.* (2008).

Tabela 35 - - Lista de espécies de mamíferos aquáticos com possível ocorrência na área de influência das obras. Classificação quanto à categoria de ameaça: NA: não ameaçada. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

FAMÍLIA/Nome científico	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Ordem Cetacea			
Família Delphinidae			
Sotalia fluviatilis guianensis	boto-cinza	NA	NA
Tursiops truncatus	golfinho-nariz-de-garrafa		

8.2.2.2 Área de Influência Direta/Área Diretamente Afetada - AID/ADA

8.2.2.2.1 Fitoplâncton

A análise quantitativa do fitoplâncton registrou 41 táxons, identificados na sua maioria ao nível específico e infra-específico e, quando não possível, em categorias mais altas. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por cinco classes algais: Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Dictyochophyceae, Dinophyceae e Cryptophyceae. Neste estudo ocorreu predominância das Bacillariophyceae (diatomáceas), com 78% das espécies identificadas, seguidas das Dinophyceae (dinoflagelados) com 10%, Cyanophyceae (Cianobactérias) com 7 % e os demais grupos, totalizando 5 %.

As Bacillariophyceae (diatomáceas) são algas que apresentam uma alta taxa de sedimentação pela presença das carapaças com impregnação de sílica, desenvolvendo-se bem em ambientes que possuem turbulência, fator que propicia a permanência destas algas na superfície das águas, viabilizando o desenvolvimento destas comunidades. As diatomáceas estiveram representadas por 32 espécies, principalmente pelos gêneros: *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Skeletonema* e *Thalassiosira*. Para as demais classes foram registrados poucos gêneros, como *Ceratium* e *Peridinium* para os dinoflagelados, *Anabaena*, *Aphanocapsa* e *Oscillatoria* para as cianobactérias. A ocorrência destes gêneros já foi citada na literatura para a região.

A análise da densidade algal permitiu o registro de sete espécies que se destacaram na comunidade fitoplanctônica por serem consideradas abundantes. Destas espécies, 86%

(seis táxons) pertencem as diatomáceas (*Chaetoceros* cf *didymus, Coscinodiscus* sp., *Eunotia* cf *asterionelloides, Nitzschia* sp., *Skeletonema costatum* e Diatomácea 1) e apenas uma, *Peridinum* sp1., pertence aos dinoflagelados.

Dos gêneros e espécies abundantes registrados neste estudo, três já foram mencionados como potencialmente nocivos, mas não produtores de toxinas, por diversos autores dentre os quais Odebrecht *et al*. (2002) e Proença e Fernandes (2004). As espécies de *Chaetoceros* possuem setas que em altas concentrações danificam as brânquias de peixes e organismos filtradores, causando sua morte; *Coscinodiscus centralis* e *C. concinus* produzem polissacarídeos que são liberados na água do mar, que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortandade dos organismos marinhos e dificultando a migração de peixes (FERRARIO *et al*. 2002) e por último a espécie potencialmente nociva *Skeletonema costatum* citada por Fernandes e Brandini (2004).

A estrutura da comunidade foi analisada através da densidade, riqueza específica e diversidade de Shannon (Tabela 36).

Tabela 36 - Relação da densidade, riqueza e diversidade fitoplanctônica nos três pontos de coleta, na Maré Baixa (MB) e Alta (MA).

Taxa		AFA09 MB	AFA09 MA	AFA10 MB	AFA10 MA	AFA11 MB	AFA11 MA
		ind./ml	ind./ml	ind./ml	ind./ml	ind./ml	ind./ml
	CYANOPHYCEAE						
1	*Anabaena* sp			3		6	
2	*Aphanocapsa delicatissima*	3					
3	*Oscillatoria* sp				5	12	
	BACILLARIOPHYCEAE						
4	*Actinocyclus* cf *octanius*	9	14				
5	*Actinocyclus* sp				10	23	
6	*Actinoptychus senarius*						6
7	*Amphora* sp	3		8	3		
8	*Asterionella Formosa*			20			
9	*Asterionellopsis glacialis*		9				
10	*Aulacoseira granulata* var *angustissima*	9	6		10		
11	*Aulacoseira herzogii*						3
12	*Chaetoceros* cf *didymus*	6	20	53	18	12	
13	*Chaetoceros* sp		3				
14	*Coscinodiscus* sp		12		23	173	6
15	*Cyclotella meneghiniana*	14	6	3	5	17	6
16	*Diploneis* sp		3				
17	*Eunotia* cf *asterionelloides*			25		133	12
18	*Eunotia* sp						6
19	*Fragilaria* sp	12					
20	*Frustulia* sp						9
21	*Gomphonema parvulum*					6	9

	Taxa	AFA09 MB	AFA09 MA	AFA10 MB	AFA10 MA	AFA11 MB	AFA11 MA
		ind./ml	ind./ml	ind./ml	ind./ml	ind./ml	ind./ml
22	*Melosira moniliformis*	6			10	6	
23	*Navicula* cf *cryptocephala*	6					
24	*Navicula* sp				8		
25	*Nitzschia acicularis*		3			6	
26	*Nitzschia paleacea*	3				6	
27	*Nitzschia reversa*			8	3		
28	*Nitzschia* sp	9	6	13	28		9
29	*Pinnularia* sp						6
30	*Rhizosolenia* sp1				5		
31	*Rhizosolenia* sp2					6	
32	*Selaphora pupula*						6
33	*Skeletonema costatum*	26	58	60	18	484	37
34	*Thalassiosira* sp	9	14	5	3	35	
35	Diatomácea 1 (cadeia)	133	164	60	80	225	101
	DICTYOCHOPHYCEAE						
36	*Dictyocha fibula*		3				3
	DINOPHYCEAE						
37	*Ceratium* sp1	3					
38	*Ceratium* sp2	3		3	5		
39	*Peridinium* sp1	46	32	70	43	69	58
40	*Peridinium* sp2					6	
	CRYPTOPHYCEAE						
41	*Cryptomonas* cf *phaseolus*		14				9
	DENSIDADE (Ind./ml)	**297**	**366**	**328**	**273**	**1223**	**283**
	RIQUEZA (Nº táxons)	**17**	**16**	**13**	**17**	**17**	**16**
	DIVERSIDADE (H')	**2.02**	**1.96**	**2.10**	**2.34**	**1.87**	**2.11**

Na Tabela 36 e Figura 105 é possível visualizar a densidade fitoplanctônica nos três pontos de coleta, destacando-se o Ponto AFA11 – Maré Baixa (1223 ind./ml) com um valor superior aos demais locais estudados.

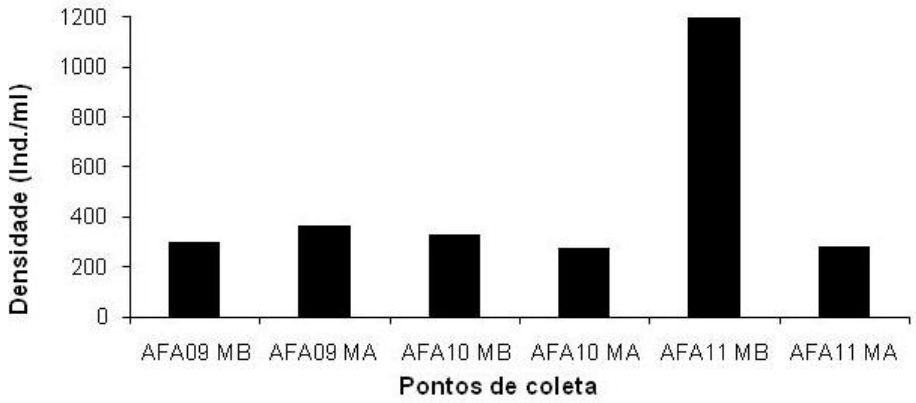


Figura 105 - Densidade do fitoplâncton (ind./ml) nos três pontos de coleta (Maré Baixa – MB e Maré Alta - MA).

A maior densidade no Ponto 3 MB ocorreu devido à elevada contribuição de uma espécie de diatomácea, *Skeletonema costatum*, com 40% da densidade total desse ponto de coleta.

Nos demais locais os valores de densidade foram semelhantes, não indicando diferença significativa entre os pontos e entre os períodos analisados, Maré baixa e alta.

A análise da riqueza específica (Figura 106) mostra uma homogeneidade de valores os quais variaram de 13 a 17 táxons.

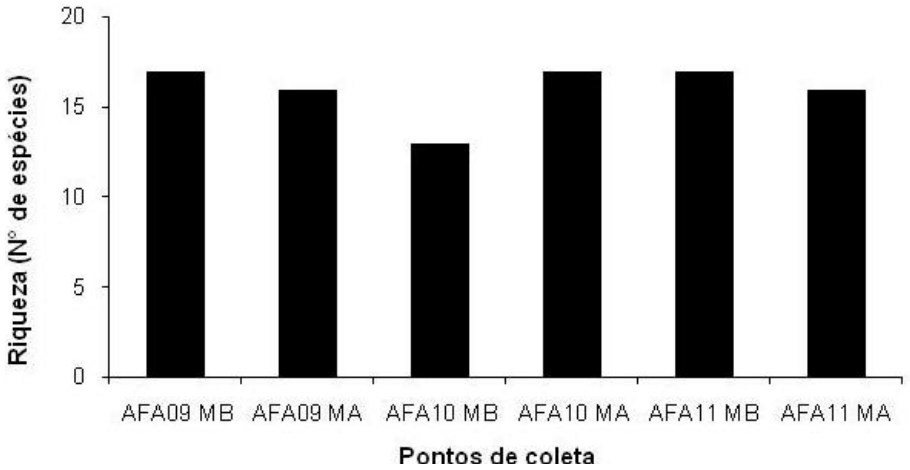


Figura 106 - Riqueza de táxons algais nos três pontos de coleta (Maré Baixa – MB e Maré Alta - MA).

Avaliando o índice de diversidade de Shannon (Tabela 14) entre os pontos amostrados, também é possível visualizar uma semelhança dos valores, assim como para os parâmetros densidade e riqueza específica entre os locais estudados. O menor valor de diversidade (1,87) foi registrado justamente no ponto com maior densidade, onde ocorreu predominância de uma espécie de diatomácea (*Skeletonema costatum*) sobre as demais.

A homogeneidade dos valores de densidade, riqueza e diversidade confirmaram a não ocorrência de espécies dominantes, apenas abundantes, nos pontos monitorados,

sugerindo um equilíbrio na comunidade fitoplanctônica, durante este estudo. Assim como não parece ocorrer diferença entre os períodos avaliados, maré baixa e alta.

8.2.1.1.1.1 Zooplâncton

Em todas as amostras houve uma dominância da classe Copepoda. Foi registrado um maior número de espécies durante a maré alta do que na baixa, o que era esperado devido a ocorrência de espécies de origem marinha como *Temora* sp., *Oithona* sp., *Paracalanus quasimodo* e *Oncaea* sp.

Cinco foram as espécies que tiveram presença constante nas seis amostras: *Paracalanus aculetus*, *Paracalanus quasimodo*, *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa* e *Euterpina acutifrons,* sendo três dominantes: *A. Lilljeborgi,* espécie típica de zonas costeiras, e *E. acutifrons* e *Oithona* sp., ambas encontradas tanto em águas costeiras quanto estuariais. Estas são capazes de tolerar uma variações na salinidade do ambiente, sendo então bem adaptadas aos setores meso e polihalinos da baía de Paranaguá (MONTU & CORDEIRO, 1988).

A riqueza do zooplâncton varia pouco tanto em função do gradiente espacial de mistura, devido à maré, quanto sazonalmente. Em estudos sazonais recentes conduzidos por Brandini (2005), realizados entre 2003 e 2004 na Baia de Paranaguá, a riqueza específica do zooplâncton manteve-se entre 8 e 17 táxons, com mínimos no inverno de 2004.

De uma maneira geral, observou-se que as amostragens durante a maré alta apresentaram valores maiores nos índices estabelecidos, para os três pontos amostrados, Houve diferença na equitabilidade entre os pontos AFA10 e AFA11, e na dominância para AFA09 e AFA10.

Quando analisados os indivíduos capturados no ponto A***FA09 (n=15180 org/m³), observou-se a dominância da espécie*** *A. lilljeborgi* (n=3680 org/m³), a qual representou 24,4% do total, seguida da *P. quasimodo* (n=1980 org/m³), com 13,04% e *Oithona* sp. (n=1580 org/m³), com 10,41%. Já quando relacionada a influencia das marés com os índices, observou-se que a maré alta apresenta maiores valores em quase todos os índices: número de táxons (n=17), diversidade (2,17), riqueza (1,74) e equitabilidade (0,76), tendo apenas a dominância diferido desse padrão.

No ponto AFA10 (n=17385 org/m³), houve dominância de cinco espécie, sendo *A. lilljeborgi* (n=4020 org/m³) representou 23,12%, seguida da *Oithona* sp. (n=3440 org/m³ ou 19,79%), *E. acutifrons* (n=2960 org/m³ ou 17,03%), *P. aculeatus* (n=2280 org/m³ ou 13,11%) e *P. acutus* (n=2160 org/m³ ou 12,42%). Quando relacionados com a influencia das marés com os índices, foi observado que a maré alta apresenta maiores valores em quase todos os índices: número de táxons (n=14), diversidade (1,89) e riqueza (1,36), tendo apenas a equitabilidade e dominância diferido desse padrão.

A presença constante dos copépodos *Paracalanus* spp. Normalmente estão mais relacionadas com as massas de águas costeiras, que entram na baía de Paranaguá com uma alta concentração de nutrientes e fitoplâncton (BJÖRNBERG & WILBUR, 1968).

Por fim, na análise dos indivíduos capturados no ponto AFA11 (n=19642 org/m³), houve dominância de três espécie, sendo *A. lilljeborgi* (n=4440 org/m³) representando 22,60%, seguida da *Euterpina acutifrons* (n=4360 org/m³ ou 22,20%), *Pseudodiaptomus acutus* (n=3560 org/m³ ou 18,12%). Relacionando a influencia das marés com os índices, a maré alta apresenta maiores valores em quase todos os índices: número de táxons (n=15), diversidade (2,02), riqueza (1,49) e dominância (0,26), tendo apenas a equitabilidade diferido desse padrão.

As altas densidades do copépodo *A. lilljeborgi*, típico de regiões costeiras e estuarinas, pode ser explicado pela grande disponibilidade de recursos nutricionais em suspensão nesses ambientes. A produção de ovos e náuplios por esta espécie (produção secundária) no interior do ambiente, seguramente exerce grande influência na ecologia de espécies pelágicas ocorrentes, contribuindo para o recrutamento de espécies de interesse comercial (RUNGE, 1988).

A. tonsa e *A. lilljeborgi* são espécies recomendadas por órgãos internacionais para ensaios de toxicidade aguda (ISO 14.669), sendo utilizados em avaliações de toxicidade de compostos presentes no ambiente marinho (CHRISTOFFERSEN *et al*., 2003). No Brasil, a *A. tonsa* tem sido estudada fisiologicamente para avaliação de efeitos causados por metais pesados (Pedroso *et al*., 2007) e recentemente utilizado na determinação da toxicidade de compostos derivados de petróleo e detergentes (ÁVILA *et al*., 2010).

As variações de densidade registradas nos diferentes pontos de amostragens não se devem apenas à migração nictimeral ou com mecanismos de permanência das espécies nos estuário, uma vez que outros fatores como fluxo de maré, chuva, correntes internas têm uma ação intensa que poderia afetara distribuição dos organismos (Montú & Cordeiro, 1988).

É possível inferir que a diversidade específica, riqueza e densidade encontradas na área de estudo, possa estar relacionadas com a sua proximidade com as áreas costeiras adjacentes, de características semelhantes. O estudo indica que a força de maré em conjunto com os ventos locais, provocam uma interação superfície d'água – ar, ocasionando uma mistura turbulenta que prevalece sobre os processos biológicos.

Os componentes do zooplâncton são altamente suscetíveis à qualquer alteração nos oceanos, uma vez que estes são organismos pecilotérmicos, com processos fisiológicos tais como ingestão, respiração e desenvolvimento reprodutivo muito sensíveis a mudanças de temperatura. Além disso, possuem vida curta e sua distribuição pode refletir com precisão a temperatura e direção das correntes oceânicas, pois são organismos de vida livre durante todo seu ciclo(Richardson, 2008).

Tabela 37 - Relação de espécies e densidades da comunidade zooplanctônica registrada nas amostragens na AID/ADA das obras, Pontal do Paraná/PR.

Táxon	AFA09		AFA10		AFA11	
	Maré Alta	Maré baixa	Maré alta	Maré baixa	Maré Alta	Maré Baixa
Hydromedusa	12	16	28	0	32	6
Larva de Polychaeta	0	16	0	2	0	0
Penilia sp	640	0	680	0	240	0
Eucalanus sp	0	440	0	0	0	0
Pseudodiaptomus acutus	0	1240	1200	960	1800	1760
Pseudodiaptomus richardi	1040	0	0	0	0	0
Paracalanus aculeatus	1180	0	1480	800	1120	640
Paracalanus quasimodo	1420	560	1200	0	240	800
Ctenocalanus vanus	0	0	0	0	280	0
Centropages velificatus	520	0	0	0	360	0
Acartia tonsa	148	200	210	80	240	120
Acartia lilljeborgi	2020	1660	3680	340	2760	1680
Labidocera fluviatilis	0	0	0	0	0	600
Temora sp	44	0	0	0	0	0
Oithona sp	160	1420	3320	120	1160	520
Euterpina acutifrons	1460	0	2080	880	3200	1160
Oncaea sp	820	0	0	0	460	0
Larva de Penaeoidea	0	44	0	0	4	0
Larva de Anomura	0	16	0	0	32	0
Larva de Caridea	10	0	6	0	0	0
Larva de Brachyura	12	0	28	0	0	12
Oikopleura sp	24	20	17	8	32	0
Sagitta	16	0	8	0	0	0
Náuplius	0	0	0	240	0	360
Larvas e Ovos de Peixe	22	0	18	0	0	24
Riqueza absoluta	17	11	14	9	15	12
Abundância	9548	5632	13955	3430	11960	7682
Diversidade (H')	2,171	1,696	1,896	1,684	2,028	2,022
Riqueza de Margalef (R)	1,746	1,158	1,362	0,9828	1,491	1,23
Equitabilidade (J)	0,7663	0,7072	0,7186	0,7662	0,749	0,8136
Dominância (D)	0,2116	0,2947	0,2637	0,2799	0,2676	0,2291

8.2.2.2.2 Zoobentos

No presente levantamento foram encontrados, nos pontos amostrados, 1792 invertebrados aquáticos pertencentes aos filos Annelida, Cnidaria, Crustacea, Echinodermata e Mollusca. A distribuição taxonômica apresentou 9 classes e 44 táxons conforme descrito na Tabela 23.

As espécies mais abundantes foram a lula (*Lolliguncula brevis,* n= 1160) e os crustáceos siri-azul (*Callinectes* sp., n= 171) (Figura 107) e camarão-rosa (*Farfantapenaeus paulensis*, n= 130) correspondendo juntos a 81,5% da comunidade amostrada. A facilidade de captura através das redes de arrasto contribuiu para o alto número de indivíduos. Estas espécies são comuns na área estuarina e, segundo informações prestadas pelos próprios pescadores, quando não comercializadas as lulas são utilizadas como o principal item de isca para a pesca em alto-mar, bem como os siris que segundo as mesmas fontes, são beneficiados em pequena escala na Baía do Paranaguá.

A comunidade bêntica registrada a partir do sedimento totalizou com uma alta riqueza de táxons principalmente dentro de Mollusca. Os bivalves contabilizaram 268 indivíduos (15% do total) seguidos por apenas 10 gastrópodes. Os demais invertebrados contabilizaram os 3% restantes do total de 1792 identificados (Tabela 38).

As abundâncias de invertebrados, obtidas através do método de arrasto de porta, foram, respectivamente: 386, 537 e 534 indivíduos, pertencentes às três espécies mais abundantes no levantamento. Através da exposição de redes de espera para captura de peixes, foram também coletados duas espécies de invertebrados aquáticos: *Callinectes* sp. com 49 indivíduos e uma tamburutaca (*Lysiosquilla* sp. - Figura 109). Como as amostragens de ictiofauna e zoobentos foram simultâneas na campanha, aproveitaram-se os dados obtidos com este método.

Mexilhões *Perna perna* e cracas *Balanus* sp. foram observados em alta abundância sobre áreas rochosas, plataformas de embarque e casco de embarcações. As cracas também são comumente encontradas aderidas aos animais conforme visualizado na fêmea de *Callinectes* sp. (Figura 108).

Com relação ao método de coleta do sedimento, o ponto amostral, AFA09 foi o ponto com maior abundância, totalizando 154 espécimes coletados. AFA10 seguiu com 118 indivíduos capturados e o ponto AFA11 apenas 13 invertebrados. Por este último estar localizado numa área com passagem constante de embarcações, apresentou uma menor profundidade e um sedimento compactado com uma camada superficial remexida, conferindo um solo instável e recente, o que dificulta a colonização de espécies bentônicas.



Figura 107 - Indivíduo da espécie siri-azul (*Callinectes* sp.) capturado.



Figura 108 - Fêmea de *Callinectes* sp. com presença de craca *Balanus* sp.



Figura 109 - A Tamburutaca (*Lysiosquilla* sp.).

Tabela 38 - Relação de espécies, abundância total e relativa (por método de coleta) da comunidade de macroinvertebrados registrada nas amostragens na AID/ADA das obras Cais e Dragagem Pontal, Pontal do Paraná/PR.

Taxa	Amostrador tipo Van Veen		Rede de arrasto		Rede de espera		Total	
	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%
ANNELIDA								
Polichaeta								
Nephtyidae								
Nephtys sp.	1	0,1	0	0	0	0	1	0,6
Nereididae								
Namalycastis sp.	4	0,2	1	0,06	0	0	5	0,28
CNIDARIA								
Renilla reniformis (Pallas,1766)	0	0	2	0,11	0	0	2	0,11
CRUSTACEA								
Decapoda								
Portunidae								
Callinectes sp. 1	0	0	122	6,81	49	2,73	171	9,54
Callinectes sp. 2	0	0	5	0,28	0	0	5	0,28
Magidae								
Lybinia sp.	0	0	1	0,06	0	0	1	0,06
Paguridae								
Pagurus sp.	0	0	1	0,06	0	0	1	0,06
Penaeudae								
Farfantepenaeus paulensis (Pérez-Farfante,1917)	0	0	130	7,25	0	0	130	7,25
Litopenaeus schmitti (Burkenroad, 1936)	0	0	15	0,84	0	0	15	0,84
Lysiosquillidae								
Lysiosquilla sp.	0	0	0	0	1	0,06	1	0,06
Cirripedia								
Balanus sp.	1	0,1	1	0,06	0	0	2	0,11

Taxa	Amostrador tipo Van Veen		Rede de arrasto		Rede de espera		Total	
	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%
ECHINODERMATA								
Asteroidea								
Luidiidae								
Luidia senegalensis (Lamarck, 1816)	0	0	12	0,67	0	0	12	0,67
Echinoidea								
Mellitidae								
Mellita sp.	0	0	2	0,11	0	0	2	0,11
Ophiuroidea	1	0,1	2	0,11	0	0	3	0,17
MOLLUSCA								
Bivalvia								
Arcidae								
Anadara sp	11	0,6	1	0,06	0	0	12	0,67
Lunarca sp	2	0,1	0	0	0	0	2	0,11
Cardiidae								
Trachycardium sp	10	0,6	0	0	0	0	10	0,6
Columbellidae								
Anachis sp1	3	0,2	0	0	0	0	3	0,17
Anachis sp2	1	0,01	0	0	0	0	1	0,06
Corbulidae								
Corbula sp	2	0,1	1	0,06	0	0	3	0,17
Crassatelidae								
Crassinella sp	2	0,11	0	0	0	0	2	0,11
Donacidae								
Donax sp	24	1,3	0	0	0	0	2	0,11
Iphigenia brasiliana (Lamarck, 1818)	19	1,1	0	0	0	0	19	1,06
Glycemeridae								

Taxa	Amostrador tipo Van Veen		Rede de arrasto		Rede de espera		Total	
	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%
Glycymeris sp	41	2,3	0	0	0	0	41	2,29
Lucinidae								
Divaricella sp	16	0,9	0	0	0	0	16	0,89
Lucina sp	4	0,2	0	0	0	0	4	0,22
Mesodesmatidae								
Mesodesma sp	2	0,1	0	0	0	0	2	0,11
Mytilidae								
Mytella sp	4	0,2	0	0	0	0	4	0,22
Ostreidae								
Ostrea sp.	34	1,9	0	0	0	0	34	1,9
Solecurtidae								
Tagelus sp	4	0,2	0	0	0	0	4	0,22
Tellinidae								
Strigilla sp	2	0,1	0	0	0	0	2	0,11
Tellina puniceae (Born, 1778)	11	0,6	1	0,06	0	0	12	0,67
Tellina sp1	2	0,1	0	0	0	0	2	0,11
Tellina sp2	12	0,7	0	0	0	0	12	0,67
Veneridae								
Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791)	59	3,3	0	0	0	0	59	3,29
Cephalopoda								
Loliginidae								
Lolliguncula brevis (Blainville,1823)	0	0	1160	64,73	0	0	1160	64,73
Gastropoda								
Bullidae								
Bulla sp	1	0,1	0	0	0	0	1	0,06
Epitoniidae								

Taxa	Amostrador tipo Van Veen		Rede de arrasto		Rede de espera		Total	
	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%	N./ind	ind%
Epitonium sp1	1	0,1	0	0	0	0	1	0,06
Epitonium sp2	1	0,1	0	0	0	0	1	0,06
Neritidae								
Neritina sp	3	0,2	0	0	0	0	3	0,17
Taididae								
Stramonita sp	3	0,2	0	0	0	0	3	0,17
Terebridae								
Hastula sp	1	0,1	0	0	0	0	1	0,06
Scaphopoda								
Dentaliidae								
Dentalium sp	3	0,2	0	0	0	0	3	0,17
TOTAL	285	15,9	1457	81,3	50	2,8	1792	100

8.2.2.2.3 Ictiofauna

Um total de 1277 indivíduos, pertencentes a 45 espécies, 24 famílias e 10 ordens foi registrado na AID/ADA (Tabela 39). As espécies mais representativas foram *Harengula clupeola* (55,7%), *Hemicaranx amblyrhynchus* (6%) e *Chloroscombrus chrysurus* (4%) da amostragem total (Figura 112A a Figura 112C). As famílias que apresentaram a maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (17,7%) e Carangidae (15,5%), enquanto Perciformes (37,5%) foi a ordem que englobou o maior número das famílias registradas.

Em outros estudos realizados no CEP *H. clupeola* também esteve entre as espécies que apresentavam o maior número de indivíduos nas amostragens (FELIX *et al*., 2007; GODEFROID *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2008). Scianidae e Carangidae também estão entre as famílias mais representativas nos estudos de Felix (2006); Godefroid *et al.* (2004); Godefroid *et al.* (2003) e Hackradt (2006).

A fauna de peixes amostrada, apesar de possuir uma grande diversidade específica, foi caracterizada pelo domínio de poucas espécies. Este resultado também foi verificado no balneário de Atami (GODEFROID *et al.*, 2003).

Referente ao hábito alimentar das espécies encontradas, a grande maioria é generalista e se alimenta, principalmente, de crustáceos, moluscos, invertebrados e pequenos peixes. Algumas espécies possuem uma dieta mais peculiar, como é o caso de *L. grossidens* e *Pellona harroweri* que consomem exclusivamente zooplâncton, *Cetengraulis edentulus* que consome fitoplâncton e *S. marina* que se alimenta, sobretudo, de peixes (Figura 112D).

Quanto aos indicadores biológicos, não foi registrada a presença de parasitas nos peixes. Esta condição é de suma relevância ecológica, uma vez que a proliferação de parasitas na comunidade de peixes em muitos casos é facilitada quando estes se encontram em condições de estresse. Desta forma, a associação entre hospedeiro e parasita pode sinalizar indiretamente a saúde da população e indicar a qualidade do seu ambiente, devendo ser considerada nos trabalhos de monitoramento futuros. Cabe ressaltar também que, algumas espécies costeiras, como por exemplo, *Paralonchurus brasiliensis, Orthopristis ruber Stellifer brasiliensis* e *Micropogonias furnieri*, a qual foi registrada neste estudo, podem ser utilizadas em estudos para avaliar a concentração de metais nos ambientes (Costa, 2007).

Nos locais amostrados foi possível observar evidencias de reprodução dos espécimes, uma vez que foi registrada uma alta abundância de indivíduos juvenis (Figura 112E a Figura 112G).

Na AID/ADA foram registradas cinco espécies com elevada importância comercial: *M. furnieri, P. saltatrix*, *Sardinella brasiliensis*, *Trachinotus carolinus* e *T. lepturus;* nove comumente comercializadas, dentre elas: *Chloroscombrus chrysurus, Conodon nobilis, Cynoscion acoupa*, *C. leiarchus* e *M. americanus*. Algumas espécies encontradas no presente estudo possuem importância na aquariofilia, como por exemplo: C. faber, Oligoplites saliens, Prionotus punctatus e Selene vomer. Duas espécies encontradas não

possuem interesse econômico: Sphoeroides spengleri e S. testudineus (Figura 112H a Figura 112L).

Conforme mencionado no item 8.2.2.1.4 no CEP a pesca tem como alvo pelo menos 37 espécies, sem considerar a captura acessória, que também é aproveitada (Robert *et al.*, 2007).

Tabela 39 - Listagem da ictiofauna registrada na AID/ADA do futuro Cais Pontal do Paraná. Ambiente: AD= água doce, ES= estuário, MA= marinha; Hábito: Al= algas, Cr= crustáceos, De= detritos, Fi= fitoplâncton, In= invertebrados, Mo= moluscos, Pe= peixes, Ve= vermes, Zo= zooplâncton; Migração= AN= anádroma, AF= anfídroma, CA= catádroma, OC= Oceanódroma; Status de Conservação= BR= Brasil; PR= Paraná, DD= dados insuficientes, LC= segura ou pouco preocupante, NA= não ameaçada e QA= quase ameaçada.

Ordem/Família/Epécie	Nome comum	Ambiente	Abundância	Hábito	Migração	Status de Conservação		
						PR	BR	IUCN
Albuliformes								
Albulidae								
Albula vulpes (Linnaeus, 1758)	ubarana-focinho-de-rato	MA	2	Cr, Mo, Pe	AF	NA	NA	NA
Aulopiformes								
Synodontidae								
Synodus foetens (Linnaeus, 1766)	peixe-lagarto	MA	4	Pe, In		NA	NA	NA
Beloniformes								
Belonidae								
Strongylura marina (Walbaum, 1792)	agulhinha	AD, ES, MA	14	Pe		NA	NA	LC
Clupeiformes								
Clupeidae								
Harengula clupeola (Cuvier, 1829)	sardinha-cascuda	ES, MA	712	Cr, Fi, Mo		NA	NA	NA
Sardinella brasiliensis (Steindachner, 1879)	sardinha-charuto	ES, MA	36	Cr, Fi	OC	NA	QA	NA
Engraulidae								
Anchoviella lepidentostole (Fowler, 1911)	manjuba, manjubinha	AD, ES, MA	19	Cr, In	AN	NA	NA	NA
Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)	manjuba-savelha	ES, MA	1	Fi		NA	NA	NA
Lycengraulis grossidens (Spix & Agassiz, 1829)	sardinha	AD, ES, MA	5	Zo	AN	NA	NA	NA
Pristigasteridae								
Pellona harroweri (Fowler, 1917)	sardinha-manteiga	ES, MA	11	Zo		NA	NA	NA
Gasterosteiformes								
Fistulariidae								
Fistularia tabacaria Linnaeus, 1758	trombeta	ES, MA	1	Pe, Cr		NA	NA	NA
Syngnathidae								

Ordem/Família/Epécie	Nome comum	Ambiente	Abundância	Hábito	Migração	Status de Conservação		
						PR	BR	IUCN
Syngnathus pelagicus Linnaeus, 1758	peixe-cachimbo	MA	4	Cr, Zo		NA	NA	DD
Perciformes								
Carangidae								
Caranx aff. *latus* Agassiz, 1831	xaréu	MA	4	Cr, In, Pe		NA	NA	NA
Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)	palombeta	ES, MA	51	In, Zo		NA	NA	NA
Hemicaranx amblyrhynchus (Cuvier, 1833)	cabeça-dura, vento-leste	MA	76	Cr, In		NA	NA	NA
Oligoplites saliens (Bloch, 1793)	salteira	ES, MA	7	Cr, Pe		NA	NA	NA
Oligoplites saurus (Bloch & Schneider, 1801)	peixe-serra; guajuvira	ES, MA	1	Cr, Pe		NA	NA	NA
Selene vomer (Linnaeus, 1758)	peixe-galo	ES, MA	36	Cr, Pe, Ve		NA	NA	NA
Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766)	pampo, pampo-verdadeiro	ES, MA	9	In, Pe	OC	NA	NA	NA
Ephippidae								
Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782)	enxada, paru	ES, MA	18	In	OC	NA	NA	NA
Gerreidae								
Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)	carapicu, escrivão	AD, ES, MA	5	Al, Cr, Mo,	AF	NA	NA	NA
Haemulidae								
Pomadasys sp (juvenil)	cocoroca	ES, MA	3	Cr, In, Pe		NA	NA	NA
Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)	coró; roncador	MA	2	In, Pe		NA	NA	NA
Genyatremus luteus (Bloch, 1790)	saguá, sanhoá	ES, MA	3	In, Pe, Ve		NA	NA	NA
Mugilidae								
Mugil platanus Günther, 1880	tainha	ES, MA	1	Al, De, In	CA	NA	NA	NA
Pomatomidae								
Pomatomus saltatrix (Linnaeus, 1766)	enxova, enchova-baeta	ES, MA	33	Cr, Pi	OC	NA	NA	NA
Sciaenidae								
Cynoscion acoupa (Lacepède, 1801)	pescada, pescada-amarela	AD, ES, MA	1	Pe, Cr	OC	NA	NA	LC
Cynoscion leiarchus (Cuvier, 1830)	pescada, perna-de-moça	ES, MA	3	Pe, Cr		NA	NA	NA
Cynoscion virescens (Cuvier, 1830)	pescada-branca, corvina-gó	ES, MA	15	Cr		NA	NA	NA

Ordem/Família/Epécie	Nome comum	Ambiente	Abundância	Hábito	Migração	Status de Conservação		
						PR	BR	IUCN
Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)	pescada-foguete	ES, MA	36	Pe, Cr		NA	NA	NA
Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)	curvina-prata	ES, MA	7	Cr, Ve	OC	NA	NA	NA
Menticirrhus littoralis (juvenil) (Holbrook, 1847)	betara, papa-terra	ES, MA	3	Cr, Ve	OC	NA	NA	NA
Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)	cascuda, corvinota	ES, MA	35	In, Pe, Cr	OC	NA	NA	NA
Stellifer stellifer (Bloch, 1790)	cabeçudo, cangoá	ES, MA	21	In		NA	NA	NA
Stromateidae								
Peprilus paru (Linnaeus, 1758)	maria-redonda	ES, MA	11	Pe, Cr, In		NA	NA	LC
Trichiuridae								
Trichiurus lepturus Linnaeus, 1758	peixe-espada	ES, MA	1	Pe, Cr, Ap	AF	NA	NA	NA
Pleuronectiformes								
Achiridae								
Achirus aff. *lineatus* (juvenil) (Linnaeus, 1758)	solha	ES, MA	3	Cr, Pe		NA	NA	NA
Trinectes paulistanus (Miranda Ribeiro, 1915)	linguado, solha-verdadeira	ES, MA	1	Pe, Cr, In		NA	NA	NA
Cynoglossidae								
Symphurus sp. (juvenil)	solha	ES, MA	9	Pe, Cr, In		NA	NA	NA
Paralichthyidae								
Etropus crossotus Jordan & Gilbert, 1882	solha	ES, MA	7	Pe, Cr, In	OC	NA	NA	NA
Scorpaeniformes								
Triglidae								
Prionotus punctatus (Bloch, 1793)	cabrinha, voador-de-pedra	ES, MA	6	Pi, Cr, Mo		NA	NA	NA
Siluriformes								
Ariidae								
Cathorops spixii (Agassiz, 1829)	bagre-amarelo	ES, MA	12	Cr		NA	NA	NA
Aspistor aff. *luniscutis* (Valenciennes, 1840)	cangatã	AD, ES, MA	4	Cr		NA	NA	NA
Tetraodontiformes								
Diodontidae								

Ordem/Família/Epécie	Nome comum	Ambiente	Abundância	Hábito	Migração	Status de Conservação		
						PR	BR	IUCN
Chilomycterus spinosus spinosus (Linnaeus, 1758)	baiacu-de-espinho	ES, MA	9	In, Cr, Mo		NA	NA	NA
Tetraodintidae								
Sphoeroides spengleri (Bloch, 1785)	baiacu-pinima	ES, MA	5	Pe, Cr, Mo		NA	NA	NA
Sphoeroides testudineus (Linnaeus, 1758)	baiacu-mirim	ES, MA	30	Pe, Cr, Mo		NA	NA	NA
Riqueza total			45					
Abundância total			1277					

8.2.2.2.4 Espécies raras ou ameaçadas de extinção

NA AID/ADA foram registradas as espécies: *Syngnathus pelagicus*, conhecida popularmente como peixe-cachimbo (Figura 110 A), que consta no Livro da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná com o status de DD - Dados Insuficientes**;** *Sardinella brasiliensis*, conhecida comumente como sardinha-charuto (Figura 110 B), que esta citada na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, com o status de QA - Quase Ameaçada; *Strongylura marina*, chamada comumente de agulhinha (Figura 110 C), que consta na IUCN Red List of Threatened Species como LC - Segura ou Pouco preocupante (IUCN, 2011; Machado et al., 2005; Mikich & Bérnils, 2004).

Na AID/ADA foram ainda registradas *Cynoscion acoupa* e *Peprilus paru*, conhecidas popularmente como pescada e maria-redonda, respectivamente. Ambas constam na IUCN Red List of Threatened Species como LC - Segura ou Pouco preocupante (IUCN, 2011 - Figura 110 D).

Conforme mencionado no EIA (2008), a espécie *Hippocampus reidi* (cavalo-marinho) registrada no complexo estuarino de Paranaguá, possivelmente pode ocorrer na AID/ADA das obras. Este cavalo-marinho está citado no Livro da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná como espécie vulnerável (VU), ou seja, com elevado risco de extinção.

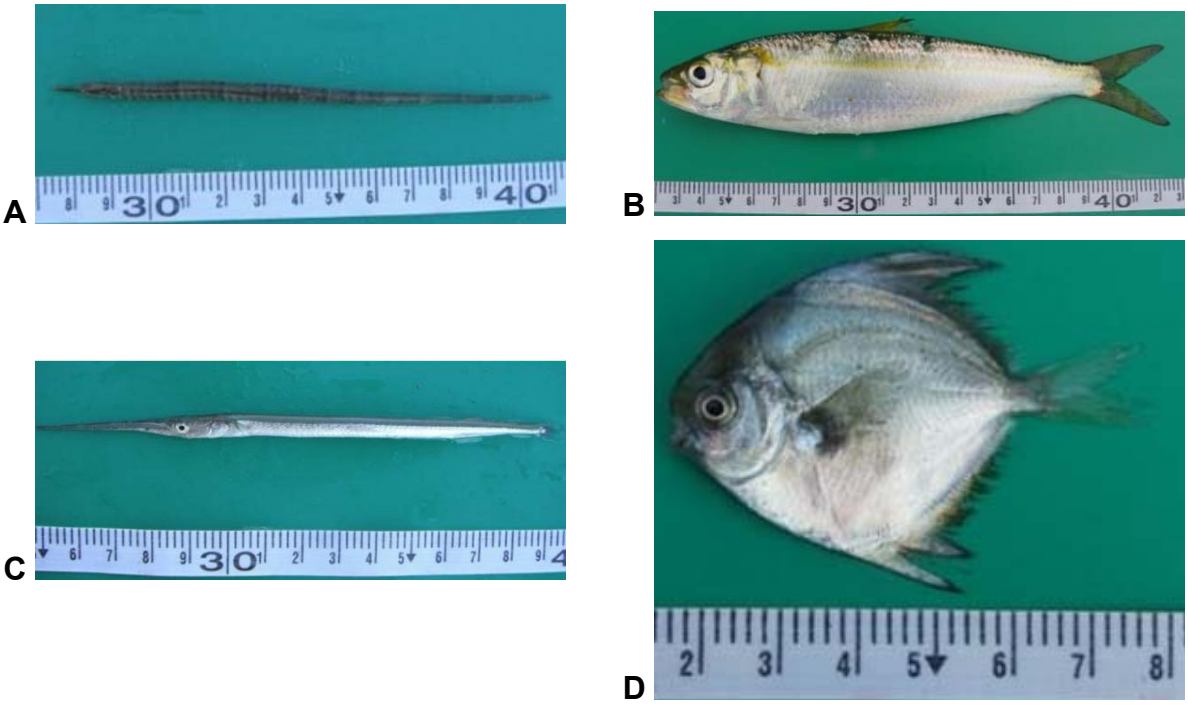


Figura 110 - A. Syngnathus pelagicus; B. Sardinella brasiliensis; C. Strongylura marina e D. Peprilus paru.

8.2.2.2.5 Espécies migratórias

Nas amostragens foram registradas nove espécies oceanódromas, duas anádromas, uma catádroma e três anfídromas (Tabela 39).

As espécies oceanódromas são aquelas que realizam longas migrações cíclicas entre as diferentes áreas de alimentação e de desova dentro do oceano, como por exemplo: *Chaetodipterus faber*, *Menticirrhus americanus*, *Pomatomus saltatrix* e *Etropus crossotus*. Os peixes anádromos são aqueles que habitam os ambientes marinhos ou a parte externa dos estuários e desovam na região fluvial. As espécies encontradas com este padrão foram *Anchoviella lepidentostole* e *Lycengraulis grossidens*. Existem espécies que são consideradas semi-anádromas como, por exemplo, *Macrodon ancylodon* e *Cynoscion acoupa* encontradas no presente estudo. Estas desovam nas desembocaduras dos estuários e seus ovos e larvas são carregados pelas marés para dentro dos canais estuarinos, onde encontram condições propícias para o seu desenvolvimento (Camargo & Isaac, 2003 – Figura 111). Os catádramos são os que habitam o rio e desovam no mar, como por exemplo, *Mugil platanus* (Figura 112 A a Figura 112 G).

As espécies anfídromas são aquelas que migram do rio para o mar ou vice-versa, à procura de alimento e não para desovar, como por exemplo, *Albula vulpes Eucinostomus melanopterus* e *Trichiurus lepturus*, encontradas no presente estudo (Figura 112 H a Figura 112 J).

Os peixes tipicamente estuarinos realizam frequentemente curtos deslocamentos dentro do estuário, transladando-se entre canais laterais e na região da baía à procura de alimento ou refugio, como é o caso de algumas manjubas e baiacus (Camargo & Isaac, 2003).

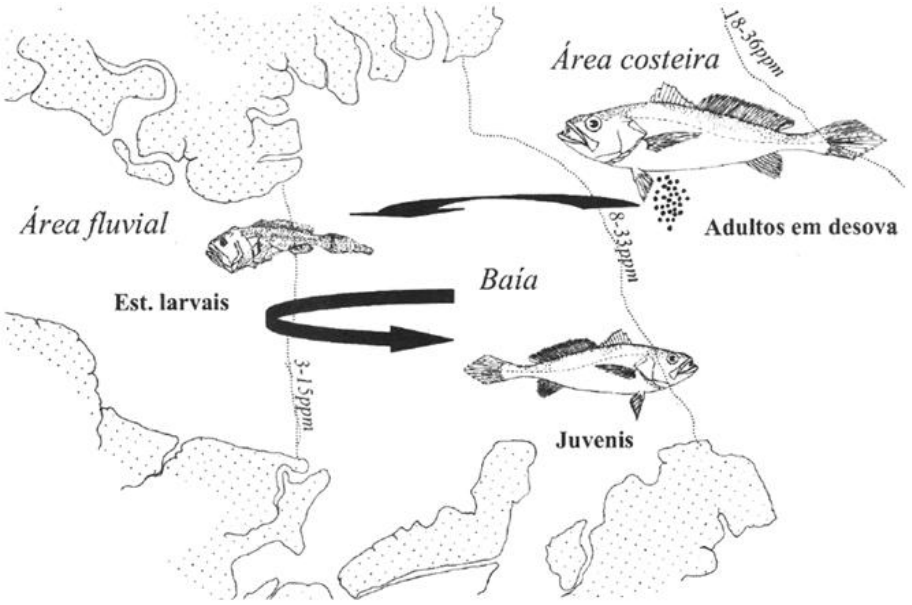
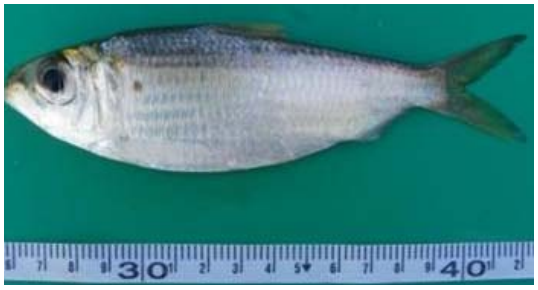


Figura 111 - Ciclo de vida de Macrodon ancylodon.
(Fonte: Camargo & Isaac, 1999).

A



B



C



D



E



F



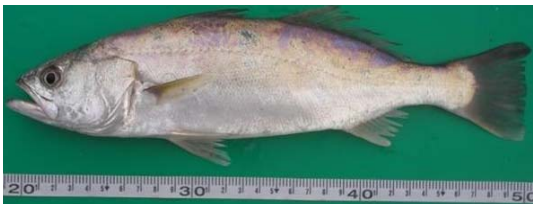
G



H



I



J





K



L

Figura 112. A. Harengula clupeola; B. Hemicaranx amblyrhynchus; C. Chloroscombrus chrysurus; D. Pellona harroweri; E. Achirus aff. Lineatus (juvenil); F. Chilomycterus spinosus spinosus (juvenil); G. Micropogonias furnieri; H. Conodon nobilis; I. Cynoscion leiarchus; J. Prionotus punctatus; K. Selene vomer e L. Sphoeroides testudineus.

8.2.2.2.6 Quelônios

Durante a procura por quelônios marinhos não foi registrada nenhuma espécie para a área de influência direta, porém não se pode descartar a possibilidade do registro de espécies para a área litorânea. Guebert (2008) registrou a ocorrência de *Chelonia mydas* na baía de Paranaguá/PR, podendo a mesma ocorrer na área de influência direta das obras.

8.2.2.2.6.1 Espécies raras ou ameaçadas de extinção

Apesar de não ter havido registros de tartarugas marinhas durante as amostragens, a probabilidade de registros da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) é alta na região. É importante ressaltar que a espécie é classificada como vulnerável para o Brasil (Martins & Molina, 2008) e com dados insuficientes no Estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004).

8.2.2.2.7 Mamíferos aquáticos

As observações voltadas à identificação da presença de mamíferos aquáticos na área de influência direta das obras resultou no registro da espécie *Sotalia fluviatilis guianensis* (boto-cinza, Figura 113 e Tabela 40).

O boto-cinza é um cetáceo cuja distribuição ocorre ao longo da costa atlântica tropical e sub-tropical, desde Honduras até o litoral de Santa Catarina, sendo comumente avistado em águas de locais protegidos como baías, estuários e rios, tendo sido observado em grandes rios a vários quilômetros a montante da foz (Zanelatto, 2001).

Esta subespécie, essencialmente costeira, não consta como ameaçada para o Paraná, segundo Mikich & Bérnils (2004), nem para o Brasil, conforme Machado *et al.* (2008).



Figura 113 - Indivíduo da espécie Sotalia fluviatilis avistado no final da tarde, nas águas da baía.

Tabela 40 - Lista de espécies de mamíferos aquáticos registrados nas amostragens na área de influência direta das obras. Classificação quanto à categoria de ameaça: NA: não ameaçada. BR: Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção; PR: espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

FAMÍLIA/Nome Científico	Nome Comum	Status Conservação	
		PR	BR
Ordem Cetacea			
Família Delphinidae			
Sotalia fluviatilis guianensis	tucuxi	NA	NA

8.2.2.3 Espécies Zoobentônicas de Importância Econômica, Raras ou Ameaçadas de Extinção

A dificuldade de definição do estado de ameaça dos invertebrados marinhos se dá principalmente pela falta de estudos populacionais e de monitoramento faunístico (Amaral e Jablonski, 2005). Para o Brasil, o Ministério do Meio Ambiente incluiu 34 espécies de bentos marinhos como ameaçadas e dez como sobre-exploradas ou em risco de sobre-exploração (Instrução Normativa n° 5, 21 de março de 2004, Ministério do Meio Ambiente).

Entre os crustáceos, as espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de sobre-exploração foram por muitos anos objeto de pesca intensiva por serem utilizadas no consumo humano. Na AII, verifica-se uma contínua diminuição dos estoques e redução do tamanho dos espécimes como os caranguejos de mangue (*Cardisoma guanhumi*, o guaiamum e *Ucides cordatus*, o uçá), lagostas (*Panulirus argus e P. laevicauda*), camarões (*Farfantepenaeus brasiliensis, F. subtilis e Xyphopenaeus kroyeri*) e o siri *Callinectes sapidus*. Na mesma situação encontram-se os camarões *Farfantepenaeus paulensis* e *Litopenaeus schmitti*. O mapa da Fauna Ameaçada de Extinção do IBGE (2009) apresentou para a região litorânea, a qual engloba a região de Paranaguá, quatro espécies categorizadas em “perigo de extinção”: *Atya scabra* e *Minyocerus augustus* (CRUSTACEA, Decapoda), e os bivalves *Diplodon expansus* e *D. martensi* além de *D. fontainianus* categorizada como “vulnerável a extinção”.

Outros grupos de invertebrados marinhos como Asteroidea (estrelas-do-mar) e Echinoidea (ouriços-do-mar), em sua maioria de distribuição costeira, foram incluídos na lista de espécies ameaçadas para o Brasil (IBGE, 2004 e 2009; Instrução Normativa n° 5, 21 de março de 2004, Ministério do Meio Ambiente) e algumas para o litoral do Paraná na plataforma continental em frente a Baía do Paranaguá como as estrelas-do-mar: *Asterina stellifera e Astropcten brasiliensis* e o ouriço-do-mar *Paracentrotus gaimardi* (IBGE, 2009). Segundo Amaral e Jablonsky (2005), suas formas corporais peculiares (especialmente as estrelas-do-mar e ouriços-do-mar) fascinam os turistas e aquariofilistas que os retiram de seus ambientes para a comercialização ou utilização como artefatos decorativos ou religiosos. Já para as demais espécies, as alterações no tamanho das populações e dos espécimes podem ser atribuídas à sobrepesca e à captura seletiva e, ainda à destruição e poluição dos habitas costeiros, fatores que em conjunto contribuem para a diminuição dos estoques.

8.2.2.4 Distribuição e Biologia das Espécies de Importância Econômica

Espécies como o camarão-de-se-barbas, *Xiphonaeus kroyeri,* habitam fundos de lama e lama com areia dos estuários, em ambientes próximos à costa e que sofram influência do aporte de rios (Alves e Rodrigues, 1977; Paiva *et al.*, 1971). Já outros camarões, como do gênero *Farfantepenaeus*, reproduzem-se na plataforma continental, em profundidades entre 40 e 100 metros, e não sofrerão impactos diretos da dragagem dos canais. Após a eclosão os ovos, que são bentônicos, há três etapas larvais planctônicas, cada uma com vários subestágios (nauplius, protozoea e misis) (BOFF & MARCHIORI, 1984). Apenas no estágio pós-larval que ocorre a migração para as águas mais calmas e ricas das regiões estuarinas, como no caso da baía de Paranaguá (BREISSON, 1981; D'Incao, 1991), quando poderão sofrer algum impacto advindo das obras.

De forma semelhante ao gênero *Farfantepenaeus*, as formas adultas do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti,* ocorrem majoritariamente em mar aberto, onde ocorre a desova da espécie, a qual não será afetada pela dragagem dos canais. Entretanto, ressalta-se que os indivíduos juvenis tem preferência por ambientes de água mais calmas e ricas em nutrientes (SANTOS *et al.*, 2008), como no caso da baía de Paranaguá. Caso a dragagem venha a interferir nas formas jovens, pode haver impacto sobre o estoque pesqueiro ao longo do litoral próximo ao estuário.

O camarão *Atya scabra*, uma espécie em perigo de extinção, provavelmente sofrerá baixo impacto em função das dragagens, pois tolera apenas baixos níveis de salinidade (5 a 15%, segundo RODRÍGUEZ *et al.*,1991), habitando majoritariamente o leito dos rios e riachos (ALMEIDA *et al.*, 2010) fora da AID. Entretanto, um estudo realizado por Abrunhosa e Moura (1988) indica que alguns estágios larvais planctônicos ocorrem em águas salobras estuarinas.

Tanto a desova quanto o desenvolvimento das fases larvais do siri-azil (*Callinectes sapidus*) ocorrem fora do estuário, sendo estas inteiramente marinhas e não sofrerão impacto direto das obras. Porém, é importante levar em conta que o acasalamento desta espécie ocorre nas regiões estuarinas mais rasas, as quais podem vir a sofrer certo grau de impacto em virtude da atividade de dragagem prevista (MANZONI E D' INCAO, 2007; MENDONÇA *et al.*, 2010).

Próximo à costa, em zonas de marés, ocorrem os indivíduos mais jovens da lagosta *Panulirus laevicauda*, normalmente associados à formações rochosas. Em zonas mais profundas, com até 50 m, são encontrados indivíduos de maior porte, já adultos (PAIVA et al., 1971; SOARES & PERET, 1998). A lagosta *Panulirus argus* passa grande parte do seu ciclo de vida em alto mar, em profundidades de até 90 m. Porém, quando os indivíduos completam sua fase larval e metamorfoseiam-se em um estágio transicional conhecido por puerulus, deslocam-se para o litoral e refugiam-se isoladamente, normalmente em locais rasos, áreas de recifes, substratos de algas, etc, incluindo ambientes estuarinos como a baía de Paranaguá. À medida que se desenvolvem, passam a ocupar formações rochosas,

denominados berçário, e os juvenis migram novamente para locais mais profundos com o passar do tempo (Igarashi, 2010).

8.2.2.5 Bioindicadores

Azevedo-Ramos *et al.* (2005) analisaram a seleção e uso de animais como indicadores da integridade biológica do ambiente aquático estuarino após intervenção antrópica e indicam, em primeiro lugar, que o uso de bioindicadores ocorra apenas quando medidas ambientais e de vegetação correlacionadas sejam impossíveis ou mais caras. Em segundo lugar, atendido esse pressuposto, a seleção dos indicadores deve obedecer a critérios claros e objetivos, tais como os propostos por Hilty & Merenlender (2000).

As espécies registradas no estudo, entre outros fatores, possuem hábitos generalistas, ampla distribuição geográfica e transitam por grandes áreas no entorno das áreas de influência das obras, não atendendo, desta forma, os critérios propostos por Hilty & Merenlender (2000) para escolha de bioindicadores.

Isto posto, não foram identificadas, no presente estudo, espécies passíveis de utilização como indicadores para análise do impacto direto gerado pela obras propostas.

Ainda assim, opta-se pelo monitoramento da composição de grupos faunísticos aquáticos (ictiofauna, zooplâncton, fitoplâncton, zoobentos e mamíferos e quelônios marinhos) espacial e temporalmente, de forma a permitir uma melhor percepção das oscilações nestas comunidades, buscando-se detectar a tendência ao estabelecimento e dominância de conjuntos diversos de espécies mais ou menos tolerantes a alterações físico-químicas do ambiente.

8.2.2.6 Estado Trófico dos Corpos d'água da AID

A abundância e composição de espécies fitoplanctônicas está diretamente relacionado ao aporte de matéria orgânica, como nitrogênio e fósforo, e, portanto, podem ser utilizadas com indicadores de qualidade das águas (Rodríguez *et al*., 2009; de Sandoval, 2010; Wetzel, 1975).

Como foi realizada apenas uma campanha para elaboração deste estudo, não é possível avaliar de maneira segura o estado trófico da AID das obras. No entanto, ressalta-se que os resultados demonstram uma heterogeneidade na comunidade fitoplanctônica, uma vez que não houve dominância de espécies, desfavorecendo o surgimento de espécies oportunistas e relaciondas com o aporte de nutrientes.Em estudos realizados por Martins *et al.* (2010) e Martins *et al.* (2011), foram detectadas baixas cargas de poluição por esgotos domésticos em locais próximos à área amostrada, os quais poderiam contribuir para eutrofização do ambiente devido à grande quantidade de matéria orgânica nesses efluentes. Siqueira *et al.* (2009) verificaram que as gamboas de Perequerê e Penedo, relativamente próximas à área de estudo, sofriam com o processo eutrofização durante o verão. Estas, porém, dificilmente terão alguma influência sobre o estado trófico da AID devido à sua baixa vazão.

Com base nestes dados, é então possível inferir que, nesta ocasião, há estabilidade entre o ambiente estudado e os organismos fitoplanctônicos. Porém, ressalta-se que um estudo com maior periodicidade seja realizado, a fim de monitorar a qualidade das águas na AID do das obras, uma vez que não estão descartadas mudanças na comunidade fitoplanctônica em virtude de alterações nas condições abióticas do ambiente.

Tendo em vista que as obras de dragagem e readequação do cais são necessárias para a implantação e operação do Estaleiro de Fabricação Estruturas Metálicas, de propriedade do mesmo empreendedor, sugere-se que nos programas ambientais propostos para aquele empreendimento seja previsto a implantação de um monitoramento da comunidade planctônica, com análises trimestrais a partir da operação do empreendimento, de forma a avaliar o estado trófico dos canais da Galheta e da Cotinga, nos quais estão previstas as atividades de dragagem.

8.2.2.7 Parecer sobre a Biota Aquática

O complexo estuarino da Baía de Paranaguá é um dos menos impactados sistemas costeiros do sudeste-sul do Brasil, onde até hoje a indústria e a agricultura na planície costeira não estão bem desenvolvidos. A alta biodiversidade da região se deve aos remanescentes bem preservados de Mata Atlântica, extensos manguezais e dunas de areia (restingas) (LANA *et al.,* 2000). O turismo ecológico vem sendo cada vez mais explorado na região, principalmente na Ilha do Mel, trazendo uma fonte substituta importante de renda para os pescadores, que em época de defeso das espécies comercializáveis do verão, direcionam seus esforços para os passeios turísticos. No entanto, algumas práticas tradicionais, como a caça, a pesca, a agricultura e a extração de madeira são fontes de conflito e de impacto que vêm agredir estes ambientes naturais (ANDRIGUETTO-FILHO 1993; ANDRIGUETTO -FILHO *et al.*, 1998 *apud* LANA *et al*. 2000).

Alguns impactos presentes no momento da implantação da obra poderão afetar a biota aquática como, por exemplo, os ruídos produzidos pelo maquinário. Estes ruídos poderão ocasionar o afugentamento das espécies presentes no local. Entretanto, a duração deste impacto é temporária. A atividade de dragagem poderá modificar tanto as características hidrodinâmicas, como alterar a estrutura e a composição da biota.

Além disso, a suspensão de materiais gerada pela obra é outro impacto que possivelmente afetará a biota aquática. Se houver a suspensão de pouco sedimento, provavelmente as espécies serão pouco afetadas, mas, se o oposto ocorrer, poderá ocorrer mortalidade local, devido à asfixia ou envenenamento derivado dos materiais utilizados durante as perfurações ou despejo de concreto. Visando mitigar este impacto, o ideal é a realização das atividades que venham a levantar sedimentos em marés vazantes, sendo assim, o material suspenso permanecerá menos tempo dentro do estuário.

A partir dos dados amostrados, percebe-se que o estuário apresenta boas condições para colonização da fauna bentônica, apresentando uma grande diversidade de espécies. Porém, os trechos mais costeiros e próximos a empreendimentos de navegação já existentes na

área confirmaram a tendência de uniformização e compactação do substrato arenoso/lodoso devido as dragagens efetuadas e a passagem de embarcações de grande porte. Ainda que estas áreas sejam grandes depósitos de material 'morto' (conchas), não favorecem a recolonização e colonização por esécies bentônicas, como bivalves e poliquetas, que vivem nos ambientes mais lodosos.

Os organismos macrobênticos têm um papel importante na ciclagem de nutrientes, aeração dos sedimentos e produção secundária, entre outros processos essenciais ao funcionamento dos fundos marinhos (SNELGROVE, 1998). Em termos práticos, esses organismos são considerados elementos chave em muitos programas de monitoramento de ecossistemas costeiros (PRANTONI, 2010). Portanto, as alterações no tamanho das populações e dos espécimes podem ser atribuídas à sobrepesca e à captura seletiva e, ainda a destruição e poluição dos hábitas costeiros, fatores que em conjunto contribuem para a diminuição dos estoques.

Segundo o levantamento atual, percebe-se que o estuário apresenta boas condições para colonização da fauna bentônica e mesmo em uma rápida avaliação, foi possível apresentar uma grande diversidade de espécies. Porém, os trechos mais costeiros e próximos a empreendimentos de navegação já existentes na área confirmaram a tendência de uniformização e compactação do substrato arenoso/lodoso devido as dragagens efetuadas e à passagem de embarcações de grande porte. Ainda que estas áreas sejam grandes depósitos de material 'morto' (conchas), são justamente os bivalves e poliquetas que vivem nos ambientes mais lodosos e a recolonização e colonização destes depende de um substrato naturalmente preenchido por detritos e nutrientes que são deslocados pela influência direta de oscilação das marés.

Reunindo dados durante e após a ampliação do Cais e Dragagem Pontal do Paraná, será possível identificar e atenuar os possíveis impactos a partir das efetivas respostas da fauna bêntica, consolidando-se assim uma boa postura frente à conservação da biota marinha.

Em relação à ictiofauna, embora não tenham sido identificadas espécies raras ou ameaçadas de extinção nas áreas de influência, os taxa como *S. pelagicus*, *S. brasiliensis* e *S. marina* merecem uma atenção especial, em virtude de estarem listados no Livro da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná e na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, respectivamente. A espécie *H. reidi* (cavalo-marinho) citada no Livro da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná como espécie vulnerável (VU), também pode ocorrer na área das obras, uma vez que, sua presença foi registrada nas áreas do entorno.

Considerando que, foram encontradas espécies migradoras na AID/ADA, a execução de um programa de monitoramento de peixes durante as fases de implantação e operação do futuro Cais, poderia demonstrar a condição futura destas espécies neste local.

Ainda, segundo Almeida *et al*. (2011), alguns dos principais fatores ligados ao desenvolvimento costeiro desordenado causam um impacto negativo nas populações de tartarugas marinhas, tais como, movimentação da areia da praia (extração de areia e aterros), fotopoluição, tráfego de veículos, presença humana nas praias, portos,

ancoradouros e molhes. A sedimentação de areia e demais materiais na construção pode acabar alterando o sistema bentônico da região, interferindo no desenvolvimento da grama marinha, que é o principal alimento da espécie *Chelonia mydas* (GUEBERT, 2008).

Outro impacto que possivelmente ocorrerá é o deslizamento do substrato e a deposição das rochas para a construção do Cais. Como resultado, poderá causar a morte (por soterramento) de espécies demersais que possuem o hábito de se enterrar, como é o caso dos linguados. A duração deste impacto também é temporária, contudo possui média significância.

Considerando que, as espécies possuem ampla distribuição no CEP, é muito provável que em pouco tempo após a implantação da obra, os indivíduos se re-estabeleçam na área impactada.

Em função de que a readequação do cais está prevista para viabilizar as atividades do Estaleiro sugere-se que seja realizado durante a implantação e por pelo menos um ano após a operação do empreendimento, o monitoramento da biota aquática, a fim de avaliar as possíveis modificações na estrutura e composição. Realizar o levantamento e o monitoramento biológico de invertebrados aquáticos, por exemplo, é uma ferramenta importante para detecção das modificações ambientais de um sistema. Isto se deve a alta capacidade destes organismos de responderem prontamente a estes distúrbios contribuindo na pesquisa, para avaliações pontuais crônicas contínuas, intermitentes agudas ou em escala regional (MUGNAI *et al.,* 2010).

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

8.3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Os aspectos socioculturais podem ser entendidos como o conjunto de caracteres materiais, bens atingíveis e inatingíveis. A leitura do quadro que se forma com estes temas possibilita a especulação a respeito da construção de um grupo ou um povo, como a criação de lendas e costumes, vestimentas, ornamentos comportamentais, estrutura, língua, entre outros, que ressaltam a singularidade do mesmo.

Para alcançar esta leitura mais detalhada acerca do município da área de influência deste estudo (Pontal do Paraná) é preciso entender a dinâmica de crescimento de Paranaguá, hoje município vizinho que anteriormente à década de 1990 agregava Pontal do Paraná como parte de seu território político-administrativo.

A ocupação histórica de Paranaguá e seu crescimento econômico, em consequência da instalação de diversos empreendimentos em seu território, abriram um novo horizonte de possibilidades a respeito da diversidade humana da região e como ela aconteceu.

Assim, a seguir, serão apresentados os principais aspectos da ocupação histórica de Pontal do Paraná e também algumas características particulares culturais, para que, com a seguinte descrição, seja possível atender minimamente os requisitos essenciais para a compreensão do meio antrópico, sua ocupação e formação sociocultural e econômica.

8.3.1.1 Aspectos Históricos da Área de Influência

8.3.1.1.1 Aspectos históricos da Área de Influência Indireta

O município de Pontal do Paraná compreende toda a Área de Influência Indireta (AII) das obras de readequação de cais e dragagem e agrega as demais áreas de interesse de estudo socioeconômico, pois as estas áreas (AID e ADA) estão localizadas dentro do seu perímetro territorial político administrativo.

Pontal do Paraná está localizado no estado do Paraná, pertencendo à microrregião de Paranaguá e à mesorregião Metropolitana de Curitiba. O município tem a extensão territorial de 201,6 Km^2 e está a aproximadamente 96,5 Km de Curitiba.

O inicio da ocupação da região de Pontal do Paraná (anteriormente integrado ao município de Paranaguá) é datada, em anos atuais, de 5.000 mil anos A.P. (Antes do Presente). Vestígios arqueológicos comprovam tal citação, em especial, o sítio Sambaqui “A” e “B” do Guaraguaçu, próximo ao Rio Guaraguaçú (Secretaria Estadual de Cultura do Estado do Paraná).

Segundo o que os estudos arqueológicos apontam, as primeiras ocupações humanas ocorreram por povos caçadores coletores, tal ocupação foi facilitada por causa do sistema

fluvial e marítimo encontrados na região, pois ambos serviam como recurso natural de diversidade animal e botânica.

Outras ocupações ocorreram no século XVI, provenientes da Europa, em especial, de Portugal. No século XVII os negros também chegaram à região em consequência do tráfego negreiro que ocorria em todo o Brasil, processo que foi acentuado devido às atividades realizadas no porto de Paranaguá, que funcionava também como centro de contrabando de escravos, segundo informou a Secretaria Municipal da Cultura.

A diversidade de ocupação constatada na região aponta para a existência, então, de diferentes padrões culturais, bem como, um forte processo de interação cultural entre povos nativos e estrangeiros.

Apenas a partir da década de 1960, segundo Prefeitura Municipal, é que a ocupação da região passou a ser significativa populacionalmente, resultado do processo da instalação de diversas empresas na cidade de Paranaguá e melhoria das rodovias que ligavam a então praia de Pontal do Paraná a outras regiões próximas. Antes deste processo, o acesso acontecia através do rio Guaraguaçú, ou por carroções puxados por bois ao longo da praia, segundo relatos de Sain't Hillarie em 1820.

Até o inicio da década de 1970, as praias de Paranaguá (atual município de Pontal do Paraná), não eram consideradas próprias para o povoamento, pois o acesso era difícil, não havendo infraestrutura de comércio e outros recursos básicos. Mas de acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, a preocupação de ocupar a parte sul de Paranaguá devia-se ao fato de que os espanhóis pretendiam invadir este trecho da costa, tendo ocorrido uma invasão na Ilha de Santa Catarina em 1777, com sua expulsão no mesmo ano.

Pontal do Paraná era dependente economicamente de Paranaguá e apresentava demandas sociais e urbanas que não podiam ser resolvidas pelo centro administrativo de Paranaguá. Segundo documentos consultados, as praias de Paranaguá (atual Pontal do Paraná) não eram prioridade administrativa para Paranaguá.

No ano de 1995 a ocupação da região de Pontal do Paraná estava em processo contínuo e precisava de uma administração pública local mais efetiva. Por isso, em 20 de dezembro de 1995, pela Lei n.º 11.252, o município foi emancipado, sendo instalado em 1º de janeiro de 1997, com data de comemoração em 20 de dezembro. Hoje, faz divisa ao sul com o município de Matinhos, à norte e oeste com o Município de Paranaguá e à leste com a Ilha do Mel (que também pertence à Paranaguá) e com o Oceano Atlântico.

Na Figura 114 estão apresentadas fotos antigas do município de Pontal do Paraná, mais especificamente do Balneário de Ipanema.



Figura 114 – Fotos antigas do município de Pontal do Paraná – Balneáreio de Ipanema.
Fonte: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.

8.3.1.1.2 Aspectos históricos da Área de Influência Direta (AID)

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDU), em 20 de janeiro de 1951 o Governo do Estado doou ao município de Paranaguá uma área de 43.382.000 m que foi repassada à Empresa Balneária Pontal do Sul em 01 de fevereiro de 1951 (mantendo-a até o presente). Consta que na época foi efetuado um planejamento geral da área, delimitando-se as quadras e o arruamento, no entanto, o plano não foi cumprido e o crescimento urbano ocorreu de forma desordenada, fazendo com que ruas do projeto original fossem transformadas em cursos d'água para saneamento e navegação, assim como vários trechos do único braço de mar que havia no começo da ocupação no Balneário Pontal do Sul (Rio Perequê) foram modificados.

A Figura 115 exibe fotos antigas do Balneário Pontal do Sul, sem especificação de data.



Figura 115 – Fotos antigas do Balneáreio Pontal do Sul, município de Pontal do Paraná.
Fonte: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.

Neste contexto, realizou-se a abertura do primeiro loteamento em Pontal do Sul, em 07 de abril de 1951, envolvendo uma área de 55.895.100 m², para tanto, a população local foi indenizada a partir da delimitação de seus lotes. No entanto, desde a implantação do loteamento, correram diversos problemas com posses ilegais e com os moradores locais, perdurando até os dias atuais.

Ainda segundo o PDU, a especulação imobiliária fez com que pequenos núcleos de moradores migrassem para áreas mais distantes da praia, à medida que o núcleo urbano foi se formando e as propriedades valorizando. A partir de 1980, a parte norte do Balneário de Pontal do Sul, mais especificamente na localidade denominada Ponta do Poço, recebeu um canteiro industrial, formado por três empresas construtoras de plataformas continentais para a exploração do petróleo: Fábrica de Estruturas Metálicas (FEM); TENENGE e TECHINTE, estando esta última ainda em operação até os dias de hoje. Durante alguns anos o canteiro industrial atraiu trabalhadores de muitos estados, tendo atingido 3.000 operários no início daquela década. Posteriormente as empresas FEM e TENENGE deixaram de construir plataformas na região da Ponta do Poço, cujos funcionários foram transferidos para outros canteiros ou acabaram permanecendo em Pontal do Sul. Também nesta época, foi implementado o Centro de Biologia Marinha (CBM), atual Centro de Estudos do Mar (CEM) da Universidade Federal do Paraná, com o objetivo de desenvolver pesquisas na área de oceanografia.

8.3.1.1.3 Aspectos históricos da Área Diretamente Afetada

O principal adensamento populacional da localidade Ponta do Poço diz respeito à comunidade do Cachaçal, cuja ocupação ocorreu a partir da década de 1980, quando empresas de atividades industriais, ligadas à construção de plataformas para a exploração de petróleo, instalaram-se na região atraindo milhares de pessoas.

A região do Cachaçal, estrategicamente instalada próximo à área onde serão executadas as obras, sofreu alterações populacionais variando conforme os altos e baixos do processo de produção das empresas. Quando as empresas deixaram de produzir, principalmente a partir da segunda metade da década de 1980, passou a apresentar uma baixa ocupação,

atualmente à comunidade do Cachaçal é composta por um grupo pequeno de famílias estabelecidas em residências de baixo padrão.

8.3.2 DINÂMICA POPULACIONAL

A demografia é uma ciência que estuda a evolução da sociedade em relação à distribuição e ocupação do território, crescimento etário e composição de gênero num espaço de tempo determinando. Neste item introdutório serão apresentados dados gerais de Pontal do Paraná, Pontal do Sul e Ponta do Poço, mais especificamente da Comunidade do Cachaçal (de acordo com a disponibilidade de dados oficiais), acentuando um ou outro fator quando diferencial.

A dinâmica populacional em uma determinada área, bem como sua distribuição espacial, vincula-se à dinâmica do sistema produtivo regional, mais do que as causas de ordem biológica, como epidemias, ou natural, como terremotos. Desse modo, as razões das alterações de crescimento da população de Pontal do Paraná ao longo de sua história, como descrito no item anterior, devem ser buscadas nas relações sociais que as produziram, as quais superam os fatores vegetativos.

Este item, voltado para a caracterização da dinâmica populacional da Área de Influência das obras, é apresentado com base em dados disponibilizados pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), discutindo, principalmente, os seguintes aspectos: população total, urbana e rural, grau de urbanização, taxa de crescimento e densidade demográfica, referente aos anos de 1991 a 2010. As informações relativas à apresentação da AID foram analisadas por meio da compilação de dados coletados através da aplicação de questionários socioeconômicos no mês de Junho/2011.

A seguir serão apresentados os dados relativos à dinâmica populacional da Área de Influência das obras propostas.

8.3.2.1 Distribuição da População na Área de Influência Indireta

Segundo dados censitários produzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, entre os períodos de 1991 a 2000 e 2000 a 2010, houve um pequeno declínio nas taxas anuais de crescimento populacional no município de Pontal do Paraná seguido de um expressivo aumento. Estes dados atribuíram ao município, no primeiro período citado, a população de 5.569 habitantes. Já em 2000, esta contagem apontou para o total de 14.323 habitantes.

De acordo com o levantamento estatístico preliminar do Censo Demográfico de 2010, a população de Pontal do Paraná sofreu um acréscimo populacional de 5,56% ao ano, chegando em 2010 no total de 20.920 habitantes – conforme demonstrado na Tabela 41.

Tabela 41 - Evolução populacional do município de Pontal do Paraná.

Município	Total Populacional 1991 - 2000	Total Populacional 2000	Total Populacional 2010	Taxa anual de crescimento entre 2000 – 2010
Pontal do Paraná	5.569	14.323	20.920	5,56%

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

O crescimento da população no município de Pontal teve um ritmo lento em seus primeiros anos, variando de acordo com o desenvolvimento da região no seu entorno. Mais precisamente a partir da década de 1990, conforme apresentado anteriormente, é que o seu crescimento e consequentemente ocupação populacional ocorreram de forma acelerada, sob o estímulo, principalmente, da separação administrativa do município de Paranaguá, quando políticas de ocupação e desenvolvimento passaram a ser empregadas no local, como, por exemplo: Lei Orgânica do Município; Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo nas áreas urbanas; Lei de loteamentos, desmembramentos, unificações e condomínios horizontais situados no município; Código de Obras do Município Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, dentre outras.

Pontal do Paraná possui uma população de 20.742 habitantes residentes em áreas urbanas e 177 habitantes residentes em áreas rurais (vide Tabela 42). O município figura entre as maiores taxas de urbanização (99,2%) do estado, perdendo somente para Matinhos (99,5%), Foz do Iguaçu (99,2%) e Sarandi (99,2%).

Tabela 42 - População residente por situação de domicílio no município Pontal do Paraná.

Município	População 1991			População 2000			População 2010			Taxa de urbanização (%)	
	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbana	Total	2000	2010
Pontal do Paraná	145	5.424	5.569	174	14.149	14.323	177	20.742	20.919	98,8	99.2

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

A taxa de urbanização acompanha o crescimento populacional dos municípios em geral, pois as atividades urbanas têm grande expressividade econômica regional (como comércio, hotelaria, serviços, serviço público, construção civil entre outros), gerando um significativo número de empregos e, consequentemente, êxodo rural ou emigração urbana.

A alta taxa de urbanização em Pontal do Paraná pode estar relacionada ao desenvolvimento de atividades vinculadas ao turismo, especialmente em função da Ilha do Mel. Segundo dados da Secretaria Estadual de Turismo, a Ilha do Mel é uma das maiores atrações turísticas do Estado, ao lado das Cataratas de Foz do Iguaçú e ferrovia que liga Curitiba ao litoral paranaense (Morretes e Paranaguá).

Cabe destacar que segundo informações extraídas do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Integrado, elaborado de forma conjunta pelo Poder Público Estadual, através da

Secretaria Executiva do Conselho do Litoral e Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná, o município possui quatro categorias de população, são elas:

- População com residência fixa, ou seja, moradores locais.
- População com residência temporária, considerando-se os quais tem residência em outros municípios do Estado, mas que em diferentes períodos do ano residem por alguns meses no município.
- População de final de semana, aqueles que sistematicamente aportam no município para o descanso semanal ou mesmo para feriados prolongados.
- População flutuante, entendidos como aqueles que vão aos balneários principalmente na época das férias de verão.

Tendo em vista estas quatro categorias de população o Município registra uma oscilação significativa do número de habitantes em determinadas épocas do ano, principalmente no que se refere aos períodos de final de ano. Nestas épocas, segundo dados do PDUI, baseado nas estimativas da população flutuante da Policia Rodoviária Federal, o contingente populacional de Pontal do Paraná passa de 20 mil habitantes para mais de 400 mil pessoas. A Figura 117 ilustra a conformação da malha urbana do Município.

Considerando-se os dados populacionais do Censo Demográfico de 2010, a densidade demográfica do município fica em torno de 104,9 hab./km^2, entretanto, no meio rural, estas taxas são menores. Distribuição da densidade populacional por setor censitário na AII demonstra a concentração populacional do Município em determinadas áreas, como por exemplo, nos setores que compõem os bairros Praia do Leste, Itapema, Shangrilá e Pontal do Sul, com setores que ultrapassam a densidade de 1.001 hab./km². É importante ressaltar que essa densidade ocorre principalmente na faixa litorânea do município (Figura 116).

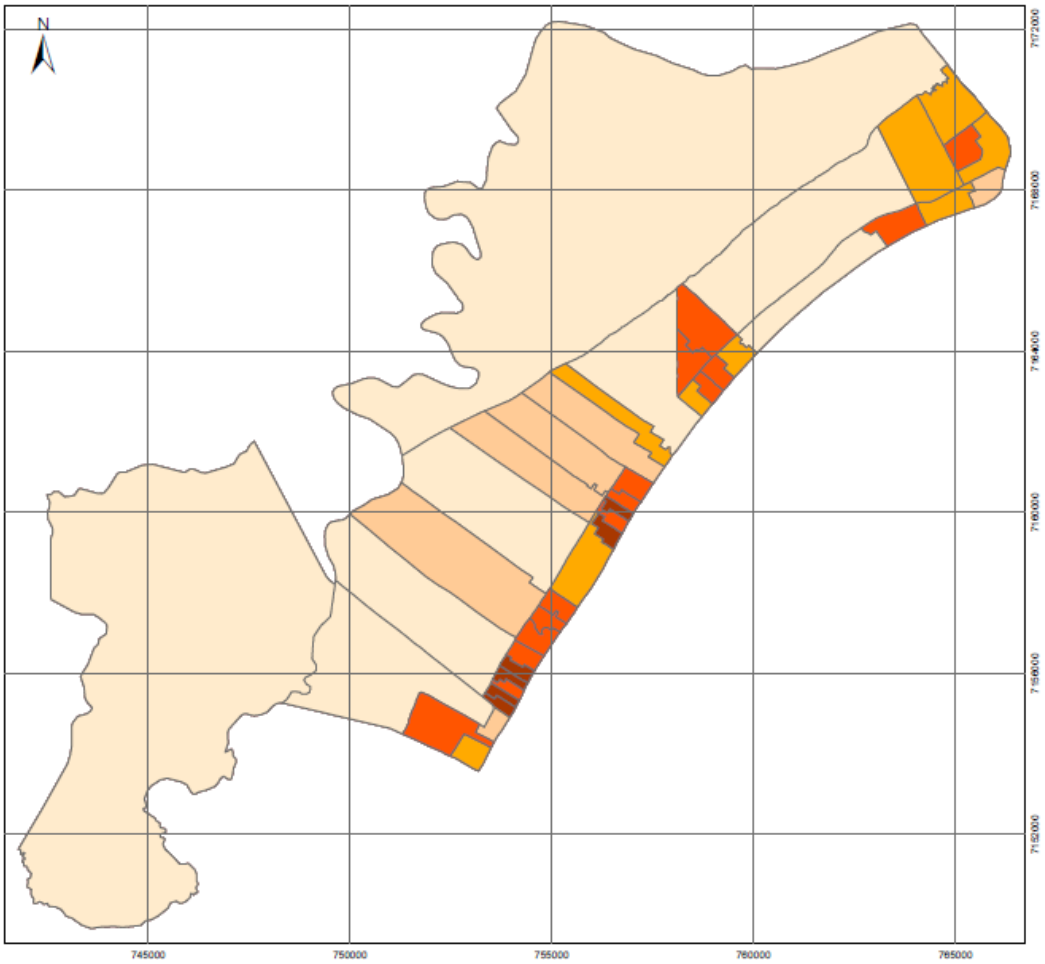


Figura 116 – Densidade Demográfica do Município de Pontal do Paraná, segundo Setores Censitários do IBGE, 2010. Fonte: Censo Demográfico, 2010.



Figura 117 – Fotos aéreas do Município de Pontal do Paraná, com destaque para a malha urbana. Fonte: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.

Com relação à distribuição da população por gênero, constatou-se que a maioria da população do Pontal do Paraná é composta de pessoas do sexo feminino, onde a proporção de mulheres (10.564) supera a de homens (10.355), numa razão de sexo de 98,0% - valores referentes ao Censo Demográfico de 2010 (dados preliminares). Cabe ressaltar que esse

indicador é fortemente influenciado por taxas de migração e de mortalidade diferenciadas por sexo e idade.

Em síntese, o município apresenta um crescimento expressivo da população se comparado aos demais municípios do Estado do Paraná. De acordo com o diagnóstico socioeconômico do Porto Pontal do Paraná, todo o litoral paranaense se sobressaiu como espaço de oportunidade para os fluxos de migrantes que fixam residência, seja em busca de melhores condições de qualidade de vida ou em busca de oportunidades de emprego e moradia influenciados principalmente pela expansão das atividades portuárias de Paranaguá e pelas atividades ligadas ao turismo praiano.

Parte significativa deste crescimento pode ser explicada pelo fato dos municípios do litoral terem recebido investimentos do Governo do Estado, como por exemplo: construção de escolas públicas, implantação do campus da Universidade Federal do Paraná (UFPR) na sua faixa costeira, instalação de sistema de saneamento básico, construção de hospitais e postos de saúde, dentre outros.

8.3.2.2 Distribuição da População na Área de Influência Direta

Com relação à distribuição e mapeamento da população da Área de Influência Direta (AID), consta no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), bem como verificado no trabalho de campo, o Bairro Praia Pontal do Sul é formado por uma malha urbana do tipo convencional normal de predominância horizontal onde se inclui loteamentos em sua maioria de segunda residência, utilizados no período de veraneio, com padrões de classe média, bem como presença de fragmentos de instalações industriais portuárias dentre elas o Estaleiro onde serção realizadas as obras de readequação de cais e dragagem (Figura 118 e Figura 119).

Conforme pode ser verificado na Figura 116, a densidade demografia da AID, particularmente no que se refere ao Bairro Pontal do Sul, considerando-se os setores censitários, está na faixa de 300 a 500 hab./km². Somente um setor de Pontal do Sul apresenta densidade demográfica de 501ª 1000 hab./km².



Figura 118 – Fotos aéreas do Balneário Pontal do Sul.
Fonte: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.





Figura 119 – Fotos de instalações portuárias localizadas no Bairro Praia de Pontal do Sul.

8.3.2.3 Distribuição da População na Área Diretamente Afetada

Na Área Diretamente Afetada (ADA), há não possui população residente, conforme pode ser observado na Figura 120. Com relação à localidade Ponta do Poço, mais especificamente a Comunidade do Cachaçal, os dados levantados em campo (Figura 121, Figura 122 e Figura 123), indicam haver dez famílias residindo no local. Dentre essas, pelo o menos cinco possuem constituição familiar nuclear com mais de duas pessoas. O restante das famílias são constituídas de uma ou duas pessoas cuja faixa etária é superior a 50 anos de idade.



Figura 120 – Área onde será realizada o obra de readequação de cais e dragagem.





Figura 121 – Ponta do Poço e Comunidade do Cachaçal.



Figura 122 – Entrevista realizada no dia 15/06/211.



Figura 123 – Residencias Moradores do Cachaçal.

Com relação à distribuição de gênero, foi verificado, em campo, que há uma proporção maior de mulheres e essas, por sua vez, estão com idades menos avançadas e economicamente ativas.

A maior parte dos entrevistados reside no local há mais de 10 anos e foram para aquela comunidade em busca de empregos provenientes das atividades econômicas que seriam desenvolvidas no Município. Cabe destacar que a grande maioria dos entrevistados é nascida no Estado do Paraná, exceto um entrevistado que é nascido no Estado de São Paulo.

Segundo informações locais, a comunidade do Cachaçal não sofre expansão imobiliária há anos, devido, segundo os moradores, a falta de infraestrutura básica da região, com o levantamento observou-se, por exemplo, que as ruas não são asfaltadas, não existe tratamento de esgoto e nem há seguridade pública.

8.3.2.4 Localização das Aglomerações Urbanas e Rurais

A fração urbanizada do município de Pontal do Paraná se construiu, até o presente, na faixa de 2 km de largura lindeira à praia e, conforme colocado por Roderjan em 1999, esta área coincide, basicamente, com a área em que a vegetação nativa já havia sido alterada pelo uso agropecuário na primeira metade do século XX.

As delimitações exatas do perímetro urbano e rural do município de Pontal do Paraná, bem como a sua composição e ordenamento, não estão disponíveis para consulta pública, tendo em vista que a Lei do Plano Diretor do município, bem como a Lei de Uso e Ocupação do Solo estão em processo de reformulação.

A Lei Complementar n° 001, de 3 de agosto de 2007, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná, e dá outras providências, em seu art. 11º, dispõe que o Uso e Ocupação do Solo no Município obedecerá a referida lei complementar, ficando o município de Pontal do Paraná para fins administrativos e fiscais subdividido nas seguintes áreas:

- Área de Ocupação Indígena.
- Área Rural.
- Área Urbana.
- Distrito Industrial.

O parágrafo único do referido artigo informa que os perímetros das áreas então definidas (incisos I à IV), serão estipulados pela Lei do Perímetro Urbano. No entanto, esta lei também se encontra em processo de revisão.

A área urbana do Município de Pontal do Paraná foi subdividida, para melhor identificação por parte da população e turistas, em sete bairros, a saber:

- Praia de Leste – compreendendo os loteamentos Monções, Iracemã, Beltrami, Jardim Canadá, Santa Mônica, Recanto do Uirapuru, Praia de Leste, Guarujá, Condomínios e Residências, Vila Jacarandá, Las Vegas, Miramar, Mirassol, São Carlos, Irapuan, Patrick II, São José, Luciane, Praia Bela, Majoraine, Miami e Ipê.
- Praia de Santa Terezinha – compreendendo os loteamentos Canoas, Atlântica, Itapoã, Primavera, Porto Fino e Guarapari e a área do Moitinha.
- Praia de Ipanema – compreendendo os loteamentos Ipanema, Leblon, Andaraí, Grajaú, Carmery.
- Praia de Shangrilá – compreendendo os loteamentos Shangrilá e Chácara Dois Rios.
- Praia de Atami – compreendendo os loteamentos de Marisa e Atami.
- Praia de Pontal do Sul – compreendendo os loteamentos de Pontal do Sul e Ponta do Poço.
- Bairro do Porto – compreendendo a região do porto.

Cabe ressaltar que o Plano Diretor em seu artigo 43, destaca os Setores de Expansão ou de Ocupação Especial, considerados como compartimentos territoriais, dentro ou fora do Perímetro Urbano, a serem designados pelo Poder Público Municipal através de Decreto Municipal, quando se apresentar a necessidade, para Usos Especiais, de Interesse

Estratégico e Relevante ao Município. Estes espaços serão demarcados pelo executivo municipal, nos casos previstos nos itens a seguir:

- Áreas para implantação de Campus Universitário, Complexos Educacionais e Hospital Geral ou Regional.
- Áreas para implantação de Aeroporto e para Terminais de Transporte Coletivo, intermodais ou não.
- Áreas para expansão de serviços portuários e para atividades de estaleiros.
- Áreas para Assentamentos Rurais ou Habitacionais, de interesse social ou antropológico.
- Áreas para praças e sítios especiais, de atividades culturais, turísticas ou esportivas.
- Outras áreas, criadas por determinação ou convênio junto a órgãos estaduais e federais de controle ambiental, transporte, turismo e desenvolvimento.

O parágrafo único desse artigo define que os compartimentos de Expansão Urbana definidos na lei em comento se submeterão a estatutos próprios, fixados por Lei Municipal e com amparo na legislação estadual e federal, ouvidos os órgãos competentes dessas esferas de governo. Cada uma das iniciativas de uso funcional pode ser regulamentada, por sua vez, pela instância governativa que, respectivamente, irá de fato monitorar a qualidade nas atividades ou na ocupação, as quais irão incidir sobre o território municipal, como decorrência dessa iniciativa.

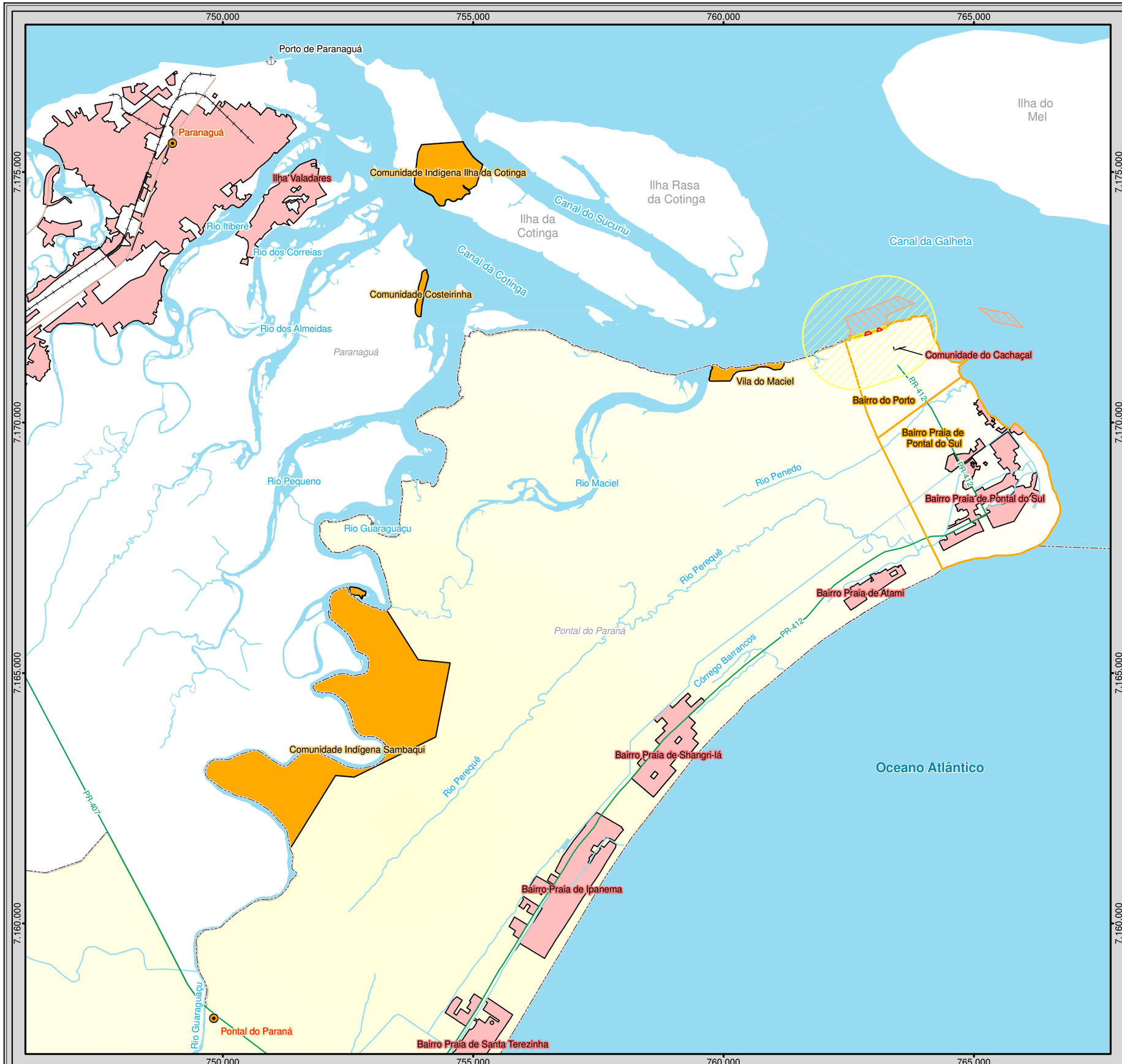
Por fim, o artigo 44 define a organização do espaço contido nos limites do Perímetro Rural Municipal em Áreas, Setores e Zonas, assim divididas:

- Setor Especial de Tratamento do Lixo.
- Setor Especial do Maciel – Comunidade Tradicional Pesqueira.
- Zona de Conservação Ambiental Rural.
- Unidade Ambiental de Planície de Restinga.
- Unidade Ambiental de Planície Aluvial.
- Unidade de Proteção ao Manancial.
- Área de Proteção ao Entorno de Bem Tombado.
- Unidade Ambiental do Mangue.

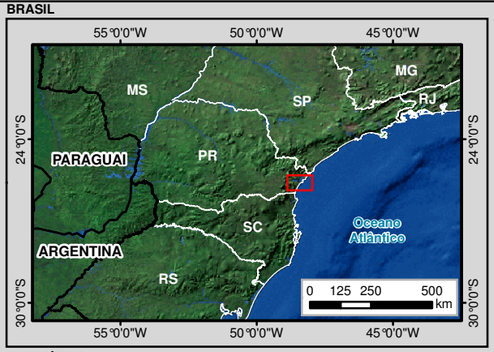
Dessa forma, a mancha de ocupação no município de Pontal do Paraná se desenvolve de forma quase contínua em toda a orla, sofrendo apenas interrupções por barreiras naturais, sejam elas, canais, mangues, etc. Os balneários que apresentam maiores densidades de domicílio são: Bairro Praia do Leste; Bairro Praia de Ipanema; Bairro Praia de Shangrilá.

Conforme pode ser observado no Mapa 10, como aglomerações rurais identificaram-se as seguintes: Vila do Maciel; Comunidade Costeirinha; Comunidade Indígena Ilha da Cotinga e Comunidade Indígena Sambaqui, todas inseridas na Área de Influência Indireta das obras.

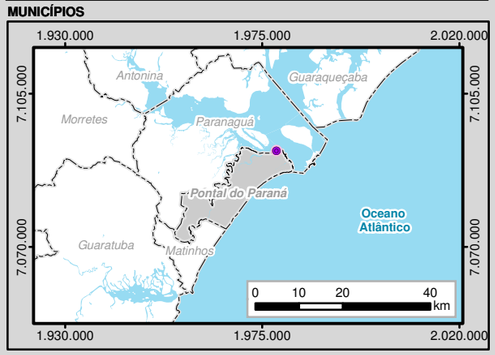
Vale destacar que a única aglomeração identificada na ADA, classificada neste caso como aglomeração urbana, não se caracteriza como comunidade tradicional, tendo em vista não haver nesta área comunidades de pescadores ou comunidade indígena. Desta forma, as obras de readequação de cais e dragagem, não estão impactando de forma direta nenhuma comunidade tradicional,. Ressalta-se ainda, que em contato com o representante da Colônia dos Pescadores (na pessoa do Sr. Rubens Marcelino da Veiga, que também assume a função de Vice-Prefeito do Município de Pontal do Paraná) e com a Secretaria de Meio Ambiente (na pessoa do Secretário Sr. Isair Marcelino da Veiga), verificou-se que na área onde ocorrerá a dragagem não é desenvolvida atividade de pesca. Neste sentido, ambos declararam que as obras não estariam portanto impactando a comunidade de pescadores artesanais do município.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água

Aglomerações

- Urbanas
- Rurais

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

- Área Diretamente Afetada (1 km a partir da Área de Readequação do Cais)
- Área de Influência Direta (Bairro do Porto e Bairro Praia de Pontal do Sul)
- Área de Influência Indireta (Município de Pontal do Paraná)

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000





1:75.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS 20 ANOS

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Aglomerações Urbanas e Rurais

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); EIA / RIMA Base de Soldagem Subsea 7 - Paranaguá (Subsea 7 do Brasil, 2009); Lei Complementar n° 001, de 3 de agosto de 2007.

8.3.2.5 Fluxos Migratórios e Deslocamentos

São inúmeras as dificuldades de se realizar uma análise de deslocamentos populacionais, como por exemplo, a dificuldade de mensurar e interpretar tal variável, pois, segundo Lee (1980), não é possível especificar a série exata de fatores que contribuem para estimular ou para inibir a migração de uma pessoa ou grupo. No entanto, os estudos refletem que as causas e motivos que mais influenciam a migração estão ligados a razões econômicas (busca de maiores oportunidades de emprego e renda), busca de uma melhor qualidade de vida, mais acesso aos sistemas de ensino, saúde, lazer e cultura, além de outros tantos fatores estudados pelos teóricos da área. Esses deslocamentos em sua maioria caracterizam-se como deslocamentos de curtas distâncias, ocorrendo principalmente entre estados vizinhos.

Além da dificuldade acima citada, tem-se também uma série de restrições quanto à disponibilidade de dados e registros contínuos da dinâmica populacional do Brasil e unidades da federação. Dessa forma, as análises dos fluxos migratórios ficam restritas às informações disponíveis pelos censos demográficos.

Em relação ao estado do Paraná, esse possuía em 2000, uma população residente constituída por 80,7% de pessoas do próprio estado, os 19,3% de migrantes eram oriundos de outros estados do Brasil e também do exterior, com maior contribuição do estado de São Paulo (5,9%).

No que se refere à AID e AII das obras, pode-se afirmar que por se tratarem de regiões litorâneas, que atraem muitos imigrantes, e que normalmente tem origem dentro do próprio estado (migração intra-estadual).

De acordo com os dados do IBGE, 2000, o município de Pontal do Paraná, recebeu 702 imigrantes interestaduais (provenientes de outras unidades federativas), sendo a maior parte proveniente do Estado de Santa Catarina (295), São Paulo (79) e Rio Grande do Sul (66).

Quanto ao tempo de permanência, os dados do IBGE demonstram que do total de pessoas não naturais da Unidade da Federação que tinham menos de 10 anos ininterruptos de residência no estado do Paraná, 33,0% residiam de 6 a 9 anos, 30,5% residiam de 3 a 5 anos; 28,6% de 1 a 2 anos e 7,8% menos de 1 ano. A maior parte de migrantes é do sexo masculino.

Os deslocamentos internos verificados no município de Pontal do Paraná estão associados a deslocamentos por estudo ou trabalho, tendo como destino outros municípios do estado. Com menos significância aparecem os deslocamentos para outras unidades federativas são causados pela busca de trabalho e estudo.

Assim como verificado para o município de Ponta do Paraná, os deslocamentos são, na sua maioria, internos. Os dados indicam que estes são motivados pela busca de trabalho e estudo.

8.3.3 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

O levantamento do uso e ocupação da terra na área de abrangência das obras teve como base o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná e levantamento *in loco* com o objetivo de verificar os principais usos e tipos de ocupação, sobretudo na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta.

8.3.3.1 Uso e Ocupação da Terra na Área de Influência Indireta

O município de Pontal do Paraná é regido pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (ainda em fase de aprovação por autoridades estaduais) e também dispõe de legislações específicas para o uso e ocupação do solo, a saber:

- Lei complementar nº 001, de 3 de agosto de 2007, que dispõe sobre a instituição do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná, e dá outras providências.
- Lei complementar nº 002, de 3 de agosto de 2007, que dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo nas áreas urbanas do Município, e dá outras providências.
- Lei complementar nº 003, de 3 de agosto de 2007, que dispõe sobre loteamentos, desmembramentos, unificações e condomínios horizontais situados no Município.
- Lei complementar nº 004, de 3 de agosto de 2007, que dispões sobre a utilização dos logradouros públicos no Município de Pontal do Paraná, o bem estar, a ordem, os costumes e a segurança pública, estabelece normas de proteção e conservação do meio ambiente, observadas as normas federais e estaduais relativas às matérias.
- Lei complementar 005, de 3 de agosto de 2007, define o Código de Obras no Município e dá outras providências.
- Lei nº 776, de 3 de agosto de 2007, que dispõe sobre a compartimentação e descrição dos limites da área urbana, de ocupação indígena e rural do Município, e dá outras providências.
- Lei nº 777, de 3 de agosto de 2007, que dispõe sobre a Transferência do Direito de Constituir.
- Lei nº 778, de 3 de agosto de 2007, que dispõe sobre a Outorga Onerosa do Direito de Constituir, prevista no artigo 28 do Estatuto da Cidade e dá outras providências.
- Lei nº 779, de 3 de agosto de 2007, que dispõe o parcelamento, a edificação e a utilização compulsória de imóveis urbanos, sobre o imposto predial e territorial

urbano progressivo no tempo e a desapropriação com o pagamento através de títulos da dívida pública.

- Lei nº 780, de 3 de agosto de 2007, que institui o Fundo Municipal de Desenvolvimento do Município de Pontal do Paraná (FMD) e dá outras providências.

Atualmente o Município de Pontal do Paraná possui um território formado por 201,6 km² e sua sede é constituída por sete bairros: Porto, Praia do Pontal do Sul, Praia de Atami, Praia de Shangrilá, Praia de Ipanema, Praia de Santa Terezinha e Praia do Leste. Hoje, aproximadamente, 20,68 km² ou 10,3% do seu território encontra-se urbanizado.

A ocupação do espaço físico urbano, no Município, tem ocorrido de forma horizontal e, principalmente, no centro político/comercial da cidade (Figura 124). Na faixa litorânea ou costeira, ainda é baixa a densidade populacional, no entanto, o Município registra o surgimento de inúmeros empreendimentos imobiliários na região, sendo que a maior parte desses é destinada a usuários de média e alta renda (Figura 125 e Figura 126).



Figura 124 – Ocupação urbana ao longo da rodovia estadual PR 412.



Figura 125 – Ocupação na faixa litorânea.



Figura 126 – Empreendimentos imobiliários na faixa costeira do município.

Segundo Moura & Wernec (2000), Pontal do Paraná reproduz uma ocupação horizontal de baixa densidade ao longo da costa. Os autores destacam ainda, que mesmo sem constituir

uma ocupação física, a afluência de turistas que utilizam o terminal de embarque para a Ilha do Mel vem provocando mudanças na estrutura urbana, principalmente no que se refere à adaptação para atividades de prestação de serviços, como transportes, estacionamentos, postos de combustíveis, alimentação, dentre outras, conforme pode ser observado nas Figura 127 e Figura 128.



Figura 127 - Estabelecimento de prestação de serviço hoteleiro.



Figura 128 - Mudanças na malha viária urbana para atender à demanda turística da região

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná, o município enfrenta dificuldades significativas no que concerne a situação fundiária, especialmente no que se refere ao crescimento do comércio que atende ao turismo local. Como consequência a ocupação e uso da terra têm mudado, gerando problemas de ocupações irregulares existentes em Áreas de Preservação Permanente (Figura 129). Vale destacar, que segundo o PDDI de 2004, a ocupação da orla em Pontal do Paraná não se caracteriza pela construção de edificações próximas ao mar, mas eventualmente encontram-se registros de edificações em áreas de restinga, como pode ser observado na Figura 130.



Figura 129 - Ocupação junto a rios, canais e córregos.



Figura 130 - Ocupação de faixa de praia denominada de área de restinga
Fonte Prefeitura Municipal de Pontal de Paraná.

Diversas áreas urbanas ainda apresentam vegetação nativa (características de restinga ou mangue, principalmente). No geral o Município possui uma significativa cobertura vegetal. No extremo oeste de Pontal do Paraná há uma pequena área destinada à atividade agrícola, denominada de Colônia Pereira. Já, nas porções central e oeste, encontram-se áreas convertidas anteriormente à agricultura, em estágio intermediário ou mesmo avançado de sucessão secundária.

Segundo o PDDI de Pontal do Paraná, o Município aproximadamente 13, loteamentos implantados de acordo com o projeto de loteamento aprovado pela Prefeitura Municipal: Loteamento Balneário Irapuan; Balneário Itapuã; Balneário Jardim Majoraine; Balneário Miramar; Balneário Praia Bela; Balneário São Carlos; Balneário São José; Balneário Porto Fino; Marquinha e Lays; Parque Balneário Guarujá; Primavera e Recanto do Uraipuru; Balneário Ipanema II; Balneário Shangrilá e Parque Balneário Ipanema (Figura 131).

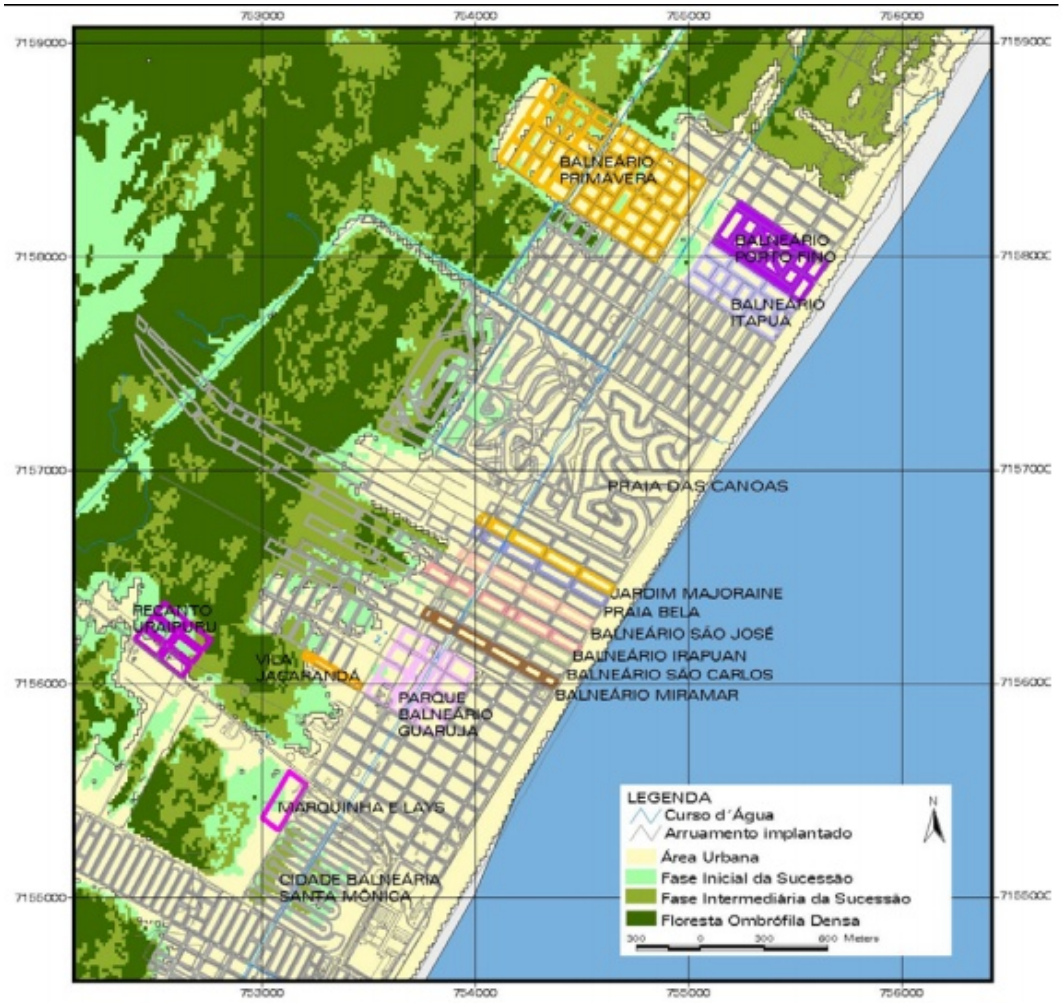


Figura 131- Figura ilustrativa da localização dos loteamentos: Balneários Irapuan, Itapuã, Jardim Majoraine, Miramar, Praia Bela, Porto Fino, São José, São Carlos, Marquinha e Lays, Parque Balneário Guarujá, Primavera, Recanto do Uirapuru e Villa Jacarandá.
Fonte: Conselho do Litoral – PDDI/Pontal do Paraná.

Vale destacar, que de modo geral, existe uma segmentação do uso residencial paralela à praia, prevalecendo nas faixas mais próximas do mar as residências de veraneio e, nas

mais interiores, margens da rodovia PR 412, as moradias de uso permanente, dividindo espaço com as instalações voltadas às atividades de comércio e serviços (Figura 132).



Figura 132 – Uso e ocupação registrado as margens da rodovia PR 412.

8.3.3.2 Uso e Ocupação da Terra na Área de Influência Direta

De modo geral, o padrão de uso e ocupação da terra observado no município de Pontal do Paraná se repete para a Área de Influência Direta, com predominância à prática balneária, tendo como principal uso o residencial horizontal, e mais especificamente, o de segunda residência. Pela observação de campo é possível afirmar que a densidade de ocupação no Balneário de Pontal do Sul é menor do que os demais balneários do Município, entretanto, possivelmente apresenta densidade demográfica elevada nas épocas de veraneio.

Segundo o PDDI, o primeiro loteamento implantado em Pontal do Sul data de 1951, período em que já se percebia a ocorrência de ocupação irregular de lotes, motivada principalmente pelo aumento do interesse turístico e pela especulação imobiliária. Atualmente, Pontal do Sul é marcado por ocupações de elevado padrão de edificação, destinadas aos veranistas que executam atividades náuticas e buscam edificar suas casas preferencialmente à borda d'água, ou, em áreas que favoreçam o atracadouro privado, o mais próximo possível dos corpos d'água, onde se encontram as chamadas marinas, estabelecimentos de guarda e manutenção de embarcações, com atracadouros coletivos (Figura 133).

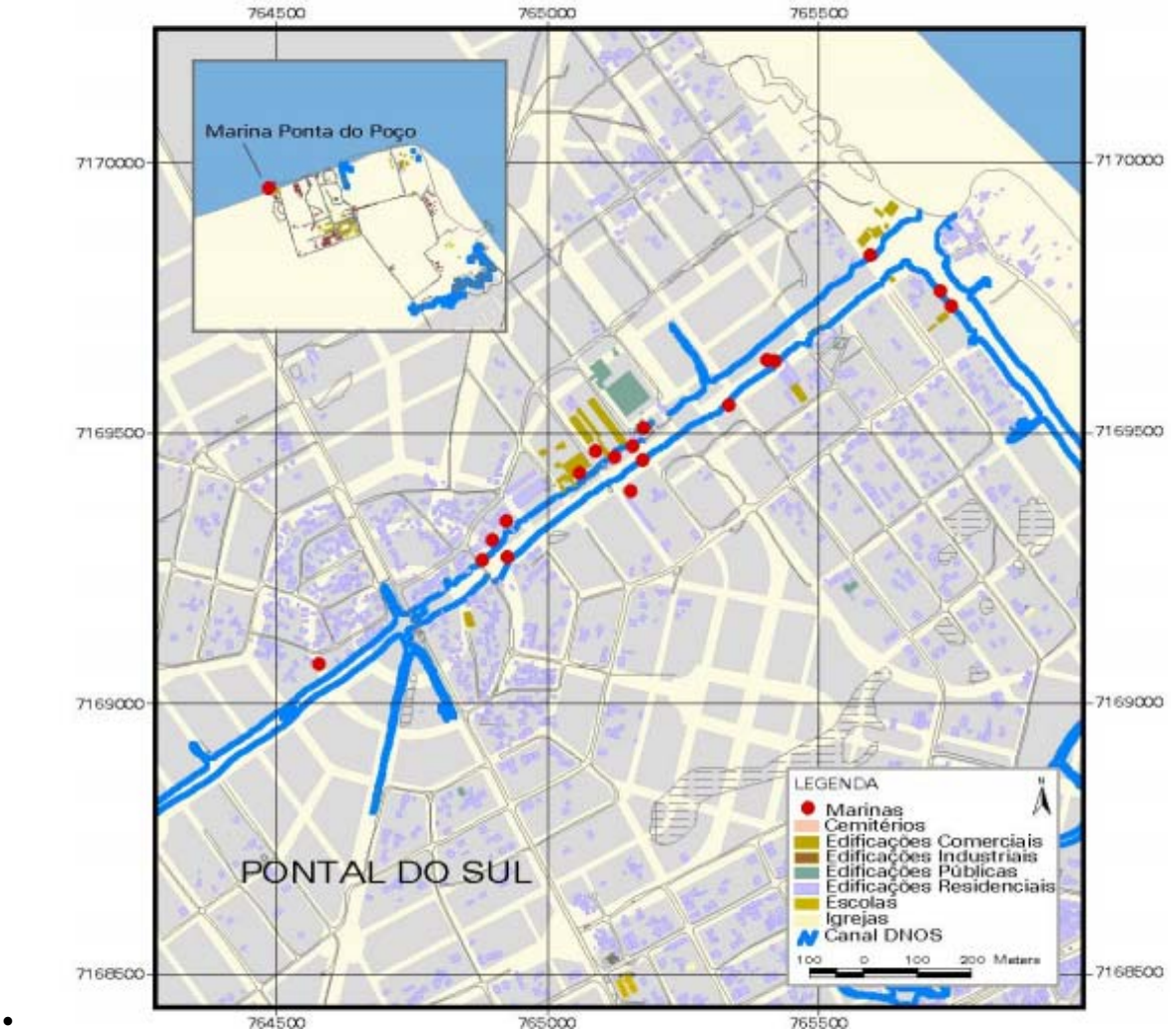


Figura 133 – Localização das marinas no Balneário de Pontal do Sul.
Fonte: Conselho do Litoral, 2003 – PDDI/Pontal do Paraná.



Figura 134 - Loteamento inserido no bairro Praia Pontal do Sul, localidade de Mangue Seco.



Figura 135 – Ocupações de uso comercial e de serviço no Balneário de Pontal do Sul.

8.3.3.3 Uso e Ocupação da Terra na Área Diretamente Afetada

De acordo com a Lei dos Perímetros, nº 776/2007, a área onde ocorrerão as obras, especificamente a ADA, está inserida na Área Urbana do Município, classificada também como Área Especial Portuária. Cabe destacar, como citado anteriormente, que esta Lei está em processo de revisão, podendo ou não, sofrer alterações (Figura 136).

Assim como o bairro Praia Pontal do Sul e demais regiões do Município, a localidade da Ponta do Poço e principalmente a Comunidade do Cachaçal, localizada a poucos metros da área onde serão excutadas as obas, apresenta ocupação horizontalmente através de posses - nenhum morador da localidade possui escritura, embora paguem por todos os serviços públicos disponibilizados. Nesta localidade existem, aproximadamente, dez casas e aproximadamente quatro estabelecimentos comerciais.

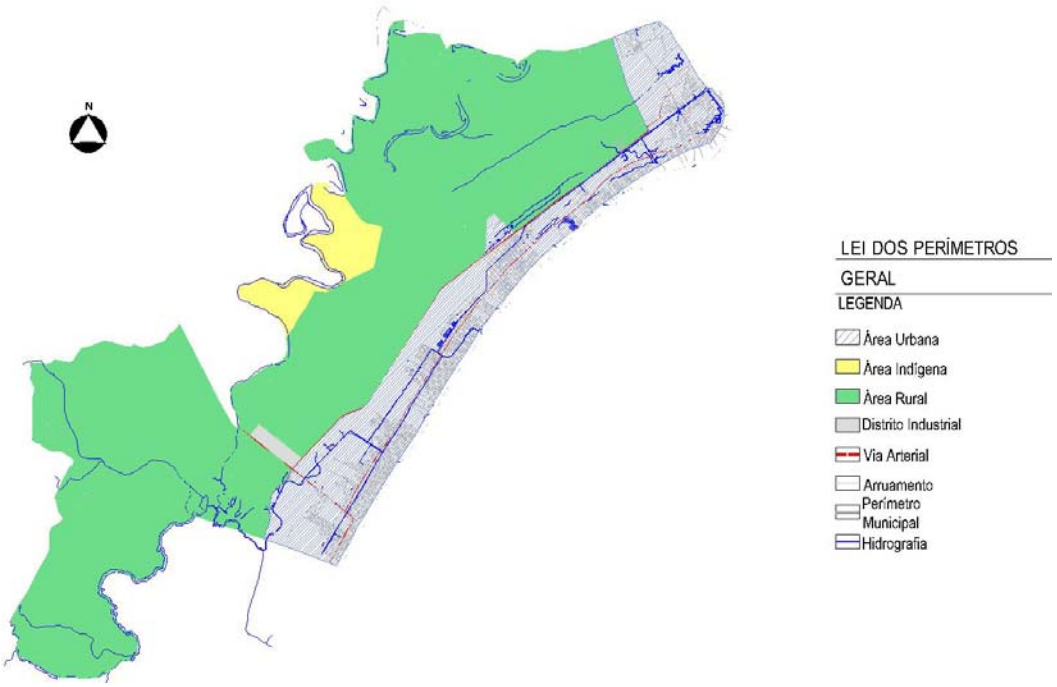


Figura 136 - Mapa de perímetros do Município de Pontal do Paraná.
Fonte: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.

A Comunidade do Cachaçal não sofre interferência da movimentação de turistas da região, assim como descrito para as outras áreas do Município, por estar inserida na zona portuária, onde estão localizadas as instalações voltadas à indústria petroleira. Não foi constatado, até o presente momento, indícios de especulação imobiliária no local. Entretanto, com a instalação de grandes empreendimentos no seu entorno, esta situação poderá sofrer alteração.



Figura 137 – Comunidade Cachaçal.



Figura 138 – Comunidade Cachaçal ao lado direto e ao lado esquedo, área particular.

8.3.3.4 Malha Urbana

8.3.3.4.1 Infraestrutura urbana existente e planejada

Conforme dados do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná, o desenho urbano do Município configura-se como uma grande "colcha de retalhos" onde os loteamentos existentes, e outras ocupações irregulares não se integram, resultando na falta de diretriz urbanística. Este processo de ocupação desordenada tem suas origens no processo de urbanização do Município de Pontal do Paraná, que até a atualidade convive com problemas fundiários.

Ainda de acordo com o PDDI, Pontal do Paraná possui 48 loteamentos/balneários cadastrados na Prefeitura Municipal. Destes, somente três estão situados na área rural, sendo os demais localizados em área urbana. Dentre os irregulares tem-se o loteamento Barrancos e o Vila Nova. A maior parte dos loteamentos é posterior a 1979, ano de publicação da Lei Federal n° 6.766 que regulamenta os loteamentos. O volume de áreas públicas atualmente é muito pequeno.

O PDDI ainda destaca que o crescimento mais acentuado da área urbana do Município ocorreu nas décadas de 80 e 90, sendo os balneários de Praia de Leste, Ipanema, Shangrilá, Atami e Pontal do Sul os que apresentaram maior índice de ocupação.

Em suma, a ocupação do solo urbano de Pontal se configura como uma ocupação litorânea apresentando ainda características de cidade balneária, onde são identificadas quatro categorias de população, quais sejam:

- População com residência fixa (moradores locais).
- População com residência temporária (normalmente são aposentados, que possuem outra residência em outros Municípios do Estado, mas que em diferentes períodos do ano residem por alguns meses no Município).
- População de final de semana (aqueles que sistematicamente aportam no Município para o descanso semanal ou mesmo para feriados prolongados) e.
- População flutuante (aqueles que vão aos balneários principalmente na época das férias de verão).

A estrutura atual de zoneamento urbano divide a área urbana do Município em três setores especiais, três zonas residências, duas zonas balneárias e uma zona de conservação ambiental, conforme descritas abaixo:

- Setor Especial.
- Setor Especial Industrial.
- Setor Especial Portuário.
- Zona Residencial 01.
- Zona Residencial 02.

- Zona Residencial 03.
- Zona Balneária 01.
- Zona Balneária 02.
- Zona de Conservação Ambiental (com permissão de desmate de até 20% da área do lote).
- Área de Preservação Permanente (APP).
- Parques.

A Figura 139 apresenta o zoneamento do Município de Pontal do Paraná, seguida do devido detalhamento da legenda.



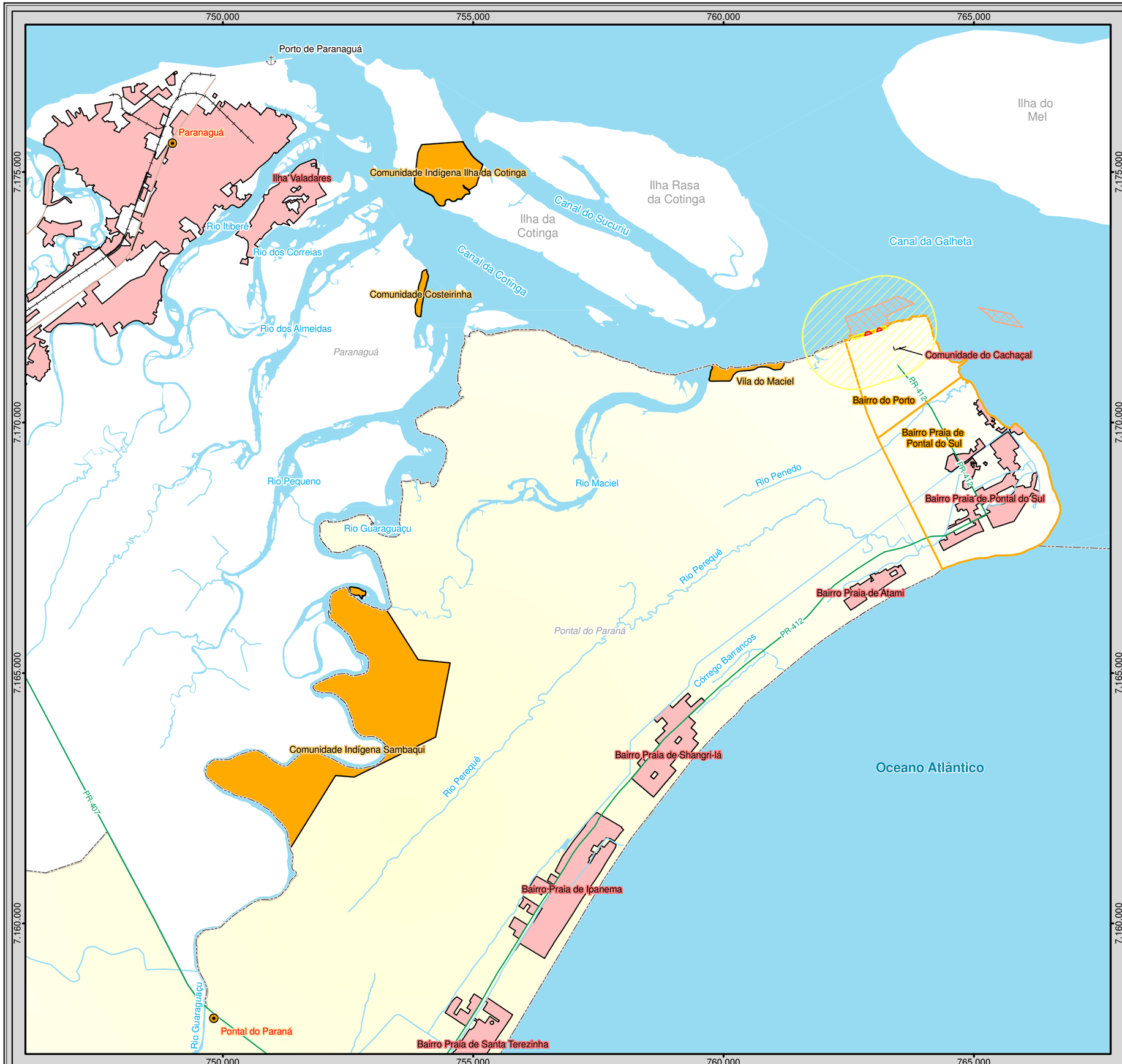
Figura 139 – Zoneamento apresentado pelo município de Pontal do Paraná (escala incompatível com a escala urbana municipal).
Fonte: SEMA/Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT) - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.

- Zona Residencial (ZR): caracterizada como zona de uso habitacional, independente de densidade populacional, permitido a verticalização de edificações proporcionalmente ao tamanho dos lotes.
- Zona de Parques Municipais (ZPM): O uso e ocupação dos Parques Municipais serão estabelecidos de acordo com os planos de gestão e manejo destas áreas.
- Zona de Proteção Permanente (ZPP): corresponde a áreas caracterizadas por ocorrência de elementos relevantes ao suporte natural e à qualidade de vida no município, as quais são regulamentadas como Parques Municipais, incluindo-se nessa zona as áreas protegidas, concorrentemente, por legislação federal e estadual, estabelecidas pela Resolução 303 do CONAMA.
- Zona de Expansão Urbana (ZEU): é a porção de reserva territorial da cidade, para permitir sua expansão horizontal, situada dentro dos limites do Perímetro Urbano onde se mantém características ambientais, paisagísticas ou culturais notáveis, cuja ocupação, uso e regulamentação se condicionarão à orientação de órgãos competentes no âmbito do Estado e da União, visando à proteção e conservação das mesmas. E, cujo parcelamento e ocupação será orientado de modo a oferecer continuidade à área urbana existente, na medida em que essa não possuir mais capacidade de absorver a demanda populacional.
- Zona de Indústria e Produção (ZIP): Corresponde a Distritos Empresariais demarcados pelo Conselho Municipal de Planejamento local, ouvidos os órgãos intervenientes do Estado e da União, para implantação de áreas industriais, complexos portuários, de produção, armazenagem e comércio atacadista, que se fizerem eventualmente necessários, por sua localização estratégica, ao desenvolvimento econômico regional e à oferta de oportunidades de renda no município.
- Eixo Comercial e de Serviços (ECS): Corresponde a Jardins Empresariais demarcados pelo Conselho Municipal de Planejamento local, sob a forma de eixos viários ou conjunto de lotes contíguos com predominância de usos não habitacionais, entremeados na malha urbana de outras Zonas, sobre as quais deverão respeitar os parâmetros ali estabelecidos e a qualidade ambiental do espaço em que se inserem, atendendo também aos usos permitidos, permissíveis e proibidos, bem como aos parâmetros estabelecidos na Tabela constante no Anexo IV.
- Setor Especial de Usos Múltiplos (SEUM): são áreas situadas em compartimentos previstos como de Expansão Urbana na Lei de Perímetro Urbano, fora ou dentro de sua poligonal, geralmente destinadas a grandes empreendimentos como parques temáticos e complexos de lazer e hotelaria entre outros, cujos parâmetros serão definidos caso a caso pelo órgão competente estadual, em função da natureza, localização e porte do

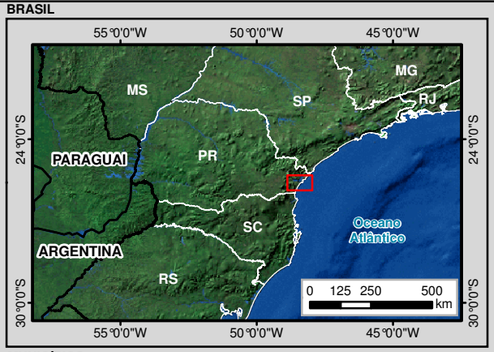
empreendimento, o qual passará de imediato, a atender à legislação urbanística e tributária municipal, como parte do Zoneamento e do espaço urbano.

- Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS): correspondem a áreas destinadas exclusivamente à implantação de programas habitacionais de interesse social, sob as formas de loteamentos populares, assentamento de moradias, vilas rurais, assentamentos agrários, mutirões populares e outros projetos fundiários destinados a populações de menor renda. As áreas serão demarcadas pelo Conselho Municipal de Planejamento local de acordo com a necessidade do Município.
- Setor Especial de Recuperação Urbana (SERU): Corresponde a áreas que foram submetidas a impactos e usos indevidos, tais como terrenos cortados por canais de drenagem executados posteriormente às ocupações previstas legalmente, como glebas onde estão previstas aberturas de vias, ocupações e posses irregulares em áreas e faixas de proteção ambiental e demais situações que exigem a regularização ou intervenção fundiária por iniciativa do Poder Público, casos em que serão incentivados: a) a desocupação total e b) a implantação de usos compatíveis; mediante incentivos fiscais e mecanismos compensatórios, obrigatórios, previstos em lei.
- Zona Rural (ZRU):- Toda área situada fora do perímetro urbano.
- Zona de Interesse Portuário (ZIPO):- corresponde a áreas destinadas à implantação de equipamentos necessários ao atendimento das necessidades do futuro Porto de Pontal do Paraná e atividades industriais de pequeno, médio e grande porte da indústria naval e de construção de plataformas de prospecção de petróleo, alem de atividades estratégicas, como aeroporto.
- Zona Especial de Marinas (ZEM):- corresponde a ZEM mapeada e as áreas ocupadas atualmente por garagens de barcos e pousadas, as quais serão oportunamente regularizadas, obedecida a legislação vigente (Lei Federal. 6.513) e os parâmetros estabelecidos pelos Órgãos Ambientais. (Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, de 2001).É importante ressaltar que o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município encontra-se em fase de reformulação. Portanto, os dados aqui apresentados poderão sofrer alterações.

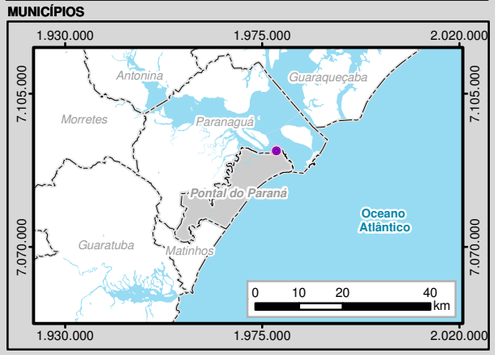
No Mapa 11 está apresentado de modo geral a situação de uso e ocupação do solo do município de Pontal do Paraná, identificando as áreas de floresta nativa e os manguezais, áreas abertas com fragmentos florestais e as áreas antropizadas.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água

Aglomerações

- Urbanas
- Rurais

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

- Área Diretamente Afetada (1 km a partir da Área de Readequação do Cais)
- Área de Influência Direta (Bairro do Porto e Bairro Praia de Pontal do Sul)
- Área de Influência Indireta (Município de Pontal do Paraná)

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:25.000





1:75.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS 20 ANOS

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Aglomerações Urbanas e Rurais

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); EIA / RIMA Base de Soldagem Subsea 7 - Paranaguá (Subsea 7 do Brasil, 2009); Lei Complementar n° 001, de 3 de agosto de 2007.

8.3.3.5 Áreas de Valor Histórico, Cultural, Paisagístico e Ecológico

8.3.3.5.1 Áreas de valor histórico, cultural e paisagístico

A fim de melhor caracterizar as áreas de valor histórico, cultural e paisagístico, optou-se por definir uma área de influência específica Para o levantamento arqueológico a ADA será considerada a delimitação espacial realizada através de um raio 1 Km, de onde haverá intervenção direta das obras. Já com relação ao cais, a ADA considerada, compreende o local onde ocorrerão as obras. A AID compreende o Bairro do Porto, enquanto que para AII fica estabelecido o município de Pontal do Paraná, conforme pode ser verificado no Mapa 12.

A pesquisa apresentada abaixo visa identificar as áreas de valor histórico, cultural e paisagístico, bem como realizar a contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência das obras de readequação de cais e dragagem em cumprimento à Portaria 230 de 17 de dezembro de 2002 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), foi desenvolvida exclusivamente com base na consulta de fontes bibliográficas especializadas, de estudos ambientais desenvolvidos anteriormente na região e de órgãos públicos do estado do Paraná e do município de Pontal do Paraná. A partir dela, ficou clara a alta importância arqueológica da região, na qual estão registrados múltiplos sítios e ocorrências de vestígios arqueológicos, conforme pode ser observado no Mapa 12.

752.000 756.000 760.000 764.000 768.000

7.176.000 7.172.000 7.168.000 7.164.000 7.160.000

Ilha das Peças
Canal do Norte
Porto de Paranaguá
Ilha do Mel
Rio Itiberê
Ilha Rasa da Cotinga
Canal do Sucuriu
Rio dos Correias
Rio dos Almeidas
Ilha da Cotinga
Canal da Cotinga
Canal da Galheta
Paranaguá
Rio Pequeno
Rio Guaraguaçu
Rio Maciel
Rio Penedo
Rio Perequê
Pontal do Paraná
Córrego Barrancos
PR-412
Oceano Atlântico

Legenda

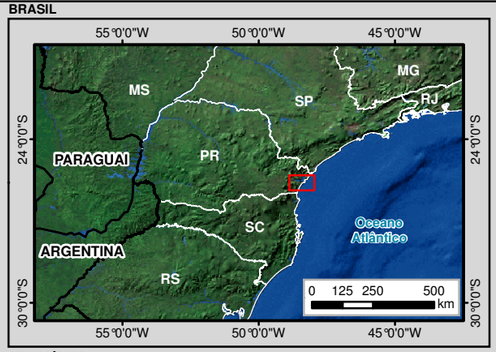
Áreas de Valor Histórico e Cultural
- Aldeia Guarani M'bya
- Comunidade Indígena Ilha da Cotinga
- Ruínas de Forno de Caieira

Ocorrência de vestígios arqueológicos

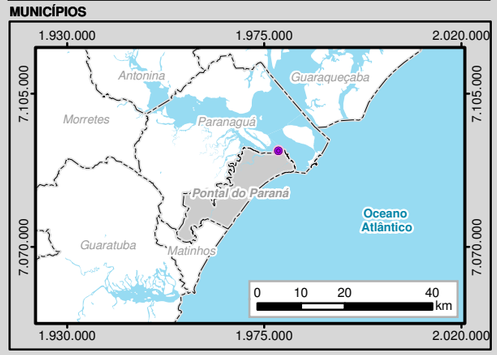
Áreas de Valor Arqueológico

Ponto, Sítio Arqueológico
1. 1, Sambaqui Leste Ilha Rasa Cotinga I
2. 2, Sambaqui Ponta da Cotinga
3. 3, Sambaqui Costa do Sabiá*
4. 4, Sambaqui do Maciel
5. 5, Sambaqui do João Catarina*
6. 6, Sambaqui Praia do Miguel
7. 7, Sambaqui do Morro do Miguel
8. 8, Sítio Histórico 494
9. 9, Sambaqui Figueira do Porto Guapê*
10. 10, Sítio Histórico Maciel Xícara*
11. 11, Sambaqui Barra do Rio Pequeno
12. 12, Sambaqui do Barranco Branco*
13. 13, Sambaqui do Guaraguaçu II
14. 14, Sambaqui Figueira do Corpo Seco
15. 15, Sambaqui Poço do Maciel
16. 16, Sambaqui Afluente do Guaraguaçu I
17. 17, Sambaqui Afluente do Guaraguaçu II
18. 18, Sambaqui Afluente do Guaraguaçu III
19. 19, Sambaqui Atingidos I
20. 20, Sambaqui Atingidos II
21. 21, Sambaqui Atingidos III
22. 22, Sambaqui Canal do Norte
23. 23, Sambaqui Correias I
24. 24, Sambaqui Correias II
25. 25, Sambaqui Correias III
26. 26, Sambaqui Correias IV
27. 27, Sambaqui Foz do Guaraguaçu
28. 28, Sambaqui Guaraguaçu A
29. 29, Sambaqui Guaraguaçu B
30. 30, Sambaqui Guaraguaçu C
31. 31, Sambaqui Guaraguaçu D
32. 32, Sambaqui Ilha da Cotinga I
33. 33, Sambaqui Ilha da Cotinga II
34. 34, Sambaqui Morro do Meio
35. 35, Sambaqui Papagaios

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda
- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Área Edificada
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área de Proteção ao Entorno de Bem Tombado (Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná)

Sistema Viário
- Ferrovia

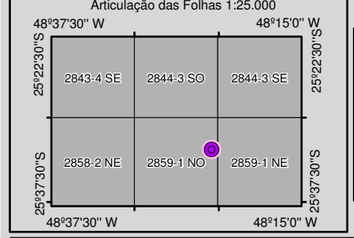
Rodovia Federal
- Pavimentada

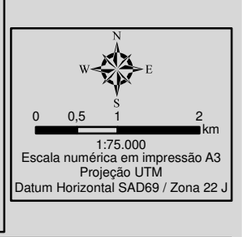
Rodovia Estadual
- Pavimentada

Rodovia Municipal
- Pavimentada

Áreas de Influência da Arqueologia
- Área Diretamente Afetada (1 km a partir da Área de Readequação do Cais)
- Área de Influência Direta (Bairro do Porto)
- Área de Influência Indireta (Município de Pontal do Paraná)

Articulação das Folhas 1:25.000





1:75.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS Estudos Ambientais 20 anos

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Áreas de Valor Arqueológico, Histórico e Cultural

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico
MRS Estudos Ambientais

Data: Julho/2012

Fonte:
Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); EIA/RIMA Base de Soldagem Subsea 7 - Paranaguá (Aat, 2009); EIA/RIMA das Obras de Ampliação e Modernização da Estrutura Portuária da APPA (Engemin, 2004); Lei Complementar nº 001, de 3 de agosto de 2007.

8.3.3.5.2 Cenário arqueológico regional

A ocupação do atual território do Paraná na pré-história deu-se por três tipos de populações que podem ser distinguidas com base em suas diferentes culturas materiais, implantações geográficas e ocorrência temporal: os caçadores-coletores, os sambaquieiros e os horticultores-ceramistas. A arqueologia histórica paranaense é representada pelos vestígios provenientes da ocupação do estado pelos colonos e de suas interações com os nativos indígenas e, posteriormente, os negros africanos, assim como destes entre si.

Os sítios e vestígios arqueológicos das populações caçadoras-coletoras e horticultoras-ceramistas costumam ser separados em diferentes tradições arqueológicas que representam grupos de cultura material distinta. No Paraná, foi identificada a presença de caçadores-coletores das tradições Umbu e Humaitá, e de horticultores-ceramistas das tradições Tupiguarani e Itararé-Taquara (PARELLADA, 2007), além da tradição arqueológica histórica Neobrasileira (PARELLADA, 1999). Os povos sambaquieiros, por sua vez, não são enquadrados em tradições, sendo estudados à parte.

8.3.3.5.2.1 Tradição Umbu

É uma tradição lítica de grande extensão territorial, ocupando áreas desde o sul de São Paulo até o Uruguai. Uma de suas principais características é a longa persistência dos padrões tecnológicos de sua cultura material, que apresenta técnica de manufatura e matérias-primas semelhantes desde cerca de 12.000 AP a 1.000 AP (NOELLI, 2000).

Sua indústria lítica é caracterizada pela utilização de lascas retocadas e pela presença de pontas de projétil, havendo a preferência por rochas frágeis para matéria-prima, como o quartzo, sílex, calcedônia e ágata, devido a estas serem mais apropriadas à extração de lascas e ao retoque fino. Além das pontas de projétil, seu instrumental lítico também apresenta raspadores terminais com gumes diversificados, bifaces amigdaloides e retangulares, facas sobre lascas bifaciais, buris, furadores, lâminas e núcleos e lascas secundárias. Mais raramente ocorre a presença de instrumentos pesados como *chopping tools*, lâminas de machado, bolas de boleadeiras, alisadores e trituradores para corante. A indústria óssea, preservada apenas nos abrigos do Rio Grande do Sul, é composta por furadores, retocadores, anzóis, espátulas e agulhas, confeccionados sobre ossos ou chifre de cervídeo. A ocorrência de adornos feitos com materiais típicos do litoral como dentes de tubarão, contas de gastrópodes e placas de conchas bivalves representam a ligação destes grupos com o mar (PROUS, 1992).

As populações da tradição Umbu se estabeleciam em três tipos de sítios: a céu aberto; abrigos sob rocha; e cerritos (NOELLI, 2000). Os sítios a céu aberto costumam ocupar uma única área de 20-80 m de diâmetro, e suas camadas de ocupação não ultrapassam os 20 cm de espessura, ocorrendo muito raramente um sedimento mais escuro que denota grande quantidade de matérias orgânicas. As oficinas de lascamento, por sua vez, podem alcançar extensão bem maior. A ocupação dos abrigos era recorrente, podendo o mesmo sítio ter

sido ocupado por séculos, e por vezes apresentam estruturas que comprovam a organização do seu espaço interior (PROUS, 1992).

Com relação à sua subsistência, foram encontrados vestígios do consumo de mamíferos, aves, peixes, répteis e moluscos, e assume-se que estes grupos também tenham explorado a rica diversidade florística do sul do Brasil como complementação à sua alimentação (NOELLI, 2000). Os vestígios funerários das populações da tradição Umbu foram preservados no abrigo Cerrito Dalpiaz, no Rio Grande do Sul, que apresenta restos esqueletais de crianças e adultos deitados sobre uma camada de cinzas, sendo que em alguns ossos ocorrem marcas de queima, o que indica que os corpos foram depositados sobre brasas. Abaixo há um pavimento de pedras, algumas colocadas abaixo das cabeças, como que servindo de almofada. Acima dos corpos foi colocado um 'embrulho' de folhas, e o conjunto é recoberto por terra e blocos de pedra. O mobiliário funerário resume-se a colares de contas, quando presente.

8.3.3.5.2.2 Tradição Humaitá

Esta tradição, assim como a Umbu, é característica da região sul do Brasil, ocorrendo nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, porém em menor extensão territorial, não ultrapassando a área ao sul do rio Jacuí. Os sítios Humaitá apresentam grande abrangência temporal, com os mais antigos datando de 8.000 AP e os mais recentes de 300 AP. As principais diferenças entre as tradições Umbu e Humaitá estão relacionadas à suas indústrias líticas, sendo a última caracterizada pela presença marcante de artefatos maciços e a primeira pelas pontas de projéteis, e pela sua distribuição espacial, estando os sítios Umbus geralmente localizados em ambientes campestres enquanto os Humaitá ocorrem predominantemente em áreas florestais (NOELLI, 2000).

Com relação à sua ocorrência no Paraná, Prous (1992) indica que a datação mais antiga para esta tradição no estado é de 5.241±300 AP no sítio José Vieira. Nos sítios Humaitá paranaenses há a presença de *choppers* e *chopping tools* e de lascas corticais espessas, geralmente utilizados com gumes brutos, sendo rara a ocorrência de retoques, que costumam se limitar aos raspadores plano-convexos, também conhecidos como lesmas. É interessante notar que no caso específico desta tradição, os artefatos mais cuidadosamente elaborados são encontrados nos níveis mais antigos dos sítios. Seus assentamentos encontram-se geralmente a céu aberto, mas alguns conjuntos foram identificados em abrigos, a exemplo da gruta de Wobeto, na qual foram identificadas, além dos artefatos citados acima, bigornas de seixo picoteados do tipo quebra-coquinho.

8.3.3.5.2.3 Tradição Tupiguarani

Os ceramistas da tradição tupiguarani surgiram no Paraná há cerca de 2.000 AP, saídos da Amazônia, e seus sítios ocorrem com frequência no vale dos rios Paraná, Ivaí, Tibagi e Iguaçu (PARELLADA, 2007). Sendo povos agricultores, os tupiguarani cultivavam uma variedade de espécies que incluía o milho, o aipim (ou mandioca doce), a mandioca brava,

batata-doce, feijão e amendoim. A seus produtos agrícolas, agregavam-se também alimentos obtidos através da coleta, da pesca e da caça, esta última uma atividade masculina (PROUS, 1992). Entre os animais consumidos, encontram-se mamíferos, aves, peixes, répteis, anfíbios, moluscos e insetos (NOELLI, 2000).

Os sítios tupiguarani caracterizam-se por formarem grandes aldeias, localizadas na parte superior da encosta de morros que dominam um rio principal navegável, e em maior proximidade de córregos ou rios menores para abastecimento de água potável. Sua produção cerâmica é notável pela presença tradicional de decoração plástica epolicrômica com traços lineares, embora nem todos os vasilhames sejam decorados (PROUS, 1992). Seu repertório apresenta vasilhames que serviam às funções de panelas, tigelas, pratos e copos (NOELLI, 2000) e 'cuscuzeiros'. No material lítico, que ocorre em pequena quantidade, predominam as lascas, lâminas de machado polido, tembetás, percutores e polidores, e exemplos de matéria-prima utilizada incluem o quartzo, o sílex e a calcedônia (PROUS, 1992).

8.3.3.5.2.4 Tradição Itararé-Taquara

Esta tradição possui como sua característica principal a ocorrência de estruturas parcialmente escavadas no solo denominadas casas subterrâneas, que poderiam ser usadas para habitação, sepultamento ou estocagem de alimentos (PARELLADA, 2007). Costumam aparecer em conjuntos que podem chegar a até 68 unidades, sendo mais comum, no entanto, agrupamentos menores de uma a três estruturas. Os sítios habitações desta tradição costumam ocupar encostas de morros, próximos a córregos e pequenos rios, e não há um padrão fixo de distribuição das casas nas aldeias (PROUS, 1992).

Sua cultura material preservada é composta basicamente por fragmentos cerâmicos e material lítico. A cerâmica é caracterizada por vasilhas geralmente pequenas e de pouca espessura, e ocorre o uso de antiplásticos como grãos de quartzo, hematita e feldspato. Sua técnica de manufatura pode ser modelada ou roletada, e as formas geralmente são cilíndricas, esféricas e ovais, com bases planas, côncavas e convexas (PARELLADA, 2007). É rara a presença de decoração, que quando ocorre é quase exclusivamente plástica (PROUS, 1992), à exceção de engobos vermelhos e pretos (PARELLADA, 2007). A indústria lítica desta tradição é relativamente abundante, comparada à tradição Tupiguarani, sendo confeccionada em matérias-primas como arenito silicificado e basalto, além de pequenos nódulos de sílex ou calcedônia. Nos sítios do Paraná são encontradas muitas lascas não-retocadas, além de raros raspadores pequenos de quartzo e sílex (PROUS, 1992). Ocorre também a presença de lítico polido, como mãos de pilão e lâminas de machado (PARELLADA, 2007).

8.3.3.5.2.5 Tradição Neobrasileira

Segundo Souza (1997 pp. 35), a tradição neobrasileira é composta por uma "cerâmica arqueológica, confeccionada por grupos familiares, neobrasileiros ou caboclos, para uso

doméstico, com técnicas indígenas, podendo apresentar ou não elementos de outras procedências". Sua origem remonta às interações e trocas culturais que se deram entre colonos e nativos e, posteriormente, também entre os negros africanos. A partir destas interações e trocas, surgiu uma cerâmica híbrida com novos padrões de forma e decoração, que incorpora características indígenas, negras e europeias de produção de vasilhames (GUERRA, [s.d.]).

8.3.3.5.2.6 Sambaquis

Os sítios arqueológicos conhecidos como sambaquis são estruturas formadas pela intercalação de camadas de conchas mais ou menos espessas com estratos ricos em matéria orgânica.Estas estruturas, também chamadas de concheiros, variam grandemente de tamanho, podendo atingir até 70 metros de altura e 500 metros de comprimento (DEBLASISET al. 2007). O termo sambaqui é derivado do tupi tamba (mariscos) e ki (amontoamento), e podem ser divididos entre litorâneos e fluviais, ocorrendo em todo o território brasileiro. No Paraná, o principal trabalho de reconhecimento e registro dos sambaquis foi realizado por Bigarella na década de 1940, e resultou na catalogação de mais de 200 destes sítios nas planícies litorâneas do estado (GELMET; BIRCKOLZ, 2011).

Embora tenha se discutido, no início do século XX, a possibilidade de os sambaquis terem sido naturalmente formados, sabe-se hoje que estes sítios são estruturas de origem antrópica, tendo sido construídos por populações pré-históricascaçadoras-coletoras-pescadoras que habitaram o litoral brasileiro a partir de aproximadamente 8.000 AP (BARTOLOMUCCI, 2006). Apresentam geralmente forma de calota, formando morros artificiais que frequentemente são cobertos por aroeiras, árvores calcícolas (PROUS, 1992).

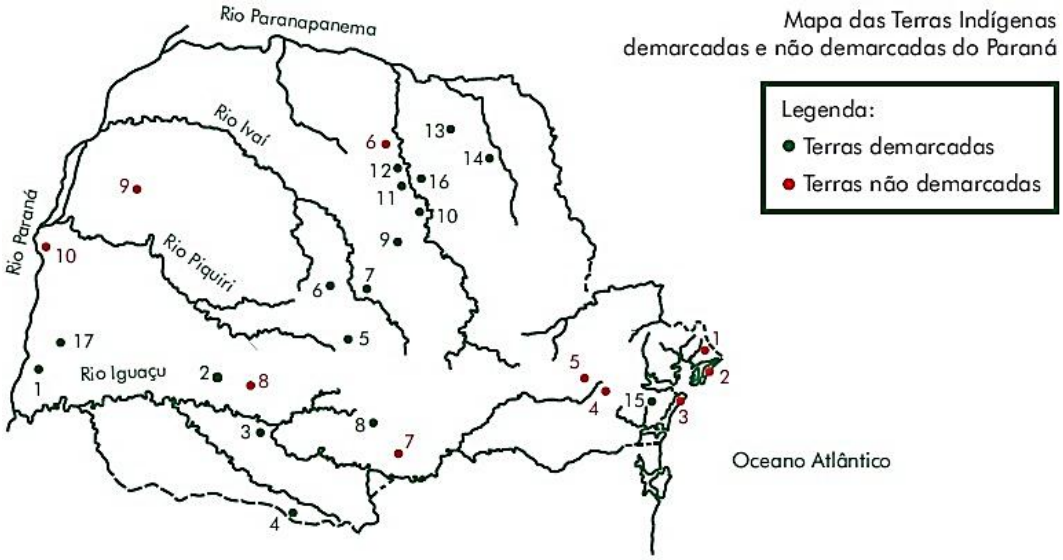
Os sambaquis são sítios que apresentam variabilidade funcional, tendo sido utilizados como locais de habitação e de sepultamento (DEBLASIS *et al*. 2007). Nos concheiros usados para habitação, costuma-se encontrar estruturas como buracos de poste e estruturas de combustão, que eram empregadas no processamento alimentar e para iluminação, podendo alcançar vários metros de altura em alguns casos. Os sepultamentos encontrados nos sambaquis pertencem a homens e mulheres de todas as faixas etárias, e em geral apresentam vestígios de ritos funerários. Era comum o arranjo dos corpos em determinadas posições e orientações cardeais, a utilização de pigmentos vermelhos ou laranjados sobre os restos mortais e também o enterramento de oferendas como corantes, alimentos, instrumentos e adornos. No caso específico dos concheiros paranaenses, os corpos costumavam ser depositados em decúbito dorsal e apresentavam fogueiras ligadas às estruturas de sepultamento, e no sambaqui de Guaraguraçu, em Pontal do Paraná, todas as ossadas são orientadas para o Norte. Também é registrada no estado a ocorrência de enterramentos secundários, nas quais feixes de ossos longos foram depositados de cada lado do crânio (PROUS, 1992).

A cultura material dos sambaquis é caracterizada pela predominância de líticos polidos, sendo pequena a ocorrência de lítico lascado. Também incomum é a presença de cerâmica,

que quando ocorre encontra-se restrita aos níveis superiores, o que pode ser um indício da reocupação dos concheiros por populações agricultoras (BARTOLOMUCCI, 2006). O polimento era utilizado na confecção de várias peças, entre elas lâminas de machados, encontradas em profusão, bolas de boladeiras, pilões, e até pratos e tigelas, além de outros artefatos cuja função é desconhecida. Os zoólitos, estatuetas polidas que apresentam formas de animais, também são comuns e o alto nível de detalhamento de algumas peças denota grande investimento de tempo na sua elaboração, o que por sua vez indica que estas peças teriam importante significado simbólico para as populações sambaquieiras. Em algumas regiões, há também uma indústria óssea e conchífera bem desenvolvida e variada, que apresenta instrumentos como furadores, agulhas, pontas de dardo, anzóis e adornos. (PROUS, 1992).

8.3.3.5.3 Cenário etno-histórico regional

A ocupação da área do estado do Paraná deu-se por grupos indígenas de duas famílias linguísticas: Jê, entre os quais se destacam os Kaingang e os Xokleng; e Tupi-Guarani, entre os quais eram proeminentes os Guarani e os Xetá (PARELLADA *et al*. 2006). Estes quatro grupos ainda possuem representantes vivendo em Terras Indígenas no estado, sendo 17 delas demarcadas e 10 não-demarcadas, como pode ser observado na Figura 140, abaixo.



1 Ocoí	7 Faxinal	13 Laranjinha	1 Cerco Grande	7 Palmital
2 Rio das Cobras	8 Rio D´Areia	14 Pinhalzinho	2 Morro das Pacas	8 Boa Vista
3 Mangueirinha	9 Queimadas	15 Ilha da Cotinga	3 Guaraguaçu	9 Xetá
4 Palmas	10 Apucaraninha	16 Mococa	4 Karuguá	10 Guaíra
5 Marrecas	11 Barão de Antonina	17 Tekoha-Añetete	5 Curitiba	
6 Ivaí	12 São Jerônimo da Serra		6 Londrina	

Figura 140 - Terras Indígenas do estado do Paraná. (Parelladaet al. 2006).

A trajetória histórica destes grupos a partir do final do século XV está ligada à expansão colonialista europeia, em especial à divisão do território brasileiro entre Espanha e Portugal em 1494 através da assinatura do Tratado de Tordesilhas, segundo o qual a área do atual estado do Paraná ficou majoritariamente sob jurisdição espanhola, à exceção de uma pequena faixa de terra a leste de Paranaguá, sob domínio português (PARELLADA, 2005). A movimentação dos colonos foi facilitada pela existência de um caminho indígena que ligava o Oceano Pacífico ao Atlântico, chamado Peabiru, que estendia-se por aproximadamente três mil quilômetros através do Peru, da Bolívia, do Paraguai e do Brasil (COLAVITE; BARROS 2009).

A ocupação espanhola no território paranaense, então denominado Província do Guairá, iniciou-se através do interior do estado no século XVI, com a fundação das cidades de Ontiveros em 1554, Ciudad Real del Guairá em 1556 e Villa Rica delEspirituSantu em 1570. A partir de 1610, teve início também o estabelecimento de missões ou reduções jesuíticas, que tinham por objetivo a catequização e “domesticação” dos indígenas (PARELLADA, 2007).

As missões prosperaram por certo tempo, chegando a 15 estabelecimentos, em sua maioria formados sobre antigas aldeias Guarani e Jê (MONTOYA, 1985). No entanto, o modelo administrativo empregado pelos missionários jesuítas, que permitiam que os caciques mantivessem certa autoridade e organizavam o trabalho coletivamente não agradava aos

interesses coloniais, que objetivavam o apresamento e escravização dos indígenas. Deste modo, a partir de 1628 bandeirantes paulistas, entre eles Raposo Tavares, iniciaram ataques sistemáticos às reduções, capturando ou assassinando os índios que não conseguiram fugir, até que em 1631 todas haviam sido destruídas (PARELLADA, 2007).

As ações dos bandeirantes paulistas no Paraná continuaram por todo o século XVII, com a captura de mais indígenas e o ataque inclusive das cidades espanholas. Villa Rica delEspirituSantu foi sitiada em 1632, e a população de Ciudad Real a abandonou, o que efetivamente deixou a Província do Guairá sob domínio dos bandeirantes que, no entanto, não efetivaram sua recolonização (PARELLADA, 2005).

A presença portuguesa no Paraná aumentou apenas a partir da descoberta de ouro na Baía de Paranaguá, que atraiu colonos para a região e eventualmente levou à criação da vila de Paranaguá em 1648, fundada pelo paulista Gabriel de Lara. Posteriormente, foi encontrado ouro também nos rios Açungui, Jaguariaíva e Tibagi e no planalto de Curitiba, o que por sua vez leva ao estabelecimento no local da vila de Nossa Senhora da Luz dos Pinhais, que viria se tornar a capital paranaense, igualmente fundada por Lara. É importante notar que a descoberta destas jazidas é de grande interesse para a Coroa Portuguesa, uma vez que até então não havia notícias da presença de minérios preciosos no Brasil (LICCARDO *et al*. 2004).

No entanto, a exploração aurífera no Paraná, apesar de importante para o estabelecimento dos primeiros centros populacionais da região, não gerou grandes lucros para os mineradores ou para a Coroa Portuguesa, uma vez que o ouro encontrado estava concentrado em aluviões e em pequenas quantidades. A busca por grandes filões, abastecida pelo trabalho escravo indígena, continua até meados do século XVIII quando é extinta a Casa dos Quintos de Paranaguá e são descobertas as grandes Minas Gerais. Ocorre então um abandono generalizado das vilas do Paraná, que continuam existindo em tamanho diminuto com base na agricultura de subsistência e no manejo bovino que haviam se iniciado para abastecimento das vilas auríferasdo estado, e que viriam a serabase do tropeirismo décadas depois (LICCARDO *et al.* 2004).

O início do tropeirismo no sul do Brasil é marcado pela passagem da primeira comitiva, comandada por Cristóvão Pereira de Abreu, que seguiu o Caminho das Tropas, partindo de Viamão-RS e conduzindo gado muar até Sorocaba-SP, que se estabelecia como centro de destino para venda de animais de tração e gado bovino que posteriormente era redistribuído para os grandes centros de mineração do Brasil Central – Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Após o sucesso desta primeira expedição, deu-se a implementação do tropeirismo por todo o sul do país. Esta negociação era oportuna, uma vez que os núcleos auríferos, dedicados quase exclusivamente para a extração de ouro, tinham grande necessidade de animais para transporte dos minérios e alimentação, dos quais o sul do país dispunha em significativa quantidade desde o fim das missões no confronto entre os jesuítas e bandeirantes (JOBOJI, 2009).

A expansão do tropeirismo acarretou em novo crescimento econômico e populacional no Paraná, uma vez que a movimentação dos rebanhos ocasionou a criação de ranchos para descanso e engorda do gado, casas de comércio para atender aos tropeiros e toda uma infraestrutura que, com o aumento deste negócio, deu origem a vilas que originaram as cidades da Lapa, Campo Largo, Ponta Grossa, Castro, Piraí do Sul e Jaguariaíva (PARELLADA, 2005). As estradas entre estas vilas criaram uma malha viária composta por vários “caminhos” que permanecem atualmente como vias principais de desenvolvimento que continuam fazendo a conexão entre o sul e o centro do Brasil (JOBOJI, 2009).

O tropeirismo continuou sendo a principal atividade econômica do Paraná por todo o século XVIII, tendo sua importância diminuída apenas no início do século XIX devido à redução do mercado consumidor em decorrência do esgotamento das minas auríferas e ao crescimento das indústrias ervateira e madeireira, que vinham se desenvolvendo timidamente no Paraná.

O processamento da erva-mate (Ilexparaguariensis) tornou-se importante no cenário paranaense uma vez que a instabilidade econômica e política do Paraguai fez com que países como a Argentina, o Uruguai e o Chile se voltassem para o sul do Brasil para suprir seu mercado interno. Conhecida e consumida pelos indígenas desde antes da chegada dos colonos, que assimilaram seu uso, a erva-mate é uma árvore nativa das florestas paranaenses que pode alcançar 12 metros de altura. Seu beneficiamento representa o início da industrialização do Paraná, nos engenhos que surgiram para este fim no início do século XIX. Movidos inicialmente por roda d’água e empregando mão de obra escrava e assalariada, os engenhos funcionavam como moinhos para refinação da erva, que já conquistara papel de destaque na economia regional (BONDARIK *et al.* 2006).

Nesta mesma época decrescimento da dominação da erva-mate no cenário econômico ocorrem os esforços separatistas do Paraná, que deseja independência da capitania de São Paulo, à qual era submetida desde o início da colonização. O primeiro pedido de elevação ao nível de capitania, elaborado pela Câmara Municipal de Paranaguá em 1811 é negado pela Corte, e em 1821 é preparada uma conjura autonomista que exige explicitamente a instalação de um governo provisório para governar o Paraná separado de São Paulo, a qual também não obtém êxito. Na década de 1840, no entanto, o conturbado cenário político nacional no contexto da Revolução Farroupilha e da Revolução Liberal de 1842, e a crescente importância econômica estadual faz com que o governo imperial prometa a independência aos paranaenses, de modo a evitar que estes se unam aos revoltosos gaúchos e paulistas, medida esta que se mostrou efetiva. A promessa, porém, não se concretizou por mais de uma década, sendo a proposta da criação da nova capitania discutida longa e arduamente por deputados mineiros, favoráveis aos paranaenses, e paulistas. Apenas ao fim dos longos debates é assinado em 1853 pelo Imperador D. Pedro II o decreto que eleva a comarca de Coritiba a província do Paraná (MARTINS, 2008).

Neste ínterim, continuou o crescimento da produção e negociação de erva-mate. A industrialização de sua produção iniciou-se no ano de 1878, por obra do engenheiro Francisco Camargo Pinto, responsável pelos projetos dos equipamentos da Fábrica Tibagy

em Curitiba, que contava com inovações tecnológicas como introdução de motor a vapor, trituradores, peneiras e compressores mecânicos. À mesma época ocorreu a finalização da Estrada Graciosa (1873) e da Estrada de Ferro Curitiba–Paranaguá (1885), o que possibilitou aumento na escoação da erva-mate e consequente crescimento desta indústria, que acarretou também no desenvolvimento de outros setores da economia paranaense e em sua inserção no mercado internacional (BONDARIK *et al.* 2006).

Coincidiu com este período de auge da economia do mate o movimento republicano no Brasil, que se manifestou parcamente no Paraná, onde ocorreram poucas manifestações de apoio à ideia da República. O cenário político paranaense à época era dominado por dois partidos políticos, o Partido Conservador do Paraná (PCPr) composto pela emergente elite ervateira, e o Partido Liberal do Paraná (PLPr), composto pela tradicional porém decadente elite campeira, remanescente do período de apogeu do tropeirismo. A separação partidária, no entanto, não denotava uma verdadeira separação política:

> "Sinalizavam mais para lutas locais, que evidenciavam grupos de interesses divergentes, que visões de mundo bem definidas. Em outras palavras, trata-se mais de disputa entre famílias importantes, pela posse de capital político e simbólico, que clivagens de fundo ideológico" (Bega 2006 apud Côrrea 2006, pp. 24).

Após a instalação do regime republicano, deu-se a reorganização partidária no Paraná com o estabelecimento do Partido Republicano Federal (PRF) que agrupava os antigos integrantes do PCPr, e da União Republicana do Paraná (URP) formada pela base do PLPr. Embora a constituição dos partidos não tenha sofrido grandes alterações, ocorreu uma mudança na balança política que passou a pender para o PRF, favorecendo a elite do mate que passou então a dominar o cenário legislativo e executivo paranaense (DAGOSTIM, 2011).

A proeminência da indústria ervateira no Paraná continuou até o final do século XIX, quando a instabilidade do mercado externo e o crescimento da indústria madeireira voltada para o comércio internacional iniciou um novo ciclo econômico no estado (PACÍFICO, 2007). A extração de araucária, imbuia, cedro, pinho e canela foi a atividade responsável pelo desmatamento generalizado no Paraná. Segundo Filho (2010), em até as primeiras décadas do século XX a cobertura florestal paranaense encontrava-se preservada em 80% de sua área. No entanto, o desenvolvimento desenfreado da indústria madeireira, grandemente favorecido pela existência da Estrada de Ferro Curitiba–Paranaguá que permitia o rápido transporte da produção ao porto de Paranaguá, fez com que ao longo de apenas um século (1890 a 1990), as coberturas florestais do Paraná passassem de 83,41% para 5,20% do seu território. Segundo o relato do geólogo e geógrafo alemão Reinhard Maack:

> "O que os homens do Paraná executaram pelas derrubadas e queimadas da floresta não pode ser descrito. Em nenhum outro país do mundo a floresta é tão absurdamente destruída como aqui e enormes áreas cobertas de matas, que no ano de 1926 me impressionaram pela sua primitiva grandiosidade, encontrei em 1930 como capoeira" (MAACK 1931 apud FILHO 2010, pp. 17).

A força da indústria madeireira diminuiu apenas por volta de 1930, provavelmente devido à crise internacional de 1929, abrindo espaço então para a cultura cafeeira no Paraná. A cafeicultura, que iniciou-se no estado já em 1870, expandiu-se grandemente durante a as décadas de 1940-1960, movida por uma força de trabalho formada por mineiros, paulistas, nordestino e sobretudo imigrantes europeus, árabes e japoneses atraídos pela forte propaganda da Companhia de Terras Norte do Paraná – CNTP. Esta mão de obra, se não mais especializada, ao menos mais motivada do que os escravos, assentou-se em pequenas e médias propriedades rurais e, combinada à fertilidade da terra roxa paranaense, foi a responsável pelo sucesso das plantações de café no estado, que aumentou sua produção de 0,4% para 60% do total de café brasileiro em menos de meio século, e também pelo estabelecimento de mais de 110 núcleos urbanos no norte do Paraná (PACÍFICO, 2007).

A era do “ouro verde”, no entanto, entra em crise a partir da década de 1970, devido a diversos problemas que incluem esgotamento do solo, geadas, superprodução de café em todo o Brasil e concorrência internacional. Neste cenário, os produtores paranaenses voltam-se então para a agroindústria da soja, do milho e do trigo, incentivados pelos apoios governamentais e pelas novidades tecnológicas como fertilizantes, sementes, agrotóxicos e maquinário agrícola que aumentam exponencialmente as safras, agora plantadas sobre grandes extensões de terras próprias ou arrendadas, voltadas majoritariamente para a exportação. O desgaste ambiental provocado por essas grandes monoculturas, que predominam no Paraná até os dias atuais, contrasta com a agroecologia que vem sendo desenvolvida experimentalmente em algumas regiões do estado desde 1990 (PACÍFICO, 2007).

8.3.3.5.4 Pontal do Paraná

O município de Pontal do Paraná é um dos mais jovens do estado, tendo sido separado de Paranaguá recentemente. As lutas pela emancipação de Pontal iniciaram-se em 1987, quando a população dos Balneários de Praia do Leste, Pontal do Sul, Canoas e Primavera, que não se sentia representada pela municipalidade Paranaguá, começou suas reivindicações, que não foram atendidas inicialmente, mas serviram para catalisar o desejo da formação de novo município. Nos primeiros meses de 1995 começaram as campanhas que exigiam um plebiscito para decidir sobre a situação política do município através de consulta a seus habitantes, que foi realizado ainda no mesmo ano. O resultado foi majoritariamente a favor da separação, que oficializou-se através da promulgação da Lei Estadual nº 11.252 de 20 de dezembro de 1995, tendo sido o município instalado em 01 de janeiro de 1997 (IBGE, [s.d.]).

8.3.3.5.4.1 Patrimônio histórico

Na AII identificou-se como patrimônio histórico um forno de cal, localizado próximo ao sambaqui do Guaraguaçu, construído no século XVIII para exploração do concheiro.

Próximo ao sambaqui existe uma estrada revestida com conchas que o conecta ao forno e a um pequeno ancoradouro no rio Maciel. Uma porção dos tijolos originais deste forno histórico foi retirada pelos moradores locais, que os utilizavam em construções (EIA SUBSEA7).

8.3.3.5.4.2 Patrimônio cultural

Como patrimônio cultural de Pontal do Paraná, tem-se o modo de vida do "caiçara" ou "nativo", inclusive seus costumes como o fabrico de farinha de mandioca, a pesca artesanal, sua agricultura de subsistência, culinária e características arquitetônicas (PDDI, 2004). Vale destacar os costumes da aldeia TekoaKaraguatá, mais conhecida como aldeia Sambaqui (Figura 141) da etnia Guarani M'bya, que encontra-se em processo de demarcação pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI. As famílias da aldeia têm como principais atividades a produção artesanal, de importância financeira, e agricultura. O artesanato é produzido segundo certa divisão sexual de trabalho, sendo os homens responsáveis pelos artigos esculpidos como estatuetas de animais e cachimbos, e as mulheres pelos artigos que empregam a técnica de trançado, como cestarias, e de brincos e colares de penas e miçangas. As peças artesanais são comercializadas nos municípios adjacentes à aldeia e vendidas aos turistas que os visitam. As atividades agrícolas apresentam pouco rendimento devido às características pedológicas da área, que apresenta solo extremamente arenoso, pouco fértil e muito úmido. Os cultivos plantados incluem o milho, o aipim, a batata-doce, a melancia e a abóbora, havendo também a complementação alimentar com a prática de caça e pesca local, e com produtos industrializados doados ou comprados com a renda do artesanato (GONÇALVES, 2011).



Figura 141 - População da aldeia Sambaqui.

8.3.3.5.4.3 Patrimônio paisagístico

Em Pontal do Paraná destacam-se como Patrimônio Paisagístico os seguintes elementos: Ilha dos Currais; Ilha da Galeta; Parque Natural Municipal do rio Perequê; Estrada Ecológica do Guaraguaçu; e os balneários do município; com destaque para Pontal do Sul.

8.3.3.5.4.4 Patrimônio arqueológico

O patrimônio arqueológico é formado pelo Sambaqui do Guaraguaçu, assim chamado, porém composto por dois sambaquis, um inferior chamado sambaqui 'A', de 10 m de altura, e um superior, 'B', de 11 m. Os dois, vistos em conjunto, formam uma estrutura com formato de cone truncado, e originalmente mediam 300 m de comprimento por 10 m de largura. Estão localizados à margem direita do rio Guaraguaçu, a cerca de 4 km ao sul da baía de Paranaguá e 7 km do Oceano Atlântico, na área da Fazenda Sambaqui no distrito de Praia do Leste. É o único patrimônio tombado do município de Pontal do Paraná, estando registrado no Livro do Tombo Arqueológico, Paisagístico e Etnográfico, Processo nº 85/82, Inscrição 13-I, de 26 de novembro de 1982. Entre os materiais arqueológicos encontrados durante as escavações realizadas no sambaqui por arqueólogos do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas - CEPA da Universidade Federal do Paraná, coordenados pelo casal de arqueólogos franceses Joseph Emperaire e Annette Laming, há a presença de instrumentos de pedra lascada, polida e semipolida, como batedores, raspadores, lâminas de machados, percutores, quebra-coquinhos, bigornas, estatuetas zoomorfas em granito ou diabásio, e cerâmica, presente apenas nos estratos mais recentes. Materiais ósseos, dentários e malacológico também foram aproveitados pelos seus construtores e são encontrados na forma de vértebras de peixe alisadas e perfuradas, pontas de ossos longos polidas e alisadas, facas de ossos de baleia, discos perfurados de bula timpânica de baleia, dentes de capivara que eram usado como furadores, dentes de tubarão e conchas que eram usadas como adorno. Também foram encontrados cerca de 100 enterramentos humanos no sambaqui, e é observada diferença nos costumes funerários, sendo os esqueletos do sambaqui 'A' normalmente depositados em posição fortemente fletida em decúbito lateral, enquanto os do sambaqui 'B' se apresentam em posição estendida, em decúbito dorsal, e semifletida. As camadas inferiores do sítio apresentam datação por C14 de 4.270 ± 200 AP (LYRA *et al*. 2006). Não há registro junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – CNSA/IPHAN, de nenhum sítio arqueológico em Pontal do Paraná.

8.3.3.6 Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente

8.3.3.6.1 Unidades de Conservação no cenário de locação das obras

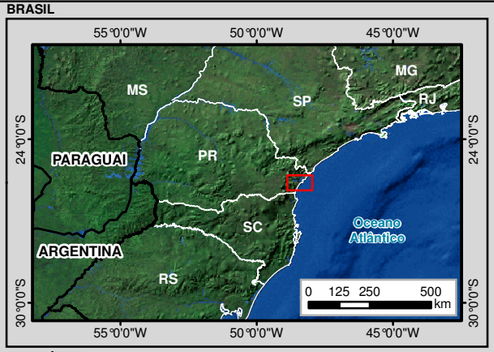
O Estado do Paraná dispõe de 68 UCs criadas em seu território. Dentre as quais seis estão localizadas próximas à área onde serão realizadas as obras, são elas: Parque Estadual da Ilha do Mel, Estação Ecológica da Ilha do Mel, Estação Ecológica e Guaraguaçu, Parque

Nacional do Superagui, e os Parques Municipais Naturais da Restinga e do Mangue (Mapa 13).

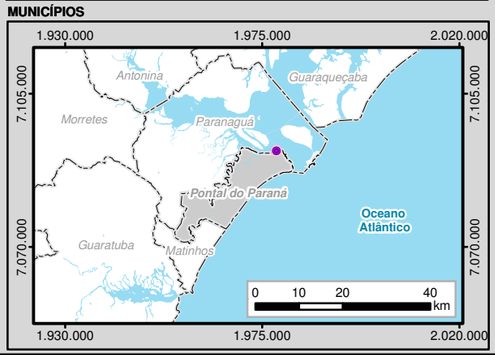
754.000
760.000
766.000
772.000
7.180.000
7.174.000
7.168.000
7.162.000

Parque Nacional do Superagui
Canal do Norte
Porto de Paranaguá
Paranaguá
Ilha do Mel
10,3 km
Estação Ecológica Estadual Ilha do Mel
Ilha Rasa da Cotinga
Canal do Sucuriu
Rio Itiberê
Rio dos Correias
Ilha da Cotinga
Canal da Galheta
3,6 km
Rio dos Almeidas
Canal da Cotinga
6,6 km
Parque Estadual da Ilha do Mel
4,6 km
4,2 km
12,2 km
PR-412
Rio Pequeno
Rio Maciel
Rio Penedo
Rio Guaraguaçu
Ilha da Galheta
Paranaguá
Parque Natural Municipal do Mangue
Pontal do Paraná
Córrego Barrancos
Parque Natural Municipal da Restinga
Estação Ecológica Estadual de Guaraguaçu
Rio Guaraguaçu
Oceano Atlântico

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Área da Dragagem
- Cais Existente
- Readequação do Cais
- Cidade
- Porto
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água
- Área Edificada

Sistema Viário

- Ferrovia

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Rodovia Municipal

- Pavimentada

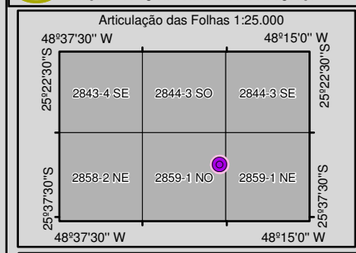
Unidades de Conservação de Proteção Integral

- Parque Nacional do Superagui
- Parque Estadual da Ilha do Mel
- Parque Natural Municipal da Restinga
- Parque Natural Municipal do Mangue
- Estação Ecológica Estadual Ilha do Mel
- Estação Ecológica Estadual de Guaraguaçu

Zonas de Amortecimento

- Parque Nacional do Superagui - 3 km
- Parque Estadual e Estação Ecológica Estadual da Ilha do Mel
- Parque Natural Municipal da Restinga e do Mangue - 3 km (Resolução Conama Nº 428/10)
- Estação Ecológica Estadual de Guaraguaçu

Articulação das Folhas 1:25.000





1:85.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SAD69 / Zona 22 J

ODEBRECHT

MRS 20 anos Estudos Ambientais

Identificação do Projeto
Estudo de Impacto Ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná – PR

Título do Mapa
Unidades de Conservação no Cenário das Obras Propostas

Empreendedor
Construtora Norberto Odebrecht (CNO)

Responsável Técnico	Data: Julho/2012
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2005); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1993); Mapeamento Sistemático Pró-Atlântica, 1:25.000, Folhas MI 2844-3 SO, 2844-3 SE, 2859-1 NO e 2859-1 NE (ITCG, 2009); Unidades de Conservação: Instituto Ambiental do Paraná (IAP 2010), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2011), Resolução Conama Nº 428/2010.

Todas elas possuem interface com a área onde ocorrerão as obras, seja por estarem afetadas na AID ou AII dos meios diagnosticados pelo EIA, a saber:

Meio Físico

- Parque Nacional do Superagui - AID e AII.
- Parque Estadual da Ilha do Mel - AID e AII.
- Estação Ecológica da Ilha do Mel - AID e AII.
- Parque Natural Municipal da Restinga e do Mangue - AID e AII.

Meio Socioeconômico

- Zona de Amortecimento do Parque Nacional do Superagui - AID e AII.
- Estação Ecológica de Guaraguaçú – AII.
- Parque Natural Municipal da Restinga e do Mangue - AID e AII.

Meio Biótico

- ZA do Parque Federal do Superagui - AID, AII terrestre e AII aquático.
- ZA do Parque Estadual da Ilha do Mel - AID, ADA e AII aquático.
- ZA da Estação Ecológica da Ilha do Mel - AID, ADA e AII aquático.
- ZA da Estação Ecológica do Guaraguaçu - AII terrestre.
- ZA do Parque Natural Municipal da Restinga e do Mangue - AII terrestre.

Todas elas integram o Grupo de UCs de Proteção Integral, cuja posse e domínio devem integrar o patrimônio Público, sendo vedado qualquer uso direto de seus recursos, a exceção da Educação Ambiental, visitação Pública e Pesquisa Científica.

Dessas, nem todas terão sua área ou zona de amortecimento atingida pelas atividades de readequação de cais e dragagem, apenas se fez constar em razão de contracenarem com a área de influência das obras propostas.

Quando presente(s) Unidade(s) de Conservação na cena de um determinado empreendimento faz-se necessária a observância de determinadas regras a comporem o processo de licenciamento ambiental.

No presente caso, além de ser considerada uma atividade capaz de alterar as condições ambientais e, por esse motivo, estar sujeita ao controle ambiental, que tem como um de seus braços o Licenciamento Ambiental (Lei n.º 6.938 de 1981 e Resolução CONAMA n.º 237 de 1997, e, no âmbito Estadual, a Resolução CEMA n.º 065 de 01 de Julho de 2008), também, pelo seu porte e características, é de ser considerada como potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente (art. 225, IV, da CF de 1988), a incluir a listagem publicada pela Resolução CEMA n.º 065 de 2008, devendo sujeitar-se à

elaboração do Prévio Estudo de Impacto Ambiental seguido do Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Por sua vez, os empreendimentos sujeitos à elaboração do EIA/RIMA, quando sua localização coincidir com unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, conforme já referido acima, devem obediência a determinadas particularidades que são prévias à concessão do licenciamento ambiental propriamente dito.

Se o empreendimento proposto atingir diretamente a área de determinada UC ou ainda, sua zona de amortecimento (ZA), a concessão do licenciamento ambiental dependerá, necessariamente, da autorização do órgão responsável pela sua administração, no caso das UCs aqui envolvidas, se federais, tal atribuição competirá ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), observadas as normas constantes na Instrução Normativa n.º 05 de 02 de setembro de 2009. No caso de serem as UCs estaduais, competirá ao Departamento de Unidades de Conservação do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), consoante determina o §3º da Lei Federal n.º 9.985 de 18 de julho de 2000. Tal autorização é condição para a concessão do licenciamento ambiental e, assim sendo, deve ocorrer previamente a esse (antes da LP). Seu processamento se dará nos mesmos autos do processo de licenciamento ambiental e poderá se valer das informações e estudos técnicos já elaborados ou, caso o órgão não forme convicção a partir dos dados existentes, poderá demandar nesse sentido, consoante art. 1º, § 1º e art. 2º e parágrafos, da Resolução CONAMA n.º 428 de 17 de dezembro de 2010.

Algumas exceções merecem destaque, a se ver:

- No caso de o empreendimento proposto afetar UC da categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), por serem essas administradas por particulares, a autorização deve ser concedida pelo órgão responsável por sua criação, se federal, IBAMA ou ICMBio, se estadual, IAP, através do seu Departamento de Unidades de Conservação.
- No caso das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (PPPNs), por não possuírem zona de amortecimento, conforme exclusão expressa disposta no art. 25 da Lei n.º 9.985 de 2000, a autorização prévia ao licenciamento ambiental só caberá quando o empreendimento proposto atingir diretamente suas áreas específicas.
- Por fim, para as UCs, exceto quando se tratar de APAs e RPPNs, – pelo motivo acima exposto –, que não tiverem sua zona de amortecimento estabelecida até o momento do processo de licenciamento do empreendimento proposto, o CONAMA estabeleceu recentemente por meio da Resolução n.º 428, e 17 de dezembro de 2010, revogando disposição anterior, que suas zonas de amortecimento, para fins de licenciamento ambiental, serão computadas em 3 (três) mil metros constantes, contados a partir do limite da UC. Tal disposição terá vigência pelo tempo de 5 (cinco) anos, contados da publicação da referida resolução. Portanto, o empreendimento que confrontar com os limites desta

faixa de 3 mil metros considerada a zona de amortecimento provisória de uma determinada UC, deverá, primeiramente, obter autorização do órgão responsável pela administração da UC, consoante art. 1º, §2º, da norma em comento, para, após, seguir os trâmites normais afetos ao processo de licenciamento ambiental.

As autorizações de competência dos administradores das UCs atingidas, ou, no caso das RPPNs, do órgão responsável pela sua criação, cumpre referir, devem ser solicitadas pelo órgão detentor da atribuição/competência para exercer o licenciamento ambiental do empreendimento proposto, logo após a aceitação do EIA/RIMA, prazo esse estabelecido em 15 (quinze) dias e anteriormente a emissão da primeira licença (LP). Já, para o administrador da UC ou o responsável por sua criação (RPPNs), foi conferido o prazo de 60 (sessenta) dias contados após o recebimento da solicitação pelo órgão licenciador, sob pena de justificar-se perante o órgão central do SNUC, consoante art. 2º e seus parágrafos, da norma em comento.

No caso de a Unidade de Conservação ser Federal e da categoria Parque, deve ser observado o Regulamento de Parques Nacionais aprovados pelo Decreto n.º 84.017, de 21 de setembro de 1979, cujo art. 24, veda a execução de obras que visem a construção de teleféricos, ferrovias, rodovias, barragens, aquedutos, oleodutos, linhas de transmissão ou outras, que não sejam de interesse do Parque Nacional. Por sua vez, nada consta acerca de tais empreendimentos afetarem a zona de amortecimento do parque, ao ponto de inviabilizar ou criar entraves ao licenciamento proposto. Tampouco a norma produz efeitos nas demais esferas federativas, já que se refere especificamente aos Parques Nacionais, e o art. 11, § 4º da Lei do SNUC, é claro quando estabelece que as unidades da categoria Parque, quando criadas pelos Estados ou Municípios serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Municipal. Portanto, a análise com base no Regulamento de Parques Nacionais só deve ser feita em relação ao Parque Nacional do Superagui, de competência administrativa do ICMBio.

8.3.3.6.1.1 As Unidades de Conservação interceptadas ou próximas à área das obras

As Unidades de Conservação interceptadas ou próximas à área das obras são as apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Unidade de Conservação interceptadas ou próximas a área das obras.

UCs e ZAs Interceptadas	Autorização do Gestor
ZA Parque Estadual da Ilha do Mel	Necessitará de autorização
ZA Estação Ecológica da Ilha do Mel	Necessitará de autorização

Por conta disso, o processo de licenciamento da atividade de readequação de cais e dragagem deverá, sob pena de não concessão, receber autorização do administrador da respectiva UC (incluindo sua ZA) por ele interceptada, a ser solicitada pelo próprio órgão

licenciador competente, nos autos do processo de licenciamento, previamente a expedição da primeira licença e logo após a aceitação do EIA/RIMA, cumpridos os prazos acima salientados, tudo isso em atendimento a Resolução CONAMA n.º 428 de 2010, já tratada acima. No âmbito Estadual, o instrumento legal que regulamenta essa consulta e anuência do órgão gestor das unidades de conservação inseridas na área do empreendimento é a Resolução CEMA nº 065 de 2008, arts. 10 e 12.

8.3.3.6.1.2 Descrição, requisitos e condições para a concessão do licenciamento ambiental

Abaixo, faz-se constar as informações gerais sobre as UCs que estão no cenário da obra e, em especial, as que terão sua ZA interceptadas/afetadas:

UCs no cenário da obra, mas que não terão sua área ou ZA interceptada/afetada pela mesma:

Parque Nacional do Superagui

- Descrição: criado pelo Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989 e ampliado pela Lei nº 9.513, de 20 de novembro de 1997, com o objetivo de proteger e preservar amostra dos ecossistemas ali existentes, assegurando a preservação de seus recursos naturais, proporcionando oportunidades controladas para uso pelo público, educação e pesquisa científica. O Parque Nacional do Superagui está localizado no limite dos Estados de São Paulo e Paraná, abrange uma parcela da APA de Guaraqueçaba e localiza-se no Município de Guaraqueçaba. Compreende uma área equivalente a 33.860,3600 hectares, inserido no contexto do Bioma Mata Atlântica. Sua administração é atribuição do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).
- Plano de Manejo: seu Plano de Manejo está em processo de revisão, segundo informação obtida junto ao Chefe da Unidade de Conservação, através de contato telefônico realizado em 12 de julho de 2012.
- Zona de Amortecimento (ZA): devido ao processo de revisão do Plano de Manejo, e pelo fato de que a UC nunca teve ZA estabelecida, senão aquela prevista para fins de licenciamento ambiental pela já revogada Resolução CONAMA nº 10 de 1993, que atingia um raio de 10 km a partir do seu limite, mas que hoje, por força da Resolução CONAMA nº 428 de 2010, em vigência, teve esse raio alterado para 3 km, a orientação dada pelo Chefe da UC, atendendo os termos do ANEXO III, foi a de utilizar o raio então previsto por esse último instrumento normativo citado, nos termos do seu art. 1º, § 2º, ou seja, uma faixa provisória de três km, a contar do limite da UC, por um prazo de cinco anos.

- Requisitos e condições: conforme Mapa 13, não há intersecção entre a UC, tampouco sua ZA, com as obras propostas. Nesse caso, não há que se falar em autorização do órgão gestor da unidade.
- Aptidão para receber Medida Compensatória: segundo o art. 36 da Lei n.º 9.985 de 2000, as UCs de Proteção integral são a regra para o destino de medidas compensatórias, ainda mais quando interceptadas pelo obras propostas.

Estação Ecológica do Garaguaçu

- Descrição: criado pelo Decreto Estadual n.º 1.230, de 27 de março de 1992, com o objetivo de preservar, em caráter permanente, a biota. Compreende uma área equivalente a 1.150 hectares, inserido no contexto do Bioma Mata Atlântica. Seus limites abrangem os municípios de Paranaguá, Matinhos e Pontal do Paraná. Sua administração é atribuição do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).
- Plano de Manejo: seu Plano de Manejo foi concluído em 2005 e homologado pela Portaria n° 103, de 12 de junho de 2006.
- Zona de Amortecimento (ZA): possui ZA estabelecida, não apresentando confronto/intersecção com a área da obra, conforme Mapa 13.
- Requisitos e condições: não há necessidade de autorização do gestor da UC, visto que não haverá interseção entre essa e a ADA das obras propostas.
- Aptidão para receber Medida Compensatória: segundo o art. 36 da Lei n.º 9.985 de 2000, as UCs de Proteção integral são a regra para o destino de medidas compensatórias, ainda mais quando interceptadas pelas obras propostas.

Parque Natural Municipal da Restinga e do Mangue

- Descrição: criado pelo Decreto nº 1.120, de 23 de outubro de 2002, abrange 33,07 hectares, localizado no Município de Pontal do Paraná, inserido no contexto do Bioma Mata Atlântica. Sua administração é atribuição à Secretaria do Meio Ambiente de Pontal do Paraná.
- Plano de Manejo: seu Plano de Manejo foi concluído em 2005 e homologado pela Portaria n° 103, de 12 de junho de 2006.
- Zona de Amortecimento (ZA): a UC não tem ZA estabelecida, senão aquela prevista para fins de licenciamento ambiental por força da Resolução CONAMA nº 428 de 2010, consistente em 3 km a partir do limite da UC, não apresentando confronto/intersecção com a área da obra, conforme Mapa 13.
- Requisitos e condições: não há necessidade de autorização do gestor da UC, visto que não haverá interseção entre essa e a ADA das obras propostas.

- Aptidão para receber Medida Compensatória: segundo o art. 36 da Lei n.º 9.985 de 2000, as UCs de Proteção integral são a regra para o destino de medidas compensatórias, ainda mais quando interceptadas pelas obras propostas.

Como informação adicional refere-se que as UCs acima elencadas estão inseridas no mosaico criado em atendimento aos arts. 8º e 9º, do Decreto Federal nº 4.340, de 2002, que regulamenta a Lei do SNUC, pela Portaria MMA nº 150 de 8 maio de 2006, compreendido entre as UCs e ZAs estabelecidas no litoral sul do Estado de São Paulo e no litoral do Estado do Paraná.

UCs ou ZAs interceptadas/afetadas pela obra:

Estação Ecológica da Ilha do Mel

- Descrição: criado pelo Decreto Estadual n.º 5.454, de 21 de setembro de 1982, com o objetivo de preservar, em caráter permanente, a biota. Compreende uma área equivalente a 2.240,69 hectares, inserido no contexto do Bioma Mata Atlântica. Sua administração é atribuição do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).
- Plano de Manejo: seu Plano de Manejo foi concluído em 1995, e está em processo de revisão, portanto pendente de homologação.
- Zona de Amortecimento (ZA): esta será afetada pela obra referente à dragagem de aprofundamento do canal, conforme Mapa 13. A informação sobre a extensão e desenho da ZA foi obtida junto à DUC/IAP através de mensagem eletrônica encaminhada a Diretora da Divisão, bem como, foi encaminhado Ofício contendo a mesma solicitação (OMRS nº 043_01/2012).
- Requisitos e condições: solicitação de autorização ao administrador do Parque (IAP/DUC/Gerência do Parque), em razão de ter sua zona de amortecimento interceptada pelas obras propostas.
- Aptidão para receber Medida Compensatória: segundo o art. 36 da Lei n.º 9.985 de 2000, as UCs de Proteção integral são a regra para o destino de medidas compensatórias, ainda mais quando interceptadas pelas obras propostas.

Parque Estadual da Ilha do Mel

- Descrição: criado pelo Decreto Estadual nº 5.506, em 21 de março de 2002, com o objetivo de preservação e conservação dos ambientes naturais de praia, dos Costões Rochosos, das áreas de influência marinha, dos marismas, de importantes remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Submontana e de Terras Baixas associadas à Floresta de Restinga, dos sítios arqueológicos, em especial os sambaquis, e a rica fauna, proporcionando a proteção integral da diversidade biológica. Localiza-se no Município de Paranaguá, Estado do Paraná. Compreende uma área equivalente a 337,84 hectares, inserido no

contexto do Bioma Mata Atlântica. Sua administração é atribuição do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

- Plano de Manejo: seu Plano de Manejo foi concluído em 1995, e está, atualmente, em processo de revisão, portanto, pendente de homologação.
- Zona de Amortecimento (ZA): esta será afetada pela obra referente à dragagem de aprofundamento do canal, conforme Mapa 13. A informação sobre a extensão e desenho da ZA foi obtida junto à DUC/IAP através de mensagem eletrônica encaminhada a Diretora da Divisão, bem como, foi encaminhado Ofício contendo a mesma solicitação (OMRS nº 043_01/2012).
- Requisitos e condições: solicitação de autorização ao administrador do Parque (IAP/DUC/Gerência do Parque), em razão de ter sua zona de amortecimento interceptada pelas obras propostas.
- Aptidão para receber Medida Compensatória: segundo o art. 36 da Lei n.º 9.985 de 2000, as UCs de Proteção integral são a regra para o destino de medidas compensatórias, ainda mais quando interceptadas pelas obras propostas.

8.3.3.7 Áreas de Preservação Permanente

Hoje reguladas pelo Novo Código Florestal Federal, editado pela Lei nº 12.651 de 2012, sofreram algumas alterações refletidas em seu regime de manejo e restauração. Algumas espécies anteriormente previstas como tal foram descaracterizadas perdendo o gravame, tais como os olhos d'água e cursos d'água intermitentes.

A matéria já fora abordada no item 6.5.4.2.1 "Aspectos Legais e Normativos", onde as APPs foram assim abordadas:

> Conceituadas pelo art. 3º, II, da lei em comento, como a
>
> > área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas,
>
> tem seu regime de uso limitado pelo art. 7º, variando de acordo com cada espécie estabelecida e delimitada pelo art. 4º.
>
> A área escolhida para sediar o empreendimento proposto já pode de plano excluir a incidência das seguintes espécies de APPs: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, variando em tamanho conforme a largura do curso d'água; as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais ou artificiais, variando em seu tamanho e localização; as áreas no entorno das nascentes e olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°; as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e

> oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação, e, em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado, remanescendo a possibilidade de ocorrência de manguezais, e restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues, o que não dá para precisar uma vez que a área encontra-se já bastante descaracterizada das suas funções originais.
>
> Nesse sentido, segundo uma primeira caracterização qualitativa da flora da Ponta do Poço, essa caracteriza-se como um local de transição entre os extensos baixios ou planícies de maré abrigadas e as praias expostas da entrada da baía, com pouca presença de manguezais e marismas (MENEZES-SILVA, 1998; ANGULO & MULLER, 1990; LANA et al., 1991, *apud* LANA et al., 2001).
>
> *In loco*, verificou-se que as únicas ocorrências de manguezal na área em questão foram registradas a 100 metros à direita do pequeno atracadouro da área ocupada pela Marina CBC, próxima ao empreendimento e, inclusive, sob a forma de uma faixa descontínua de *Rhizophora mangle*, ao longo de um pequeno canal de maré, que perde a conexão com o mar durante as marés vazantes.

Diante da sua descaracterização como área de preservação permanente, muito embora estando situada geograficamente na borda litorânea, não há elementos para enquadrar a área em questão como tal, uma vez que não é mangue, tampouco restinga ou qualquer outra espécie de APP elencada no rol publicado pelo Novo Código Florestal Federal.

Outrossim, conforme já referido no item 6.5.4.2.1 "Aspectos Legais e Normativos" acima citado, mesmo remanescendo entendimento diverso, a área em questão integra o Macrozoneamento da Área do Porto Organizado de Paranaguá configurada como as áreas de expansão, cujo objetivo é a instalação de investimentos e obras de interesse publico. condição essa prevista no Decreto Estadual nº 1562, de 31 de maio de 2011, que declarou toda a poligonal como de utilidade pública, com o fim de atender as possibilidades, previstas à título de exceção, de intervenção em área de preservação permanente.

Ademais, vale referir que a área em questão já é objeto de licenciamento ambiental anterior, concedido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) para a atividade de "Fabricação e montagem de estruturas metálicas para plataforma", conforme Renovação de Licença de Instalação nº 969, emitida em 24 de janeiro de 2012 valida até 2013.

Ao fim e ao cabo, justifica-se, através do todo exposto acima, a desnecessidade de elaboração de mapeamento das áreas de preservação permanente afetadas pelas obras propostas, conforme prevê o item 8.3.2.1 do Termo de Referência.

8.3.3.8 Infraestrutura de Serviços

O levantamento da infraestrutura existente na Área de Influência das obras abrangeu dados relativos ao sistema de transporte, energia elétrica, sistema de comunicação, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e, por fim, coleta e disposição do lixo, apresentados a seguir.

8.3.3.8.1 Sistema viário

8.3.3.8.1.1 Sistema viário da Área de Influência Indireta

Conforme PDUI o sistema viário existente na AII desenvolveu-se em função loteamentos e dos acessos principais que ligavam a região à Capital e ao Município de Paranaguá. O que contribui para a inexistência de uma hierarquia e pela descontinuidade do sistema viário. As principais vias do Município são as rodovias estaduais de acesso PR 407 que dá acesso à Paranaguá e PR 412 que permite o acesso entre balneários (Figura 142). Cabe ressaltar que esta última é uma via de pista simples nos dois sentidos e apresenta acostamento parcial, o que pode se configurar como um fator de risco iminente a seus usuários, tendo em vista o grande fluxo de veículos motorizados (utilitários, ônibus, caminhões), bem como de ciclistas e pedestres (Figura 143). Atualmente a rodovia PR 412 é tida como a principal avenida do Município, por ser a avenida de maior circulação urbana e por abrigar em suas margens inúmeros estabelecimentos comerciais.

Ainda segundo o mesmo estudo, as vias locais são caracterizadas de acordo com o desenho dos loteamentos existentes na região, marcados de modo geral pela falta de hierarquia e pela ausência de continuidade entre um loteamento e outro. O sistema viário também é influenciado pelas ocupações irregulares, onde observam-se casos em que em que o traçado regular das ruas é interrompido por edificações, formação de traçados precários que seguem o traçado dos lotes e construções já existentes. Salvo as vias de acesso aos centros de cada balneário, as demais apresentam deformação e ausência de pavimentação e sistema de drenagem (Figura 144).



Figura 142 – Sistema viário existente na Área de Influência Indireta, com destaque para a Área de Influência Direta (Pontal do Sul).

Fonte: Conselho do Litoral – PDDI/Pontal do Paraná.





Figura 143 – Rodovia PR 412 que faz a ligação dos Balneários de Pontal do Paraná.



Figura 144 – Vias secundárias do sistema viário do município de Pontal do Paraná.

8.3.3.8.1.2 Sistema viário da Área de Influência Direta

Conforme pode ser observado na Figura 145, o sistema viário existente na AID das obras tem também como principal acesso a rodovia PR 412, apresentando as mesmas características verificadas para os demais balneários, mas com menos intensidade de estabelecimentos comerciais (Figura 146). Entretanto, no trabalho de campo observou-se que as vias secundárias e terciárias apresentam melhores condições quanto à pavimentação, drenagens, etc..



Figura 145 – Sistema viário do Balneário Pontal do Sul.
Fonte: Conselho do Litoral – PDDI/Pontal do Paraná.





Figura 146 – Trecho da rodovia PR 412 no Balneário de Pontal do Sul.

8.3.3.8.2 Transporte

8.3.3.8.2.1 Infraestrutura de transporte da Área de Influência Indireta

Pontal do Paraná possui transporte coletivo intra-municipal terrestre realizado pelas empresas Viação Graciosa, Viação Marumbi e Oceânica Sul, ligando o Município aos Municípios vizinhos de Matinhos, Paranaguá, e com a capital do Estado, conforme abaixo especificado:

- Empresa Oceânica Sul – percorre o Município entre o Porto de Embarque para a Ilha do Mel no Balneário de Pontal do Sul até a Vila de Guaraguaçu, pelas rodovias PR 412 e PR 407.
- A empresa Graciosa e Marumbi (Metropolitano) – faz a ligação de Pontal do Paraná com o Município de Paranaguá, com percurso que vai desde a Rodoviária de Paranaguá até o Terminal de Embarque para a Ilha do Mel, no bairro Balneário Pontal do Sul. A Viação Graciosa também liga o Município a capital do Estado.

Pontal do Paraná possui uma frota de táxis insignificativa e concentrada principalmente nas proximidades da rodoviária e postos de venda de passagem.

O município também conta com transporte marítimo que liga Pontal do Paraná com a Ilha do Mel, realizado pela Associação de Barqueiros do Litoral Norte do Estado (ABALINE), operando também em Paranaguá com linhas regulares para a Ilha do Mel e para a cidade de Guaraqueçaba, passando pela Ilha das Peças. Abaixo, Figura 147 e Figura 148, linha de ônibus da empresa Oceânica Sul e Estação Rodoviária do Município.



Figura 147 – Linha de ônibus Oceânica Sul.



Figura 148 – Estação Rodoviária de Pontal do Paraná.

8.3.3.8.2.2 Infraestrutura de transporte na Área de Influência Direta

O transporte rodoviário de passageiros de Pontal do Sul é atendido pelas empresas que realizam o transporte coletivo do município de modo geral, sendo que a empresa Oceânica Sul atende o Balneário Pontal do Sul, até as localidades de Mangue Seco e Ponta do Poço. A empresa realiza também a ligação de Pontal do Paraná com o município de Matinhos, cujo trajeto é realizado pelo Balneário Monções, seguindo pela PR-412. Já a empresa Viação Marumbi liga o Balneário de Pontal do Sul ao município de Paranaguá.

O transporte fluvial e marítimo é feito basicamente para a Ilha do Mel, mas há registro também de transporte escolar realizado por meio de barco com translado de alunos da Ilha do Maciel que estudam nas escolas situadas em Pontal do Sul.

8.3.3.8.2.3 Infraestrutura de transporte na Área Diretamente Afetada

A ADA é atendida pela empresa Oceânica Sul, com ônibus que liga a localidade Ponta do Poço e Mangue Seco, dessa forma, a Comunidade Cachaçal possui duas linhas de transporte público disponíveis, uma que atende ao transporte escolar e outra que atende ao transporte urbano de pessoas (Figura 149 e Figura 150).



Figura 149 – Ponto de ônibus próximo à Comunidade do Cachaçal.



Figura 150 – Transporte Público da empresa Oceânica do Sul.

8.3.3.8.3 Energia elétrica

8.3.3.8.3.1 Sistema de distribuição elétrica na Área de Influência Indireta

A distribuição da energia elétrica na no Estado do Paraná é realizada pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL), atendendo diretamente a 3.718.939 unidades consumidoras em 393 municípios e 1.112 localidades (distritos, vilas e povoados) paranaenses, neste universo incluem-se 2,9 milhões de residências, 67 mil indústrias, 306 mil estabelecimentos comerciais e 362 mil propriedades rurais. Em Pontal do Paraná, a COPEL registrou em 2011, 25.368 consumidores de energia elétrica, totalizando um consumo de 53.403 mwh (IPARDES).

Segundo dados do IBGE, na AII em 1991, o percentual de pessoas que viviam em domicílios com energia elétrica chegava a 94,4%, passando para 99,4% em 2000, em 2010 o registrou-se 99,1% (Tabela 43), sendo 98,4% destes situados na zona urbana do Município. (Tabela 44).

Tabela 43 - Domicílios particulares permanentes por existencia de energia elétricana Área de Influência Indireta.

Unidade Geográfica	1991	2000	2010
Pontal do Paraná	94,3%	99,4%	98,8%

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil.

Tabela 44 - Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica na Área de Influência Indireta.

Unidade Geográfica	Localização	Domicílios particulares permanentes (Unidades)				
		Total	Tinham		Não tinham	
			Total	%	Total	%
Pontal do Paraná	Total	7015	6991	98,8	24	0,3
	Urbana	6966	6942	98,1	24	0,3
	Rural	49	49	0,7	-	

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

8.3.3.8.3.2 Sistema de distribuição elétrica na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

Não há dados disponibilizados sobre o total de consumidores e o consumo de energia elétrica para o Balneário de Pontal do Sul, entretanto, por meio do levantamento de campo verificou-se que o bairro é amplamente atendido por este serviço. Com relação à ADA, todas as residências possuem energia elétrica.

8.3.3.8.4 Comunicação

8.3.3.8.4.1 Sistema de comunicação na Área de Influência Indireta

Os meios de comunicação existentes no município de Pontal do Paraná são telefonia fixa, telefonia móvel, conexão com a internet, comunicação escrita (jornais e revistas) e comunicação televisiva. As principais operadoras de telefonia fixa com serviço de DDD e DDI são a Intelig, Brasil Telecom e Embratel. A telefonia móvel conta com as operadoras TIM, Vivo e Claro.

De acordo com os dados da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), considerando-se somente o Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), o município de Pontal do Paraná, possui 6.551 acessos individuais de telefone fixo e 352 acessos públicos – Telefone de Uso Público (TUP), conforme apresentado na Tabela 45.

Tabela 45 - Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) na Área de Influência Indireta das obras.

Localidade	Tipo Localidade	Empresa	Acessos Individuais	Acessos Públicos (TUP)
Pontal do Parana	Sede do Município	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	170	3
Praia de Leste	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	1.537	66
Ipanema	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	1.635	91
Shangrilá	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	893	50
Ilha do Maciel	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	-	1

Localidade	Tipo Localidade	Empresa	Acessos Individuais	Acessos Públicos (TUP)
Pontal do Sul	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	1.255	74
Monções	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	246	10
Santa Terezinha	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	449	33
Canoas	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	363	20
Guaraguaçu	Outros	BRASILTELECOM / BRASIL TELECOM FILIAL/PR	3	4
Total			6.551	352

Fonte: Agencia Nacional de Telecomunicações.

Com relação aos meios de comunicação televisiva estes são acessados por meio de se redes de transmissão da televisão aberta ou por captação via satélite mediante a instalação de antenas parabólicas.

Pontal do Paraná possui acesso as seguintes rádios regionais: Rádio Difusora de Paranaguá, Rádio Ilha do Mel FM e a Rádio Litoral Sul FM, todas do município Paranaguá. O sistema de transmissão de rádio de ondas curtas, médias (AM) e de frequência modulada (FM) permite ainda que o Município tenha acesso às emissoras de rádio da Capital do Estado e de outras localidades, bem como de estados vizinhos como São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Os principais jornais em circulação em Pontal do Paraná são: Folha Pontal do Paraná; o Caiçara; o Jornal Metropolitano do Litoral; o Jornal Paraná Litoral; o Jornal do Litoral Paranaense; o Jornal Opinião; o Jornal Notícias do Litoral; o Informativo P-Sol; e O Município (órgão oficial da Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná).

O município também conta com unidades de agência de correios, instaladas nos balneários de Praia do Leste, Ipanema, Pontal do Sul, Shangrilá.



Figura 151 – Agência de Correios em Pontal do Paraná, situada no Balneário de Pontal do Sul.

8.3.3.8.4.2 Sistema de comunicação na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

A AID das obras propostas possui os mesmos meios de comunicação disponibilizados na AII. Com relação à telefonia, a AID possui 1.255 acesos individuais e 74 telefones de uso público.

Na ADA somente dois entrevistados relataram possuir telefone fixo em sua residência e 50% relatou possuir telefone celular.

8.3.3.8.5 Saneamento básico

Os dados de saneamento básico, nas áreas de influência das obras, abrangem os sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e coleta e disposição de lixo.

De acordo com o Portal da Saúde, do Ministério da Saúde (MS), baseados nos dados do IBGE (Censo de 2010), o Município de Pontal do Paraná apresenta uma proporção de 62,0% de domicílios particulares e permanentes considerados como adequados do ponto de vista do saneamento básico, levando-se em consideração a disponibilidade de abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e lixo coletado diretamente ou indiretamente. Na categoria de semi adequados tem-se 31,0% dos domicílios, considerou-se aqueles que apresentassem pelo menos uma forma de saneamento. Os domicílios inadequados representam 6,9% do total de domicílios do Município, nesta classificação considerou-se todas as formas de saneamento como inadequadas.

8.3.3.8.5.1 Sistema de abastecimento de água

Sistema de abastecimento de água na Área de Influência Indireta

O sistema de abastecimento de água do município de Pontal do Paraná é feito pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), que segundo informações do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDS), possui 24.359 unidades

atendidas. Entende-se por unidades todos os tipos de imóveis (casas, apartamentos, lojas, prédios, etc.).

Considerando-se o Censo Demográfico de 2010, a AII apresenta 7.077 domicílios com abastecimento de água pela rede geral, isto representa 94,9% dos domicílios totais da AII (Tabela 46), percentual superior à média do Estado (88,1%). A cobertura pode ser considera bastante extensiva na área urbana, abrangendo 7.028 domicílios atendidos pela rede geral. Considerando-se as outras formas de abastecimento de água tem-se: 4,1% dos domicílios com abastecimento de água realizado por meio de poços ou nascentes na propriedade e 0,5% de outras formas (rios, açudes, abastecimento por carro pipa, dentre outras).

Tabela 46 - Domicílios particulares permanentes por situação de abastecimento de água na Área de Influência Indireta.

Unidade Geográfica	Total		Rede geral		Poço ou nascente (na propriedade)		Outra forma	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pontal do Paraná	7.077	100,0	6.718	94,9	291	4,1	36	0,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Sistema de abastecimento de água na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

Segundo dados levantados em campo, sob o ponto de vista da abrangência do atendimento desse serviço na AID, consta que está é amplamente atendida por rede geral de abastecimento de água, no entanto, há dados relativos ao número exato de domicílios atendidos. Com relação aos domicílios da ADA, todos possuem água encanada por rede geral e nenhuma morador declarou possuir poço em sua propriedade.

8.3.3.8.5.2 Coleta e tratamento de esgoto

Sistema de coleta e tratamento de esgoto na Área de Influência Indireta

Quando analisado o percentual de domicílios da AII por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgoto sanitário, observa-se que o município possui uma situação deficitária quanto a esgotamento sanitário, pois somente 15,5% dos domicílios estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, 55,0% fazem uso de fossa e 29,3% possuem outros tipos de esgotamento sanitários não especificados. Quanto à existência de sanitários nos domicílios particulares permanentes de Pontal do Paraná, 99,8% possuem sanitários e somente 0,2% não possuem (Tabela 47).

Segundo informações do IPARDS, a SANEPAR totalizou em 2011, no município de Pontal do Paraná, 6.335 unidades atendidas com ligação de esgotamento sanitário, totalizando 4.816 ligações, sendo 5.966 unidades residenciais, 342 comerciais, 10 unidades de utilidade pública e 17 unidades vinculadas ao poder público. Como unidade entende-se todos os tipos de imóveis, tais como, casa, apartamento, loja, prédio, etc..

Tabela 47 - Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário na Área de Influência Indireta.

Unidade Geográfica	Total		Tinham banheiro ou sanitário		Tinham banheiro ou sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial		Tinham banheiro ou sanitário - fossa séptica		Tinham banheiro ou sanitário - outro		Não tinham banheiro ou sanitário	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pontal do Paraná	7.077	100,0	7.064	99,8	1.099	15,5	3.894	55,0	2.071	29,3	136	0,2

Sistema de coleta e tratamento de esgoto na Área de Influência Direta e Diretamente Afetada

Não há dados disponíveis quanto ao tipo de esgotamento sanitário predominante no Balneário de Pontal do Paraná, no entanto, considerando-se os dados relativos ao município como um todo, é possível afirmar que a maior parte dos domicílios faz uso de fossas sépticas. No que concerne a ADA, segundo moradores, o esgoto também funciona por meio de fossas sépticas.

8.3.3.8.5.3 Sistema de coleta e disposição de lixo

Sistema de coleta e disposição de lixo na Área de Influência Indireta

Na AII 98,1% dos domicílios tem os resíduos sólidos coletados pela Prefeitura Municipal de Ponta do Paraná, sendo que 97,2% coletado por serviço de limpeza. A queima é praticada em 0,6% e somente 0,1% enterram na propriedade (Tabela 48). Desta forma, coleta de lixo e resíduos é realizada praticamente em toda a zona urbana e rural do município.

Tabela 48 - Domicílios particulares permanentes no meio urbano por destino do lixo, 2010.

Unidade Geográfica	Total		Coletado		Coletado por serviço de limpeza		Coletado em caçamba de serviço de limpeza		Queimado (na propriedade)		Enterrado (na propriedade)		Jogado em terreno baldio ou logradouro		Outro destino	
			Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Pontal do Paraná	Total	7015	6943	98,1	6880	97,2	63	0,9	42	0,6	10	0,1	3	0,04	17	0,2
	Urbana	6966	6908	97,6	6845	96,7	63	0,9	37	0,5	4	0,06	2	0,03	15	0,2
	Rural	49	35	0,5	35	0,5	-	-	5	0,07	6	0,08	1	0,01	2	0,03

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Sistema de coleta e disposição de lixo na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

Na Área de Influência Direta e na Área Diretamente Afetada a coleta de lixo é realizada no duas vezes por semana e segundo os moradores esta frequência é satisfatória (Figura 152). Na ADA não foi encontrada disposição inadequada de lixo nas residências, exceto em uma casa onde o morador costuma queimar os resíduos produzidos.



Figura 152 – Coleta de Lixo no Cachaçal.

8.3.3.9 Estrutura Fundiária

A descrição da estrutura fundiária de Pontal do Paraná foi elaborada a partir do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, dessa forma, de acordo com estes dados, existiam naquele ano, 28 estabelecimentos agropecuários no Município, perfazendo uma área total de 342 hectares (Tabela 49 e Tabela 50). Considerando-se a condição legal do produtor, pode-se afirmar que 99% eram proprietários e somente 1% classificados como ocupantes das áreas.

A maior parte dos estabelecimentos agropecuários destinam-se a lavouras temporárias (32,1%), com destaque para as culturas de arroz, cana-de-açúcar e mandioca (IBGE, dados de 2010). As lavouras permanentes e os estabelecimentos pecuários representam cada um 21,4% do total de estabelecimentos agropecuários do município, sendo que o primeiro destina-se exclusivamente à produção de banana, o segundo a criação de aves, suínos, equinos e bovinos.

Tabela 49 - Tipo de número de estabelecimentos agropecuários instalados no município de Pontal do Paraná (2006).

Tipo e número de estabelecimento agropecuário					
Lavoura temporária	Horticultura e floricultura	Lavoura permanente	Pecuária e criação de outros animais	Produção florestal - florestas nativas	Aquicultura
9	1	6	6	4	2

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006.

Tabela 50 - Tipo de número de estabelecimentos agropecuários instalados no município de Pontal do Paraná (2006).

Área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de estabelecimento.					
Lavoura temporária	Horticultura e floricultura	Lavoura permanente	Pecuária e criação de outros animais	Produção florestal - florestas nativas	Aquicultura
92	-	35	80	58	-

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006.

As áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada fazem parte da zona urbana do município de Pontal do Paraná e, portanto não possuem estabelecimentos agropecuários.

8.3.4 NÍVEL DE VIDA

Para o levantamento do nível de vida da população da AII e AID, trabalhou-se com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas, sendo este um dos principais instrumentos de avaliação e mensuração da qualidade de vida de uma população. Para tanto, os indicadores utilizados são educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). Os índices podem variar de 0 (desenvolvimento humano nulo) a 1 (desenvolvimento humano total). Um IDH até 0,499 é considerado de baixo desenvolvimento; índice entre 0,500 e 0,799, médio desenvolvimento e um IDH superior a 0,800 representa alto desenvolvimento humano.

A análise desses indicadores retrata não só a qualidade de vida da população de uma forma mais ampla, mas também, aponta indiretamente a utilização dos serviços públicos disponibilizados.

Neste item também serão considerados os indicadores de renda, pobreza e desigualdade, levantados para os anos de 1991 e 2000.

8.3.4.1 Nível de Vida na Área de Influência Indireta

Pontal do Paraná apresentou um crescimento de 17,61% no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), passando de 0,670 em 1991 para 0,788 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi à longevidade, com 45,9%, seguida pela Educação, com 30,1% e pela Renda, com 23,9%.

Conforme pode ser observado na Tabela 51, no período de 1991 a 2000, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 35,8%. Se o município mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, levaria 8,2 anos para alcançar o município de São Caetano do Sul (SP), que apresenta o melhor IDH-M do Brasil (0,919), e 4,4 anos para alcançar Curitiba (PR), que possui o melhor IDH-M do estado do Paraná (0,856).

Analisando a situação em 2000, segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros municípios do Brasil, Pontal do Paraná apresenta uma situação boa:

ocupa a 838ª posição, sendo que 837 municípios (15,2%) estão em situação melhor e 4.669 municípios (84,8%) estão em situação pior ou igual. Comparando-se com os outros municípios do Estado, Pontal do Paraná apresenta uma situação boa e ocupa a 41ª posição, sendo que 40 municípios (10,0%) estão em situação melhor e 358 municípios (90,0%) estão em situação pior ou igual.

Tabela 51 - Índice de Desenvolvimento Humano de Pontal do Paraná.

Indicadores de Desenvolvimento Humano	1991	2000
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	0,670	0,788
Educação	0,776	0,883
Longevidade	0,611	0,774
Renda	0,622	0,707

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2003.

A renda per capita média do Pontal do Paraná cresceu 66,5%, passando de R$ 161,64 em 1991 para R$ 269,09 em 2000. O indicador de pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) também diminuiu, apresentando uma redução de 38,7%, passando de 37,8% em 1991 para 23,2% em 2000. Mas a desigualdade aumentou tendo em vista que o Índice de Gini, que passou de 0,49 em 1991 para 0,57 em 2000 (vide Tabela 52).

Tabela 52 - Indicadores de renda per capita, pobreza e desigualdade do município de Pontal do Paraná.

Indicadores de Desenvolvimento Humano	1991	2000
Renda per capita Média (R$ de 2000)	161,6	269,1
Proporção de Pobres (%)	37,8	23,2
Índice de Gini	0,49	0,57

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2003.

Em suma, a Área de Influência Indireta é marcada por aumento da renda per capita, redução da pobreza, mas continua apresentando concentração de renda, acarretando em aumento da desigualdade na região.

8.3.4.2 Nível de Vida na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta

A avaliação do nível de vida na AID e ADA foi realizada com dados coletados em campo, pois os dados oficiais do PNUD não contemplam parcelas populacionais. Os principais dados levantados encontram-se abaixo.

Considerando-se as principais características do Balneário Pontal do Sul e comparando-o aos outros balneários do município, observa-se que este não difere muito dos demais. De modo geral as habitações são de alvenarias atendidas por serviços de abastecimento de água, energia elétrica, coleta de lixo e ligações domésticas de esgoto sanitário. O bairro é

amplamente atendido por serviços de comunicação, estabelecimentos de ensino e saúde, apresentando um perfil residencial caracterizado por uma população de renda média, sendo um dos destinos mais procurados pelos veranistas.

Com relação à Comunidade Cachaçal, entre os entrevistados, a qualidade de vida é facilmente percebida e relacionada com a capacidade produtiva familiar. Um percentual de 50% das famílias entrevistadas possui renda per capita superior a um salário mínimo e meio ou mais, quando o casal trabalha e divide as despesas, principalmente, de alimentação e na compra de remédios alopáticos.

Nenhum dos entrevistados possui outra fonte de renda ou dois empregos, além dos trabalhos que exercem atualmente. Três moradores possuem comércio na localidade, sendo estes de comercialização de bebidas e alimentos industrializados.

Os outros 30% dos entrevistados são aposentados ou realizam atividades temporárias em trabalhos, não registrados, nas fazendas ou empreendimentos próximos. Apenas 01 (um) entrevistado é filiado à Colônia de Pescadores.

Segundo informações coletadas, todas as crianças residentes, em razão de dependência, estudam em escolas ou creches municipais (a maioria localizadas no Bairro Pontal do Sul, mais especificamente na comunidade de Mangue Seco) e apenas duas famílias contam com o auxílio bolsa-família para complementar as despesas com educação e outros (Figura 153).



Figura 153 – População em razão de dependência.

Com relação à população adulta entrevistada, todos estudaram até o 5º ano do ensino fundamental. Já com relação à longevidade, 70% dos entrevistados possuem problemas relacionados à saúde e vão ao médico com frequência anual.

8.3.4.3 Estrutura Ocupacional

Do ponto de vista ocupacional, a população pode ser divida em dois grandes grupos: população ativa, constituída pelas pessoas que estão empregadas ou que estão à procura de emprego, e população inativa, representada pelas pessoas que não estão empregadas ou que não exercem atividade econômica remunerada (crianças, aposentados, inválidos, estudantes, donas-de-casa etc.). A expressão população ocupada diz respeito à parcela da

população que está efetivamente trabalhando, isto é, exercendo atividade remunerada. Os percentuais de população ativa em relação à população. É importante destacar que os dados oficiais relativos aos percentuais de população ativa, principalmente normalmente, não condizem em geral com a realidade, visto que uma parcela considerável da população dedica- se a subempregos ou à economia informal (atividades não regulamentadas). Nesse caso, pode-se incluir tanto as crianças com menos de 10 anos que ajudam os pais nas atividades rurais quanto as dos grandes centros urbanos (comércio nos semáforos, por exemplo), além dos idosos aposentados e donas-de-casa.

Tendo em vista a impossibilidade de dados para a Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta, considerou-se no âmbito deste diagnóstico somente os dados para município de Pontal do Paraná (AII). Assim sendo, no âmbito deste diagnóstico trabalharam-se seguintes dados: População Economicamente Ativa ocupada e desocupada, Pessoas Não Economicamente Ativas; Taxa de Atividade/Participação - percentagem das pessoas economicamente ativas em relação às pessoas com idade entre 10 e menos de 65 anos de idade e por fim Taxa de Desocupação. (ou desemprego aberto) - percentagem das pessoas desocupadas, em relação às pessoas economicamente ativas.

No caso específico do município de Pontal do Paraná, a população ativa soma aproximadamente 9.879 de pessoas, 77,1% da população total, um contingente que pode ainda ser considerado uma vez que o restante da população (22,9%) fica à mercê do sustento dos economicamente ativos.

O indicador que mede a desocupação (taxa de desocupação) fornece uma medida da proporção das pessoas que estão ligadas ao mercado de trabalho pela procura de trabalho. Mas isto não significa, necessariamente, uma elevação de absorção do mercado de trabalho, pois o número de pessoas ocupadas pode não acompanhar o ritmo desta oferta de Mao de obra. Na comparação com a média estadual, o Município apresenta uma Taxa de Desocupação superior, ou seja, 5,9% das pessoas economicamente ativas de Pontal do Paraná estão desempregadas, enquanto que no Estado o índice é de 5,1%.

Outro indicador social importante, ligado ao trabalho e rendimento da população, é a taxa de Atividade dessa população. Essa taxa indica a percentagem das pessoas economicamente ativas, em relação às pessoas de 10 anos ou mais de idade. Deste modo, a Taxa de Atividade da População de Pontal do Paraná é de 61,2%, enquanto que a estadual é de 66,4%.

Os dados que compõem esta análise estão apresentados na Tabela 53.

Tabela 53 - Dados da estrutura ocupacional do município de Pontal do Paraná, 2010.

Total – População de 10 anos a menos de 65 anos	16.130
População Economicamente Ativa	9.879
População Economicamente Ativa - ocupada	9.294
População Economicamente Ativa - desocupada	585
Pessoas Não Economicamente Ativas	6.251

Taxa de Atividade	61,2
Taxa de Desocupação	5,9

Fonte: IBGE – Cendo Demográfico, 2010.
Fonte: IBGE – Cendo Demográfico, 2010.

8.3.4.4 Educação

Por educação entende-se todo o processo natural de desenvolvimento, relacionado tanto à capacidade física, intelectual e moral de um ser humano. É um processo contínuo e flexível, ou seja, não há uma forma única de se educar um indivíduo, pois a educação está também relacionada à cultura e ao modo de vida de uma determinada sociedade. Isto significa que o conhecimento é produzido dentro e fora da escola. Portanto, ela não se restringe a um serviço que se tem que prestar, mas relaciona-se com as necessidades imediatas da vida como, por exemplo, o conhecimento do ambiente em que se vive, do clima, das ervas, passados de geração para geração nas comunidades mais tradicionais.

Entretanto, neste estudo trabalhou-se especificamente com a educação como um serviço prestado às populações envolvidas na área de influência das obras, apontando desta forma um diagnóstico da educação, enfatizando o número de estabelecimentos de ensino público e privado, número de alunos matriculados e número de professores de acordo com o nível de ensino oferecido.

É importante ressaltar que nas estatísticas escolares é realizada uma distinção entre o número de professores e o número de funções docentes. Isto significa que um mesmo professor pode exercer, em escolas diferentes, mais de uma função docente.

8.3.4.4.1 Infraestrutura educacional na Área de Influência Indireta

Segundo dados do Censo Escolar de 2009, a Área de Influência Indireta conta com quatro creches municipais, situadas área urbana, com 340 crianças matriculadas. O nível pré-escolar de ensino possui oito escolas, sendo sete na área urbana. Destas, seis escolas são municipais e uma privada, com 347 alunos matriculados.

O ensino fundamental possui 13 escolas, todas na zona urbana, sendo duas da iniciativa privada, uma da rede estadual de ensino e seis são da rede municipal. Ao todo são 3.735 alunos matriculados.

Os alunos do ensino médio são atendidos por quatro escolas estabelecidas na zona urbana de Pontal do Paraná, sendo três da rede estadual de ensino e uma da rede privada.

Nas Tabela 54, Tabela 55, Tabela 56 e Tabela 57, são apresentados dados relativos ao número de matrículas, escolas e turmas respectivamente para o nível de ensino Creche, Pré-Escola, Ensino Fundamental e Médio.

Tabela 54 - Número de matrículas, escolas e turmas - Ensino Regular, nível de ensino Creche.

Município	Rede	Localização	Matrícula	Escolas	Turma
Pontal do Paraná	Municipal	Urbana	340	4	26

Fonte: INEP – Censo Escolar de 2009.

Tabela 55 - Número de matrículas, escolas e turmas - Ensino Regular, nível de ensino Pré-Escola.

Município	Rede	Localização	Matrícula	Escolas	Turma
Pontal do Paraná	Privada	Urbana	19	1	2
Pontal do Paraná	Municipal	Urbana	316	6	17
Pontal do Paraná	Municipal	Rural	12	1	1

Fonte: INEP – Censo Escolar de 2009.

Tabela 56 - Número de matrículas, escolas e turmas - Ensino Regular, nível de ensino Ensino Fundamental.

Município	Rede	Localização	Matrícula	Escolas	Turma
Pontal do Paraná	Privada	Urbana	214	2	14
Pontal do Paraná	Estadual	Urbana	1.670	5	55
Pontal do Paraná	Municipal	Urbana	1.851	6	72

Fonte: INEP – Censo Escolar de 2009.

Tabela 57 - Número de matrículas, escolas e turmas - Ensino Regular, nível de ensino Ensino Médio.

Município	Rede	Localização	Matrícula	Escolas	Turma
Pontal do Paraná	Privada	Urbana	34	1	3
Pontal do Paraná	Estadual	Urbana	808	3	24

Fonte: INEP – Censo Escolar de 2009.

Em relação ao número de docentes atuando na rede de ensino do município, têm-se os seguintes quantitativos: cinco funções docentes com atuação nas creches; 22 atuando no nível pré-escolar, 13 com atuação no nível fundamental e 62 funções docentes no nível médio de ensino. Destes, 245 lotados em escolas públicas e 31 nas escolas da rede privada, segundo o Censo Escolar de 2009.

No município, localizada na Praia do Leste, a população ainda conta com uma escola especial para deficientes físicos e mentais.

A educação no município é de responsabilidade da Secretaria Municipal da Educação, sendo que o Esporte é administrado pelo Departamento de Educação.

A rede municipal atende 1500 alunos no seu total e a rede estadual atende a outros 1010 alunos.

Além de estabelecimentos de ensino fundamental e médio, situado em Pontal do Sul, há o Centro de Estudos do Mar (CEM), que é um centro de ensino, pesquisa e extensão da Universidade Federal do Paraná, trata-se de um estabelecimento da rede federal de ensino, voltado principalmente para trabalhos de oceanografia, contando atualmente dois cursos de nível superior, o de Oceanografia e o de Tecnólogo em Aquicultura, e um curso de Pós-

Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, com os níveis de mestrado e doutorado, aprovados pela CAPES (vide Figura 154 e Figura 155).



Figura 154 – Estabelecimento Estadual de Ensino Fundamental.



Figura 155 – Estabalecimento de Ensino Superior Federal.

O transporte escolar no município de Pontal do Paraná é realizado por meio de quatro veículos entregues pelo Governo do Estado à Prefeitura Municipal no ano de 2009, para realização do transporte de alunos da rede pública estadual e municipal de ensino (Figura 156 e Figura 157).

Situação recente da infraestrutura de ensino no município, segundo dados da Secretaria Municipal de Educação, para ampliação de mais 320 vagas na rede escolar:

- Ampliação da Escola Primavera (Balneário Primavera) - A ampliação prevê a construção de seis salas de aula, além de demais dependências. Cada sala de aula atende aproximadamente 30 alunos, portanto o número total de vagas ampliada será de 200 vagas para atendimento em Período Integral.
- Construção da Escola Artur Tavares (Balneário Atami) - A construção contempla 8 salas de aula e demais dependências. Cada sala de aula atende aproximadamente 30 alunos, portanto o total de vagas ofertadas será de 240 atendimentos em Período Integral.
- Instalação de sete containers
  - ✓ Escola Ezequiel (Balneário Praia de Leste) – 1 container – Liberação de 2 salas – previsão de abertura de 70 vagas.
  - ✓ Escola Ezequiel (Prédio Anexo) – 1 container – Liberação de 1 sala – previsão de abertura de 30 vagas.
  - ✓ Escola Primavera (Balneário Primavera) – 1 container – Liberação de 1 sala – previsão de abertura de 30 vagas.
  - ✓ Escola Anita Miró (Balneário Ipanema) – 1 container – Liberação de 1 sala – previsão de abertura de 70 vagas (35 vagas por turno).

- ✓ Escola Amatuzzi (Balneário Shangrilá) – 1 container – Liberação de 1 sala – previsão de abertura de 30 vagas.
- ✓ Escola Artur Tavares (Balneário Vila Nova) – 1 container (adaptado para deslocamento da Biblioteca) – Liberação de 1 sala – previsão de abertura de 60 vagas (30 vagas por turno).
- ✓ Escola Benvinda (Balneário Pontal do Sul) – 1 container – Liberação de 1 sala – previsão de abertura de 30 vagas.



Figura 156 – Ônibus escolares utilizados no município de Pontal do Paraná.



Figura 157 – Crianças aguardando o tranporte escolar na beira da Rodovia BR-407 no balneário de Atami Sul no município de Pontal do Paraná.

8.3.4.4.2 Nível educacional da Área de Influência Indireta

Os dados do PNUD demonstram que entre a população jovem (7 a 24 anos), a taxa de analfabetismo no município apresentou expressiva redução, principalmente na faixa etária dos 7 a 14 anos, passando de 17,6% em 1991 para 5,6% em 2000. Entretanto, os dados da Tabela 58 mostram ser essa a faixa etária que ainda apresenta a maior taxa de analfabetismo, requerendo mais atenção do poder público.

Conforme dados do PNUD, 97,2% da população com faixa etária entre 7 a 14 anos frequentam a escola, no tocante a faixa etária de 15 a 17 anos observa-se que 73,1% de das pessoas nesta faixa etária estão frequentando os bancos escolares.

Tabela 58 - Taxa de analfabetismo da população jovem do município de Pontal do Paraná.

Faixa Etária (ano)	Taxa de analfabetismo	
	1991	2000
7 a 14	17,6	5,6
10 a 14	5,3	1,4
15 a 17	7,4	0,2
18 a 24	9,5	2,1

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2003.

Os indicadores que medem o nível educacional da população adulta (25 anos ou mais) têm registrado melhorias significativas, mostrando que a taxa de analfabetismo reduziu de 11,2% em 1991 para 7,7% em 2000. No mesmo período, em 2000, houve redução no percentual de pessoas adultas com menos de 4 anos e 8 anos de estudo. A média de anos de estudo da população adulta ampliou de 4,6 anos para 6,1 anos de estudo (Tabela 59).

Tabela 59 - Nível educacional e taxa de analfabetismo da população adulta do município de Pontal do Paraná.

Indicador	1991	2000
Taxa de analfabetismo	11,2	7,7
% com menos de 04 anos de estudo	34,0	21,3
% com menos de08 anos de estudo	79,2	63,0
Média de anos de estudo	4,6	6,1

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2003.

O município de Pontal do Paraná registrou, em 2000, um IDMH (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) de educação de 0,883, o que o colocava na 46º posição no *ranking* paranaense e na 648º posição entre os municípios brasileiros. Com este índice, as condições de educação poderiam ser consideradas de nível elevado de desenvolvimento, considerando-se que o valor é superior a 0,800.

Em conclusão, os indicadores educacionais apontam importante melhora no nível educacional da AII, com redução no índice de analfabetismo, maior frequência a escolar, aumento dos anos de estudo e corroborando para a erradicação do analfabetismo, embora ainda haja muito a ser feito para a erradicação do analfabetismo tanto da região como um todo.

No município de Pontal do Paraná, no ano de 2000, de acordo com dados do INEP, 8,9% das crianças de 7 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental. A taxa de conclusão, entre jovens de 15 a 17 anos, era de 47,6%. O percentual de alfabetização na faixa etária de 15 a 24 anos, em 2000, era de 97,3%.

No que se refere à distorção idade-série (2010) no ensino fundamental e médio, esta eleva-se à medida que se avança nos níveis de ensino. Entre alunos do ensino fundamental, 18,9% estão com idade superior à recomendada chegando a 31,0% de defasagem entre os que alcançam o ensino médio.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) que combina o rendimento escolar às notas do exame Prova Brasil, aplicado a crianças da 4ª e 8ª séries, podendo variar de 0 a 10. Considerando-se este índice, avaliado para o período de 2007/2009, Pontal do Paraná está na 1.997.ª posição, entre os 5.564 do Brasil, quando avaliados os alunos da 4.ª série, e na 1.555.ª, no caso dos alunos da 8.ª série. Sendo que o IDEB nacional, em 2009, foi de 4,4 para os anos iniciais do ensino fundamental em escolas públicas e de 3,7 para os anos finais. Nas escolas particulares, as notas médias foram, respectivamente, 6,4 e 5,9.

8.3.4.4.3 Sistema de ensino na Área de Influência Direta

AID identificaram-se três estabelecimentos de ensino, o Colégio Estadual Professora Sully da Rosa Vilarinho, de Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio. Segundo registros da Secretaria da Educação do Paraná, a escola anteriormente chamada de Escola Rural Estadual de Pontal do Sul teve sua antiga instalação demolida em princípios de 1993, dando espaço para a construção de um novo prédio escolar que foi inaugurado no dia 11 de fevereiro de 1994. Nesta ocasião, a escola passou a chamar-se Escola Estadual Profª. "Sully da Rosa Vilarinho" - Ensino de 1º Grau, prestando, assim, homenagem póstuma a uma educadora de Paranaguá. Em 1998 foi implantado o Ensino Médio e deixou de ser denominada Escola Estadual Profª. "Sully da Rosa Vilarinho" - Ensino de 1º Grau para receber o nome de Colégio Estadual Profª. Sully da Rosa Vilarinho - Ensino Fundamental e Médio, até os dias de hoje, atualmente possui oito turmas de Ensino Fundamental e cinco turmas de Ensino Médio, com aulas nos turnos manhã, tarde e noite, totalizando aproximadamente 450 alunos matriculados em três turnos, contando com 45 funcionários entre docentes e técnicos.



Figura 158 – Colégio Estadual Profª. Sully da Rosa Vilarinho no Balneário de Pontal do Paraná.

Em Pontal do Sul localiza-se também a Escola Municipal Benvinda de Miranda Lopes Correa (Figura 159), situada na localidade de Mangue Seco. A escola atende alunos da 1ª a 5ª série do ensino fundamental em tempo integral, sendo cinco alunos provenientes da Ilha do Maciel e dez da localidade Ponta do Poço. Atualmente possui aproximadamente 300

alunos matriculados, com corpo docente de 35 funcionários. Em prédio anexo, funciona também o Centro Municipal de Educação Infantil Água Viva (CMEI Água Viva), de turno integral com 105 alunos matriculados (Figura 160).





Figura 159 – Escola Municipal Benvinda de Miranda Lopes Correa no Balneário Pontal do Sul, localidade de Mangue Seco.





Figura 160 – Centro Municipal de Educação Infantil Água Viva no Balneário Pontal do Sul, localidade de Mangue Seco.

8.3.4.4.4 Sistema de ensino na Área Diretamente Afetada

Na Ponta do Poço, mais especificamente na Comunidade do Cachaçal, não foram encontrados estabelecimentos de ensino, entretanto, foi constatado que todas as crianças residentes nesta localidade frequentam a escola em período matinal ou vespertino, situadas no Bairro Ponta do Poço. Também foi constatado que as crianças contam com transporte escolar municipal de Pontal do Paraná.

Na comunidade Cachaçal, atualmente, não há estudantes de nível técnico ou superior, embora existam adolescentes e adultos com idade apropriada para frequentar tais cursos.

8.3.4.5 Saúde

8.3.4.5.1 Infraestrutura de Saúde e Condições de Saúde na Área de Influência Indireta

A infraestrutura básica de saúde no município é formada por 14 estabelecimentos: quatro Unidades Básicas de Saúde, duas Clínicas Especializadas, uma Policlínica; um Posto de Saúde; quatro consultórios isolados e a Secretaria Municipal de Saúde (DATASUS).

Em consulta a Secretaria Municipal de Saúde de Pontal do Paraná, identificou-se os seguintes estabelecimentos:

- Unidade Básica de Saúde (UBS) no Balneário de Pontal do Sul – com atendimento de clínico geral, ginecologista, pediatra.
- Unidade Básica de Saúde (UBS) no Balneário de Shangrilá – com atendimento de clínico geral, geriatra, dermatologista, pediatra.
- Unidade Básica de Sáude (UBS) no Balneário Praia do Leste – com atendimento de clinico geral, otorrino, ginecologista, pediatra, neurologista.
- Posto de Pronto Atendimento 24 horas – atendimento de emergência.

O Município não possui unidade hospitalar e possui como hospital referência o Hospital Regional do Litoral no município de Paranaguá, trata-se de um estabelecimento público estadual, de média complexidade e integrante do Sistema Único de Saúde (SUS).

A principal ação de saúde desenvolvida no município de Pontal do Paraná é o Programa Saúde da Família (PSF), cobrindo 62,9% da população total do município.

Com relação aos profissionais da área de saúde, o município conta com clínicos gerais, ginecologistas, médico da família, fonoaudiólogo, enfermeiros, auxiliares de enfermagem, dentistas, agentes comunitários de saúde, dentre outros.

Segundo dados do DATASUS, o município possui os seguintes procedimentos de Atenção Básica:

- Ações Enfermagem e outros de saúde de nível médio.
- Ações Médicas Básicas.
- Ações Básicas em Odontologia.
- Ações Executadas por outros profissionais de nível superior.
- Procedimentos Básicos em Vigilância Sanitária.

Os procedimentos especializados presentes no município são:

- Procedimento Especializado Profissionais Médicos e outros de nível superior e médio.
- Cirurgias Ambulatoriais Especializadas.
- Procedimentos Traumato-Ortopédicos.

- Ações Especializadas em Odontologia.
- Patologia Clínica.
- Anatomopatológica e Citopatologia.
- Radiodiagnóstico.
- Exames Ultra-Sonográficos.
- Diagnose.
- Fisioterapia.
- Terapias Especializadas.
- Instalação de Cateter.
- Próteses e Órteses.
- Anestesia.

Não há registro no município de procedimentos assistenciais de alta complexidade, a referencia em hospital no Município é o Hospital Regional de Paranaguá. É importante lembrar que segundo a OMS o índice satisfatório adotado para o quantitativo populacional de municípios como Pontal do Paraná, é de quatro leitos ofertados para cada 1.000 habitantes. A rigor, o município não atende a este critério mundial. Entretanto, parte da população residente em Pontal do Paraná utiliza os serviços de saúde de Paranaguá, principalmente no que se refere a atendimento hospitalar, e outras especialidades médicas, visto que Paranaguá possui uma infraestrutura melhor com relação aos estabelecimentos de saúde.

8.3.4.5.2 Condições de saúde da Área de Influência Indireta

Para analisar as condições de saúde de uma região, segundo orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS), é importante verificar a situação de imunização de doenças da população, pois saúde tem sido entendida como a ausência de doenças e bem estar físico, mental e social dos indivíduos. A Figura 161 mostra a cobertura vacinal para indivíduos menores do que ano no Estado do Paraná e município de Pontal do Paraná, no período de 2000-2011. Os dados apontam queda da cobertura vacinal no município, passando de 94,2% em 2000 para 91,8% em 2011, ficando abaixo da média estadual que foi de 91,7% em 2000 para 95,9% em 2011.

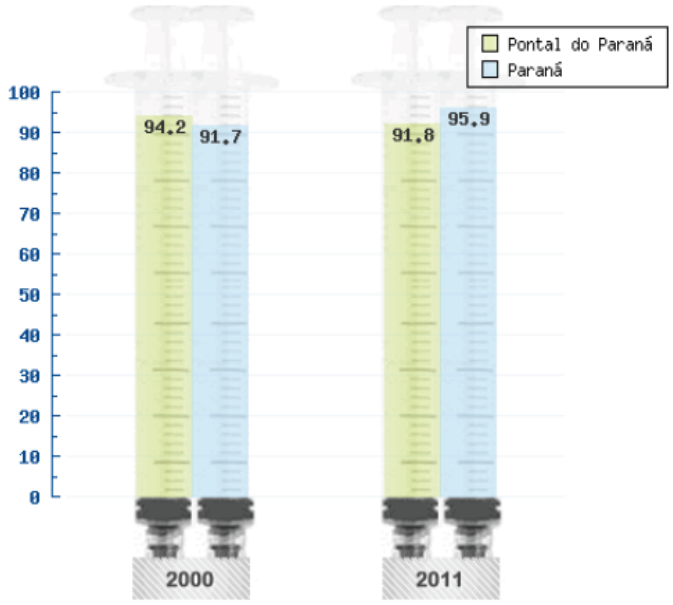


Figura 161 – Percentual de crianças menores de 01 ano com vacinação em dia, 200/2011, no Município de Pontal do Paraná.

Fonte: Portal ODM (Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, Relatórios Dinâmicos Indicadores Municipais.

Outro aspecto importante é o coeficiente de mortalidade infantil, por ser um indicador de saúde que, além de informar a respeito dos níveis de saúde de uma população, sintetiza as condições de bem-estar social, político e ético de uma região (Costa, 1995). Isto porque indica a probabilidade de sobrevivência no primeiro ano de vida e, por essa razão, reflete não só as condições concretas de moradia, renda, etc., bem como o compromisso da sociedade com a sua reprodução social, ou seja, em que medida a sociedade protege a sua renovação geracional. Assim sendo, de acordo com os dados do Portal ODM, o número de óbitos de crianças menores de um ano no Município no período de 1995 a 2010, foi de 71 óbitos. As estimativas apontam uma taxa de mortalidade para 2010 na faixa de 19,9 a cada 1.000 crianças nascidas vivas, taxa superior a média estadual para o mesmo ano que foi de 15,6 a cada mil nascidos vivos. Considerando as crianças menores de cinco anos de idade tem-se uma taxa de 14,9 a cada mil nascidos vivos, vale destacar que as reduções da taxa de mortalidade ilustradas na Figura 15, segundo técnicos do IBGE, devem-se a uma combinação de fatores, dentre eles tem-se: redução da taxa de fecundidade (número de filhos por mulher); ampliação de políticas públicas de prevenção em saúde; aumento da renda; maior escolaridade das mães e em alguns casos melhores condições de saneamento básico.

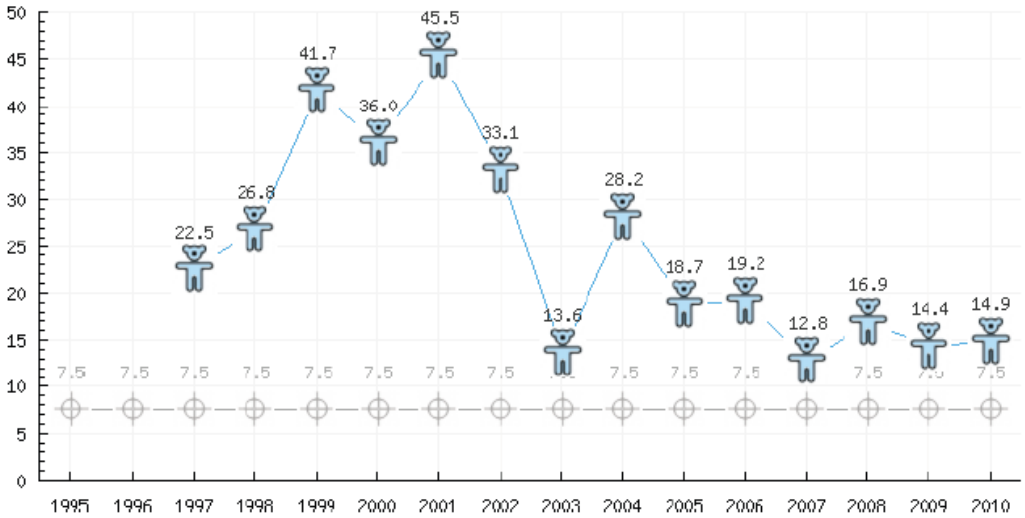


Figura 162 – Taxa de mortalidade de crianças menores de 5 anos de idade a cada 1.000 nascidos vivos. Fonte: Portal ODM (Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, Relatórios Dinâmicos Indicadores Municipais.

No ano de 2009, foram registrados na Área de Influência Indireta (AII), segundo IBGE 2011, um total de quatro morbidades hospitalares em detrimento de doenças, as quais foram: uma morte causada por neoplasia/tumor, duas mortes causadas por doenças respiratórias e uma morte por doenças de pele e tecido cutâneo.

Com relação às doenças transmissíveis por insetos, denominados de vetores, como espécies que transmitem malária, febre amarela, dengue, dentre outras doenças, o município registrou entre o período de 2001 a 2010, dez casos, dentre os quais um caso confirmado de malária, não houve casos confirmados de febre amarela, oito casos fora notificações de dengue e um caso confirmado de leshmaniose (ver Figura 163).

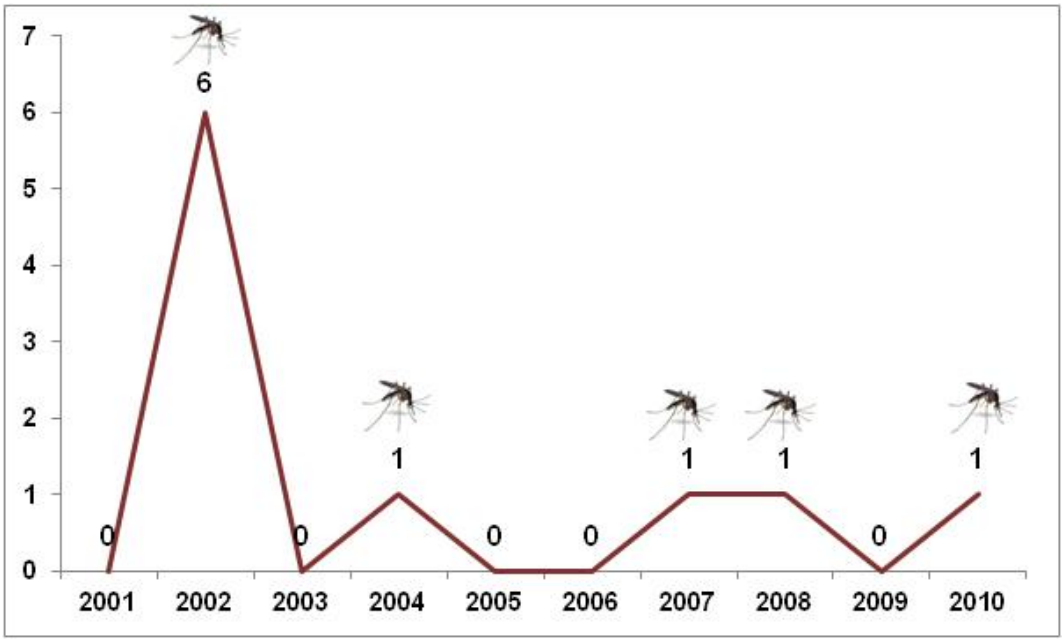


Figura 163 – Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos 2001-2010.
Fonte: Portal ODM (Objetivos de Desenvolvimento do Milênio), Relatórios Dinâmicos Indicadores Municipais - Ministério da Saúde.

8.3.4.5.3 Infraestrutura de saúde e condições de saúde na Área de Influência Direta

Conforme dados da Secretaria Municipal de Saúde, a população residente na AID das obras é atendida pela Unidade Básica de Saúde (UBS) instalada no bairro, que disponibiliza as seguintes especialidades médicas:

- Clínico Geral.
- Ginecologista.
- Pediatra.

Quanto às demais especialidades médicas não atendidas na UBS de Pontal do Sul, a população busca em outras UBSs instaladas nos demais balneários, como por exemplo: UBS de Shangrilá, atendimento geriátrico; UBS Ipanema, atendimento de ortopedia; UBS Praia do Leste, atendimento neurológico e otorrino. Os casos de emergência são tratados na unidade de Pronto Atendimento, localizada no Balneário de Praia do Leste, que funciona em regime de 24 horas.

8.3.4.5.4 Infraestrutura de saúde e condições de saúde na Área Diretamente Afetada

Especificamente na localidade Ponta do Poço, não existe posto de saúde, neste caso, a população residente Comunidade do Cachaçal possui assistência na Unidade Básica de Saúde de Pontal do Sul e em postos médicos com localização próxima.

Em entrevista com os moradores do Cachaçal, não foi constatada dificuldade de acesso aos estabelecimentos de saúde (sendo estes o Hospital 24 Horas e o posto de Pontal do Sul) e

segundo levantamento, apenas duas pessoas possuem doenças que requerem utilização de remédios com frequência diária. Os moradores do Cachaçal também informaram que quando necessitam de remédios, os mesmos podem ser retirados com tranquilidade nos postos de saúde, especialmente em caso de câncer e diabete.

Os problemas de saúde mais encontrados na comunidade do Cachaçal estão relacionados à hipertensão, problemas cardíacos e epilepsia (duas pessoas possuem esta doença). Apenas um caso de câncer foi relatado. Com relação às doenças contraídas sexualmente ou transmitidas por vetores, nenhuma foi relatada.

Com exceção das crianças que possuem assistência do Bolsa Família (que passam por exames médicos periódicos) os moradores da região vão ao médico com frequência anual ou em caso de doenças que precisam ser tratadas.

8.3.4.6 Alimentação

Para a caracterização da situação alimentar da população do município de Pontal do Paraná buscou-se dados do Portal da Saúde que aborda os indicadores de mortalidade por doenças nutricionais do Ministério da Saúde e dos programas do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, relativos ao ano de 2011, tais como:

- Acesso à alimentação (feiras populares) – comercialização de produtos da agropecuária e agroindústria dos agricultores familiares, assentados e acampados da reforma agrária.
- Agricultura urbana - produção de alimentos de forma comunitária, com uso de tecnologias de bases agroecológicas em espaços urbanos e peri-urbanos ociosos.
- Bolsa alimentação - destina-se à promoção das condições de saúde e nutrição de gestantes, nutrizes e crianças de seis meses a seis anos e onze meses de idade, mediante a complementação da renda familiar para melhoria da alimentação.
- Cartão alimentação – refere-se a implantação de ações estruturais que transformem a condição de vida das famílias com a redução do risco de insegurança alimentar.
- Cozinhas comunitárias - são Equipamentos Públicos de Alimentação e Nutrição destinados ao preparo de refeições que são distribuídas gratuitamente ou a preços acessíveis à população em situação de vulnerabilidade social, garantindo a esse público o Direito Humano à Alimentação Adequada. Cada uma delas está comprometida com a produção mínima de 100 refeições por dia, durante pelo menos cinco dias por semana, sempre respeitando as características culturais e hábitos alimentares da região.

No entanto, o município de Pontal do Paraná não registrou participação em nenhum dos programas disponibilizados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, no ano de 2011, impossibilitando desta forma, qualquer avaliação neste sentido.

Com relação aos indicadores de mortalidade por doenças nutricionais, o Município apresenta o seguinte cenário: Desde 2008 não registrou nenhum caso de óbito por anemias nutricionais e não especificadas, sendo os últimos casos registrados em 2006 e 2007 com uma ocorrência em cada ano. Entretanto, em 2010, Pontal do Paraná registrou um óbito por desnutrição e outras deficiências nutricionais, vale destacar que em 2001 a taxa de óbitos por desnutrição foi de 19,94% (três casos), passando para 0,0% de 2002 a 2006, 5,12% em 2007 (um caso), 0,0% em 2008 e 2009, alcançando 4,78% em 2010. Não há registro de óbitos ligados a obesidade e outras formas de hiperalimentação no período de 2001 a 2010.

8.3.4.7 Recreação, Turismo e Cultura

No município de Pontal do Paraná, as atividades de recreação, turismo e cultura estão subordinadas a Secretaria Municipal de Planejamento, tendo como principais instrumentos de gestão a Política Municipal de Cultura, que visa:

- Tornar a cultura um dos componentes básicos para a qualidade de vida da população.
- Ampliar o grau de participação social nos projetos culturais.
- Integrar a cultura ao desenvolvimento local.
- Preservar o patrimônio histórico, artístico e cultural.
- Promover atividades culturais voltadas para públicos variados.
- Realizar e manter oficinas e cursos na área artístico-cultural.
- Formar guias e roteiros para o turismo cultural.
- Manter calendário de festas tradicionais populares.
- Promover festivais, concursos, encontros de grupos culturais.
- Resgatar as tradições culturais.
- Promover feiras e mostras da produção artística e de artesanato local.
- Divulgar a produção cultural local.
- Promover o uso comunitário dos espaços culturais.
- Manter centros culturais comunitários voltados para a produção local.
- Estimular a apropriação e/ou utilização dos equipamentos culturais pelos grupos locais.
- Apoiar a grupos étnicos.

Consta que o Município aderiu ao Sistema Nacional de Cultura. Entretanto, Pontal do Paraná não possui legislação municipal de fomento a cultura e de proteção ao patrimônio cultural.

Os equipamentos culturais identificados no município são:

- Bibliotecas públicas, mantida pela Prefeitura Municipal.
- Teatro (sala de espetáculo), mantido pela Prefeitura Municipal.
- Centro cultural, mantido pela Prefeitura Municipal.
- Estádio ou ginásio poliesportivo.
- Cinema.
- Videolocadoras.

As figuras ilustram os equipamentos culturais e de lazer identificados no município de Pontal do Paraná (Figura 164 e Figura 166).



Figura 164- Quadra Poliesportiva.



Figura 165 – Campo de futebol em área central do município.

De acordo com a Prefeitura Municipal o calendário anual de eventos do município é formado pelos seguintes eventos:

- Festival do Caranguejo (Janeiro/fevereiro) - Evento gastronômico onde o crustáceo é servido de diversas maneiras, realizado no Balneário Shangrilá.
- Festa do Padroeiro São José (Março) - Reúne as capelas da paróquia durante os dez dias de novenas, cujas atividades encerram-se com procissão, missa e bingo. Realizada na Paróquia São José, no Balneário Pontal do Sul.
- Rodeio Crioulo do Litoral (junho) - Reunindo centros de tradições gaúchas da região, fazem parte do evento apresentações artísticas com grupos de dança e declamação, além de baile gauchesco, provas de laço e rédeas, além de comida típica, realizado no CTG Desgarrados do Pago.

- Festival de Inverno (julho) - Objetiva incentivar o comércio local e promover o lazer da comunidade e de visitantes, com atividades esportivas, shows musicais, apresentações folclóricas e barracas com comidas típicas e artesanato. Realizada no Balneário Ipanema.
- Festival de Frutos do Mar (julho) - Festa popular realizada em dois finais de semana, onde é servido o prato típico do município à base de frutos do mar, além de eleição da Rainha da Festa, apresentações culturais e shows musicais que animam o evento. Realizado no Balneário Pontal do Sul e Balneário Ipanema.
- Camacho - Festa do Camarão e do Chope (setembro) - Tradicional festa do litoral paranaense.
- *Fest Music* e Rodeio Country (setembro) – visa divulgar o Município, proporcionando mais opção de lazer para a comunidade e visitantes, através de atividades artísticas, barracas gastronômicas e exposições do comércio e serviços. Realizado no Balneário Ipanema.
- Aniversário do Município (setembro) - Comemoração popular, realizada no Balneário Praia de Leste.
- Litoral Pólo do Turismo (setembro) - Feira de produtos e serviços, rodadas de negócios e estandes promocionais de atrações turísticas, municípios, empresas, entidades públicas e organizações não-governamentais. Seminários e encontro de associações complementam a programação.
- Festival Paranaense de Artes Tradicionalistas- FEPART (outubro) – Competição de modalidades culturais e artísticas.
- Festa do Peão de Porcadeiro (agosto) – realizado na Comunidade de Guaraguaçu.

Com relação ao turismo, segundo Secretaria de Turismo do Estado, o município de Pontal do Paraná faz parte da Região Turística Litoral do Paraná e Polo Turístico do Litoral Paranaense, composto ainda pelos municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá.



Figura 166 – Pólo Turístico do Litoral Paranaense.
Fonte: Secretaria de Turismo.

Devido à quantidade de balneários (Figura 169) e sua proximidade com a Ilha do Mel (Figura 167Figura 168), o potencial turístico do Município é o Turismo de Sol e Praia, com relevância para as atividades náuticas, principalmente no Balneário Pontal do Sul, por possuir a maior concentração de marinas do litoral paranaense (Figura 170).

De acordo com o Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo Regional 2008-2011, Município possui a maior média de permanência de turistas vindos de outros estados (15,1 dias).



Figura 167 – Ilha do Mel.
Fonte: Prefeitura de Paranaguá.



Figura 168 - Mapa Turístico da Ilha do Mel.
Fonte: Prefeitura de Paranaguá.



Figura 169 – Orla do município de Pontal do Paraná.
Fonte: Prefeitura Municipal.



Figura 170 – Marina situada ao lado do Estaleiro onde serão realizadas as obras de readequação de cais e dragagem, na lolidade Ponta do Poço.

8.3.4.8 Segurança Social

A caracterização da segurança social teve como base o Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros de 2008, elaborado pela Rede de Informação Tecnológica Latino-Americana (RITLA) e pelo Instituto Sangari, com apoio do Ministério da Saúde e Ministério da Justiça. O referido estudo aborda a evolução das taxas de mortalidade por causas violentas nos municípios brasileiros, fazendo uma análise a as mortes ocorridas entre anos de 2004 e 2006, considerando as seguintes condições de óbito:

- Acidentes de Transporte: incorpora os “acidentes de trânsito” (na sua concepção tradicional) e outros acidentes derivados das atividades de transporte, como aéreo, por água e etc.
- Homicídios: Caracteriza a presença de uma agressão de terceiro, que utiliza qualquer meio para provocar danos à vítima.

- Óbitos por Armas de Fogo: trata-se de todos aqueles óbitos acidentais, por agressão de terceiros, auto provocados intencionalmente ou de intencionalidade desconhecida, cuja característica comum foi à morte causada por uma arma de fogo.

De acordo com o Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros de 2008, 10% do total de municípios, concentram 73,3% dos homicídios acontecidos no país no ano de 2006, neste percentual encontra-se o Município de Pontal do Paraná, que ocupa a 366ª posição entre os 556 municípios que possuem as maiores taxas médias de homicídio (em 100 mil habitantes) na população total. Ainda segundo a mesma fonte, os municípios de maior porte são os que concentram a violência homicida no país, dessa forma, vale destacar que em determinados períodos do ano, como feriados prolongados e épocas de veraneio, a população do Município aumenta significativamente o que contribui para o surgimento de problemas urbanos como, por exemplo, a violência. Vale destacar que o Município não figura entre os que apresentaram crescimento da violência entre jovens.

Na Tabela 60, encontra-se detalhada a distribuição do número de homicídio na população total do município de Pontal do Paraná e taxa média de homicídio.

Tabela 60 - Distribuição do número de homicídios e taxa média de homicídios no Município de Pontal do Paraná.

Ordem de classificação	Número de homicídios					Anos média móvel	Média taxa homicídio	Média população (Miles)
	2002	2003	2004	2005	2006			
366	3	4	1	8	7	3	35,0	15,2

Fonte: WAISELFISZ. Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros 2008.

8.3.4.9 Condições Gerais de Habitação e de Moradia

A análise das condições gerais de habitação e moradia teve como base o Atlas das Necessidades Habitacionais no Paraná, desenvolvido pelo IPARDES no ano de 2004. Também foram utilizados dados do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PNUD – 2003. Neste estudo, utilizou-se como modelo o conceito de “necessidades habitacionais” que define “déficit habitacional” como a necessidade de reposição total de unidades precárias e ao atendimento das demandas não-solúveis nas condições atuais do mercado habitacional, assim como a inadequação habitacional, que aponta para a necessidade de melhoria de determinados tipos de carência e/ou deficiência das unidades habitacionais. No que diz respeito a acesso a infraestrutura ou ao adensamento excessivo, sendo que o somatório déficit e inadequação formam o conjunto das “necessidades habitacionais”.

8.3.4.9.1 Condições gerais de habitação e de moradia na Área de Influência Indireta

De acordo com o IBGE, o Município do Pontal do Paraná contabilizou no Censo Demográfico de 2010, 7.077 domicílios, 94,3% são casas, 4,9% são apartamentos, 0,5% são casas de vila ou condomínios e somente 0,3% são habitações caracterizadas como cortiços ou casa de cômodos.

Segundo o IPARDS, considerando-se dos dados de 2000 (4.207 domicílios), o Município possuía um déficit absoluto de 194 moradias e um déficit relativo de 4,62%, sendo315 domicílios considerados carentes, 312 deficientes e 289 considerados inadequados por adensamento excessivo. Se comparado com os municípios que compõem a Microrregião de Paranaguá, do qual faz parte, Pontal do Paraná apresenta o segundo menor déficit absoluto e o menor déficit relativo, perdendo na época somente para o município de Guaraqueçaba (Tabela 61).

Tabela 61 - Condições de moradia dos municípios da população residente em Pontal do Paraná.

Indicador	Pontal do Paraná	
	1991	2000
Percentual de pessoas que vivem em domicílios com densidade acima de 02 pessoas por dormitório.	34,87	22,55
Percentual de pessoas que vivem em domicílios e terrenos próprios e quitados.	61,85	60,17

Fonte: PNUD - Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil.

Segundo consta no Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2009), cerca de 22,5% da população de Pontal do Paraná vive em domicílios com densidade superior a duas pessoas por dormitório, percentual bastante superior a média estadual (12,5%). No ano de 1991, este percentual era de 34,9%. Dessa forma, é possível afirmar que o município obteve melhoras neste quesito.

Com relação aos municípios que compõem a Microrregião de Paranaguá, Pontal do Paraná, no ano de 2000, apresenta a terceira menor densidade domiciliar, ficando atrás dos municípios de Paranaguá (20,9%) e Morretes (22,0%).

Também em 2000, verificou-se que 39,8% da população de Pontal do Paraná não viviam em domicílios e terrenos próprios e quitados.

De acordo com o levantamento do PNUD no ano de 2000, não houve registro de pessoas vivendo em domicílios considerados como subnormais. Entretanto, os estudos do IPARDES, apontam que 315 domicílios do município de Pontal do Paraná possuem carência de infraestrutura (água, energia elétrica, instalação sanitária e coleta de lixo), ou seja, não possuem condições mínimas de habitação, e 312 são classificados como deficientes, ou seja, possuem condições de habitação, mas estas não são as mais adequadas.

No centro urbano de Pontal do Paraná encontram-se praticamente casas de alvenaria, com reboco interno, pintura interna e externa, com disponibilidade de infraestrutura urbana (água tratada, esgoto sanitário, serviço de coleta de lixo e rede de distribuição de energia elétrica). Vale destacar a presença marcante de unidades habitacionais que podem ser caracterizadas como de uso misto, ou seja, com a parte inferior (térrea do edifício) funcionando como de ponto comercial, contribuindo assim na geração de renda dos moradores, principalmente aquelas situadas às margens da Rodovia Estadual PR--412 (Figura 171 à Figura 174).



Figura 171 - Residências Balneário de Ipanema.



Figura 172 – Residência no Balneário Marisol.



Figura 173 – Residência mistas no Balneário Praia do Leste.



Figura 174 - Residências mistas situadas no Balneário de Ipanema.

8.3.4.9.2 Condições gerais de habitação e de moradia na Área de Influência Direta

De modo geral, as unidades habitacionais situadas no Balneário Pontal do Sul, possuem em sua maioria as mesmas características construtivas e de tipo de uso verificadas naquelas situadas na AII das obras (Figura 175 e Figura 176). Entretanto, a maior parte das unidades habitacionais com características de uso misto, são térreas, como pode ser observado na Figura 177 e Figura 178.



Figura 175 – Unidade habitacional no Balneário Pontal do Sul.



Figura 176 – Unidade habitacional na localidade de Mangue Seco, Balneário Pontal do Sul.



Figura 177 – Unidades habitacionais de uso misto no Balneário Pontal do Sul.



Figura 178 – Unidades habitacionais de uso misto na localidade de Mangue Seco, Balneário Pontal do Paraná.

8.3.4.9.3 Condições gerais de habitação e de moradia na Área Diretamente Afetada

Na Ponta do Poço, considerando-se a Comunidade do Cachaçal, 100% das unidades habitacionais não possuem escritura e dentre os residentes nenhum relatou estar morando de aluguel, entretanto, devido a existência de exploração de atividades comerciais ligadas. As casas, todas de um único pavimento, variam de acordo com as condições econômicas da família e abrigam, em média, três pessoas.

No local podemos encontrar casas de madeira (Figura 179), casas de adobe e madeira (Figura 180) e casas ou comércio de alvenaria (Figura 181).

Como pode-se observar, no geral, as casas são bastante simples. A maioria possui reboco interno, têm o piso de cimento e possui em média três cômodos.

Com relação a bens duráveis, todas as casas são dotadas de televisão, fogão, geladeira e máquina de lavar roupas. Algumas residências ainda possuem *freezer* e outros utensílios domésticos.



Figura 179 – Residência de madeira.



Figura 180 – Residência de madeira e adobe.



Figura 181 – Comércio de alvenaria no Cachaçal.

8.3.5 ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

8.3.5.1 Caracterização e Contribuição dos Setores Econômicos na Composição do PIB Municipal

Segundo dados do IBGE, a composição do PIB da Área de Influência Indireta e Direta apresenta grande peso do setor de comércio e serviços (46,3%), seguido do setor de impostos (31,6%) e indústria (21,9%). Por ser Município litorâneo, Pontal do Paraná possui na agropecuária a mais baixa representatividade na composição do PIB municipal (0,03%).

Os dados quantitativos do PIB da AII estão apresentados na Tabela 62.

Tabela 62 - Produto Interno Bruto por setgor da economia, 2007.

Unidade Geográfica	TOTAL		Agropecuária		Indústria		Comércio e Serviços		Impostos	
	Mil R$	%	Mil R$	%	Mil R$	%	Mil R$	%	Mil R$	%
Paraná	161.581.844	100,0	12.124.778	7,5	39.217.171	24,3	90.319.908	55,9	19.919.987	12,3
Pontal do Paraná	168.165	100,0	7.078	4,2	32.166	19,1	117.249	69,7	11.672	6,9

Fonte: IBGE, 2007.

Com relação à taxa geométrica de crescimento anual do Produto Interno Bruto por setores da economia, observa-se que o município de Pontal do Paraná possui maior taxa de crescimento no período 2002/2007 no setor industrial (23,41%), superando a média do município de Paranaguá que compõe a Microrregião de Paranaguá (11,79%) e a média estadual (11,84%), conforme demonstrado na Tabela 63.

Tabela 63 - Taxa geométrica de crescimento anual do Produto Interno Bruto por setores da economia, 2002/2007.

Unidade Geográfica	TOTAL	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviços	Administração Pública	Impostos
	%	%	%	%	%	%
Paraná	12,82	8,07	11,84	14,16	12,88	12,23
Pontal do Paraná	11,48	12,28	23,41	9,28	13,92	10,01

Fonte: IBGE, 2007.

8.3.5.2 Outros Empreendimentos Econômicos na Área de Influência Direta

No Balneário Pontal do Sul estão instaladas empresas ligadas ao ramo hoteleiro devido ao potencial turístico do balneário, voltam-se na sua maioria para atendimento e consumo dos turistas, dentre eles destacam-se os negócios ligados à prestação de serviços de alimentação, alojamento e deslocamento.

No ramo industrial destaca-se, na AID das obras, a empresa Techint Engenharia e Construções, multinacional italiana, instalada na área desde a década de 1980, atualmente atua na área do pré-sal. Conforme consta em *release* da própria empresa enviado a imprensa, a Unidade *Offshore* instalada no Balneário Pontal do Sul passará por processo de modernização onde serão construídas duas plataformas fixas de petróleo (WHP-1 e WHP-2), do tipo *Weltheod Plataform* (de perfuração), para a empresa OSX Brasil S.A., que serão utilizadas na produção de óleo e gás na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro. O processo de modernização inclui o aumento da área útil do canteiro (de 140 mil m² para 200 mil m²), construção de um cais de 300 metros, nova estação de tratamento de esgoto, escola técnica para capacitação de funcionários e melhoria na infraestrutura de acesso (Figura 182 e Figura 183).



Figura 182 – Foto aérea do canteiro de obras da empresa Techint Engenharia e Construções no Balneário de Pontal do Sul, no município de Pontal do Paraná.



Figura 183 – Estrada de acesso a empresa Techinte Engenharia situanda na AID das obras.

Na AID está previsto ainda a instalação de um Terminal de Contêineres, privado de uso misto, em área localizada na margem sul do setor externo da Baía de Paranaguá, na localidade Ponta do Poço (Figura 184, Figura 186 e Figura 186).

Segundo o Relatório de Impacto Ambiental do empreendimento, o Terminal foi concebido como um terminal de transbordo e centro de carregamento de cargas conteinerizadas, para atender serviços de transbordo de várias empresas, possibilitando para tanto, a utilização de navios de grande porte, combinados com navios menores que atendem os portos da região.

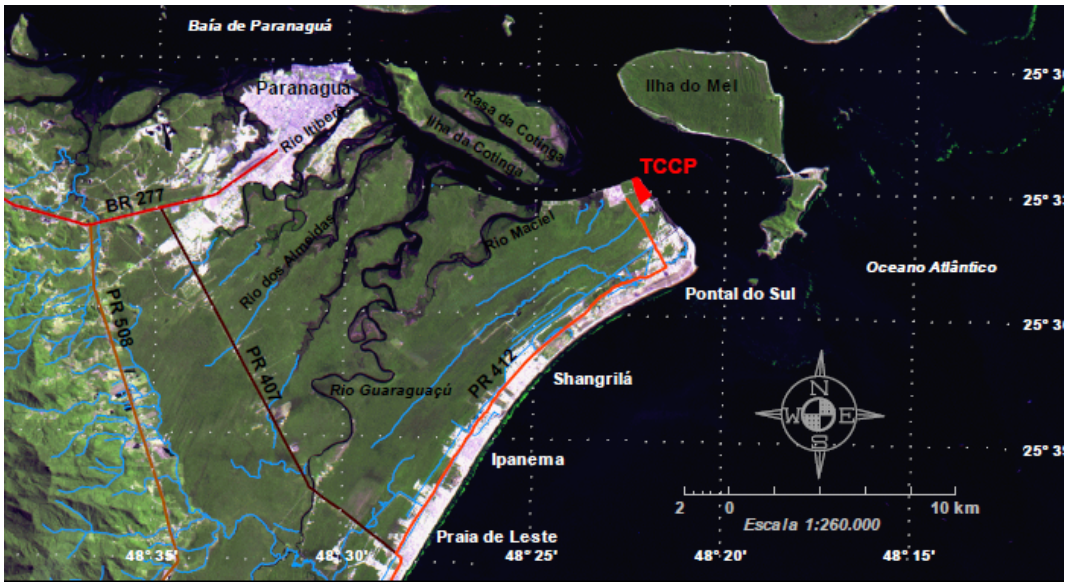


Figura 184 – Localização do Terminal Portuário de Pontal do Paraná, na localidade Ponta do Poço.



Figura 185 – Imagem aérea da área de localização do Terminal Portuário de Pontal do Paraná, na localidade Ponta do Poço.



Figura 186 – Detalhe da localização do Terminal Portuário de Pontal do Paraná, na localidade Ponta do Poço.

8.3.6 DINÂMICA DA ORGANIZAÇÃO

8.3.6.1 Estrutura do Poder Local

Pontal do Paraná apresenta uma estrutura de poder formada pelo poder executivo e legislativo representado por nove vereadores e pela estrutura administrativa direta.

Segundo a Lei n° 284/01, que dispõe sobre a Reestruturação Administrativa do Poder Executivo do Município de Pontal do Paraná e dá outras providências, a estrutura administrativa direta compreende serviços dependentes, encarregados das atividades próprias da Administração Pública, tais como:

- Órgãos de Consulta e Aconselhamento ao Prefeito nas suas relações com a sociedade organizada.
- Unidades de Assessoramento e Apoio direto ao Prefeito, para desempenho de funções auxiliares, serviços-meio, coordenação e controle de assuntos e programas intersecretarias.

- Secretarias Municipais de natureza meio e fim, órgão de primeiro nível hierárquico, para o planejamento, comando, coordenação, fiscalização, execução, controle e orientação normativa da Ação do Poder Executivo Municipal, e.
- Unidades Desconcentradas:
- Colaboração com os Governos Federal e Estadual.
- Administração Regional, para a administração de distritos e de acompanhamento da execução de obras e serviços de interesse de segmentos específicos da população.

Ainda segundo Lei n° 284/01, a estrutura organizacional básica da Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná é formada pelas seguintes entidades:

- Órgãos de Consulta e Aconselhamento
  - ✓ Conselho Municipal da Saúde.
  - ✓ Fundo Municipal da Saúde.
  - ✓ Conselho Municipal da Ação Social.
  - ✓ Fundo Municipal da Ação Social.
  - ✓ Conselho Municipal da Educação.
  - ✓ Fundo Municipal da Educação.
  - ✓ Conselho Municipal de Contribuintes e Usuários.
  - ✓ Conselho Municipal dos Transportes Coletivos.
  - ✓ Conselho Municipal do Trabalho.
  - ✓ Conselho Municipal do Meio Ambiente.
  - ✓ Fundo Municipal do Meio Ambiente.
  - ✓ Conselho Municipal do Desporto.
  - ✓ Fundo Municipal do Desporto.
  - ✓ Conselho Municipal do Turismo.
  - ✓ Fundo Municipal do Turismo.
  - ✓ Conselho Municipal do Desenvolvimento Urbano e Rural.
  - ✓ Conselho Municipal do Planejamento.
  - ✓ Conselho Municipal de Defesa do Consumidor.
  - ✓ Conselho Municipal do Desenvolvimento Comercial.
  - ✓ Conselho Tutelar da Infância e da Adolescência.

- ✓ Fundo Municipal da Infância e da Adolescência.
- ✓ Fundo de Reequipamento do Corpo de Bombeiros da Policia Militar do Paraná.
- ✓ Conselho Municipal da Habitação.
- ✓ Fundo Municipal da Habitação.
- ✓ Conselho Municipal de Cultura.
- ✓ Fundo Municipal de Cultura.
- ✓ Conselho Municipal de Segurança.

- Órgãos de Assessoramento e Apoio
  - ✓ Gabinete do Prefeito.
  - ✓ Procuradoria Geral do Município (PROGER).
  - ✓ Administrações Regionais.
- Órgãos de Natureza Meio
  - ✓ Secretaria Municipal de Administração (SMAD).
  - ✓ Secretaria Municipal de Finanças e Planejamento (SMUFIP).
- Órgãos de Natureza Fim
  - ✓ Secretaria Municipal da Saúde, Ação Social e Relações do Trabalho (SMUSAT).
  - ✓ Secretaria Municipal da Educação e da Cultura (SMEC).
  - ✓ Secretaria Municipal de Urbanismo, Habitação e Assuntos Fundiários (SMUHAF).
  - ✓ Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Turismo e Esporte (SMMATER).
  - ✓ Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SMOSP).
- Órgãos de Colaboração com os Governos Federal e Estadual
  - ✓ Junta de Serviço Militar.
  - ✓ Representante do Ministério do Trabalho.
  - ✓ Representante do Instituto de Identificação.
  - ✓ PROCON.
  - ✓ Outros órgãos.

Como instrumentos de planejamento municipal, Pontal do Paraná dispõe de Lei Orgânica Municipal; Plano de Governo; Plano Plurianual de Investimentos (PPA); Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei de Orçamento Anual (LOA). Os instrumentos de gestão urbana

são: Plano Diretor; Lei de Perímetro Urbano; Lei de Parcelamento do Solo; Lei de Zoneamento; Legislação sobre Áreas de Interesse Especial; Legislação sobre Áreas de Interesse Especial; Código de Obras e Código de Posturas.

O município possui somente um distrito administrativo, pertencente à comarca de Matinhos.

8.3.7 AÇÃO SOCIAL E CULTURAL

8.3.7.1 Movimentos Comunitários na Área de Influênci Indireta

O levantamento dos movimentos comunitários em Pontal foi realizado por meio de uma ampla pesquisa nos *sites* das prefeituras dos municípios, principalmente por contato feito com as Secretarias de Ação Social, bem como *em sites* de associações, sindicatos e outras entidades representativas da sociedade civil dos municípios abordados.

Neste levantamento constatou-se que o município de Pontal do Paraná possui as seguintes entidades: entidades de classe, associações comunitárias, associação comercial, entre outras.

O Quadro 7 apresenta uma listagem dos movimentos comunitários atuantes no município.

Quadro 7 - Entidades do município de Pontal do Paraná.

Nome da Instituição	Endereço	Contato
Associação do Aço do Paraná - AAPAR	Alm Tamandaré, 1133	(41) 3262-0226 / 3264 3257
Associação dos Mineradores Areia e Saibro Paraná - AMAS/PR	Nicola Pellanda, 4726	(41) 3563-1488
Associação Comercial Industrial Agrícola de PLPR ACIAPAR	Iguaçu, 1997	(41) 3458-1510
Associação Comunitária Balneário ATAMI	Nicaragua, s/n	(41) 3455-2133
Associação da Vila Militar - A V M	Av Londrina, s/n	(41) 3457 6111
Associação dos Pescadores Profissionais e Amadores de Pontal	Av Paranaguá, s/n	(41) 3457-5364
Associação Atlética Amigos da Bola	Av. Guaruja, 36 - Shangrila	(041) 9189-3764
Associação Comunitária Primavera	Rua Mato Grosso, 882 - Primavera	(41)3458-2758 / 88645326
Associação da Melhor Idade Coração de Ponta	Av. Copacabana, 15 - Shangrila	(41)3457-5205 / 91284336
Associação da Melhor Idade Estrela do Mar	Travessa Solimões, 8 - Ipanema	(41) 84301567 / 99537522
Associação da Melhor Idade Sol de Pontal	Rua Minas Gerais, 519 - Grajaú	(41)3457-1532
Associação da Melhor Idade Viver e Realizar	Av. São Luiz, 500 - Balneário Primavera	(41)3457-9258 / 96156738
Associação de Coletores de Resíduos Sólidos de Pontal do Paraná - ANCORESPP	Rua Beija Flor, S/Nº - Ipanema III	(41)91713672
Associação de Moradores do Conjunto Habitacional Primavera	Rua Londres Casa: 1 - Primavera	(41)91637574
Associação de Moradores e Proprietários de Imóveis dos Balneários Santa Terezinha e Itapuã	Rua Vitorino Riva S/Nº - Santa Terezinha	(41)3458-1692
Associação de Pais e Funcionários da Escola Especial Municipal Ilha do Saber de Pontal do Paraná - APF - Ilha do Saber	Rua Est. Do Rio, 286- Praia de Leste	-
Associação de Pais e Funcionários do Centro de Educação Infantil Golfinho Azul	Rua Rio Grande do Norte, s/n.º - Praia de Leste	(41) 3458-1399 / 39727088
Associação de Pais e Mestre da Escola Estadual Professora Sully da Rosa Vilarinho	Av Atlântica S/Nº - Pontal do Sul	3455-1181 / 99040892
Associação de Pais Mestres e Funcionários da Escola Estadual	RuaCoraes, 935 -Shangrilá.	(041) 39727095
Associação de Pais, Mestres e Funcionários da Escola Municipal Ezequiel Pinto da Silva.	Av. Copacabana, S/Nº - Jardim Canada	(41) 3972-7092
Associação de Pais, Mestres e Funcionários do Colégio Estadual Hélio Antônio de Souza.	Rua Dario Veloso S/N° Baln: Praia de	(041) 3458-2086 /

Nome da Instituição	Endereço	Contato
	Leste	39727088
Associação de Preservação e Proteção à Criança e ao Adolescente - Trindade	Rua Adalgisa Beltrami, S/Nº - Beltrami	(41)85043858
Associação do Marissol - Amassol	Av. principal, 32 - Balneário Marissol	3457-8856 - 34579654
Associação do Surf do Balneário de Ipanema	Av. Xingu,10 - Ipanema	(41)99405355 - 78152754
Associação dos Artesões de Pontal do Paraná	Rua Corais, 50 -Shangrilá	(41)96176449
Associação dos Moradores e Amigos do Balneário Ipanema - AMABI	RuaCuiaba, 517 - Ipanema	91935677 - 99894935
Associação dos Pastores Evangélicos de Pontal do Paraná	Av: Beira Mar S/N - Pontal do Sul	(41) 99665566
Associação dos Pescadores de Pontal do Paraná - ANCOP	Sebastião Caboto s/n - Shangrila	(41)34575364
Associação Estudantil de Pontal do Paraná	Rodovia PR-412 - Km 07 - Grajaú	3458-4157 - 92226829
Centro Paranaense Feminino Cultura	Visc Rio Branco, 1717	(41) 3232-8123 / 3224-7283
Pastoral da Criança	RuaLondres, 910 - Primavera	(41)3458 - 6270 - 91355782
Programa de Voluntariado do Paraná- PROVOPAR	RuaNoemio Gabriel Simas, 138 - Praia de Leste	Fone: 3972-7043
Sindicato dos Professores no Estado do Paraná	Rodv PR 412, s/n Km 009	(41) 3457 5903
Sindicato Empregados Escrit.Manut. Emp. Transporte de Passageiro	Erva Cidreira, s/n	(41) 3455 2500
Sindicato dos Servidores Municipais de Pontal do Paraná - SINPONTAL	Baron Cerro Azul, 200 SI 16 AN 2	(41) 3458 6431

8.3.7.2 Relação entre as Lideranças Comunitárias e o Poder Local

A Área de Influência Indireta apresenta uma diversidade de lideranças comunitárias que foram listadas no Quadro 7. A relação identificada entre estas entidades/lideranças e o poder público ocorre por meio de projetos e programas sociais específicos desenvolvidos principalmente pela Secretaria Municipal de Ação Social e Relações de Trabalho, Secretaria de Educação e Secretaria de Saúde, tais como:

- Adolescentes do Projovem aprendem a divertir-se com segurança no mar.
- Termo de parceria de mutua colaboração para capacitação de mão de obra.
- Projeto Qualidade e Vida – Mulheres Coletoras.
- Conferencia Municipal dos Direitos do Idoso.
- Campanhas de Saúde.
- Projeto Social Proteção Já.
- Projeto de Formação Continuada em parceria com a UFPR.

9 PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Em atendimento ao Termo de Referência (TR), emitido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), com vistas a orientar os estudos desenvolvidos para o licenciamento ambiental das obras de Readequação de Cais e Dragagem no Estaleiro da antiga TENENGE, localizado em Pontal do Paraná, o documento em questão apresenta a avaliação dos impactos adversos e benéficos das obras de readequação e dragagem, realizado por meio de uma rede de interação de causa e efeito que permitiram identificar os eventos responsáveis pelas transformações ambientais mais importantes, a partir do cruzamento entre fatores ambientais obtidos pelo diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico. Com base nisto foram elencadas ações que possibilitem prevenir, anular, minimizar, compensar, monitorar ou, em caso positivo, potencializar as mudanças decorrentes das obras propostas, bem como as diretrizes dos Programas Ambientais que contribuem para organizar e coordenar as ações de controle e gerenciamento das atividades inerentes ao projeto de dragagem e readequação de cais, em consonância com os apontamentos da avaliação de impacto ambiental e com as orientações constantes no TR estabelecido pelo IAP. Nesse sentido o presente documento é composto por:

- Descrição da metodologia de identificação e avaliação de impacto ambiental.
- Identificação das ações geradoras de impactos ao meio ambiente resultantes das obras de dragagem e readequação de Cais.
- Descrição dos impactos sobre cada fator ambiental relevante.
- Síntese conclusiva dos impactos relevantes que poderão ocorrer na fase de execução das obras, acompanhada de suas interações.
- Matriz de impactos ambientais relacionados às atividades de readequação de cais e dragagem.
- Programas Ambientais e de Monitoramento propostos.

9.1 IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

O principal objetivo da etapa de identificação e avaliação dos impactos é o confronto quantitativo, em termos de interferência com o ambiente, entre a situação dos componentes determinados na ausência das obras e aquela consequente da sua realização.

Os impactos significativos constituirão os pontos nodais sobre os quais será focalizada a avaliação dos impactos ambientais.

O reconhecimento dos impactos potencialmente significativos é uma das operações mais delicadas de todo o processo e assume importância crucial em um Estudo de Impactos

Ambientais. Algumas vezes os impactos significativos estão associados à operação do empreendimento e em outras, às obras relacionadas à implantação do mesmo .

A análise deve identificar os impactos de curto e longo prazo e sobre diversas escalas espaciais. Assim, é de grande importância dispor de listas de controles eficazes sobre as possíveis linhas de impacto a ser enquadradas, o quanto possível, nos termos dos setores ambientais (componentes, fatores, sistemas).

A análise dos impactos ambientais decorrentes desta obra busca identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados nas diferentes fases, com metodologia elaborada a partir da análise integrada sobre os compartimentos ambientais, considerando-se três etapas, a saber:

- Elenco das ações do empreendimento geradoras de impactos ambientais.
- Análise, qualificação e avaliação dos impactos.
- Matriz de avaliação de impactos.

A primeira etapa consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos recursos naturais, tanto físicos e bióticos quanto socioeconômicos. Estas ações guardam estreita correspondência com as atividades de planejamento, instalação e operação do empreendimento, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte do mesmo[10].

Uma vez definidos os fatores geradores, a avaliação de cada atividade foi feita considerando critérios como natureza, abrangência, reversibilidade e magnitude.

[10] Especificamente, neste estudo, somente apontaremos os impactos referentes às obras de dragagem e readequação do cais, visto que a instalação e operação do Estaleiro para a fabricação e montagem de estruturas metálicas para plataforma está sendo conduzida através de outro processo de licenciamento junto ao IAP, com licença de instalação vigente até 24/01/2013 (LI n^0 9691).

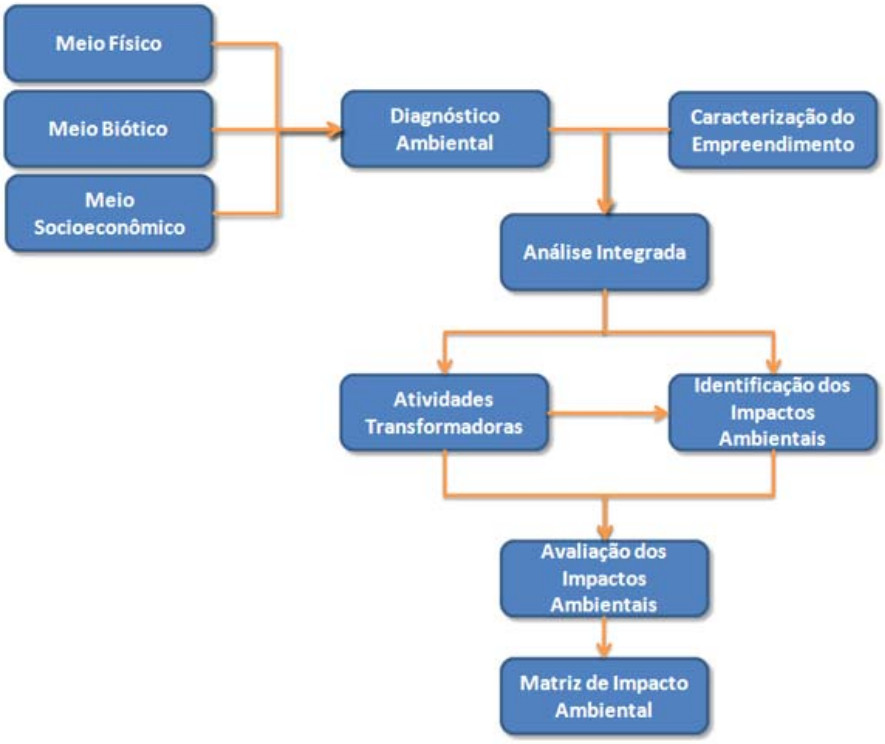


Figura 187 - Etapas do Estudo de Impacto Ambiental. Do Diagnóstico Ambiental à Matriz de Impacto Ambiental.

A avaliação dos impactos ambientais foi feita considerando os seguintes critérios: meio, natureza, forma, prazo de ocorrência, probabilidade, reversibilidade, abrangência, magnitude, importância e significância.

A partir daí foi elaborada a Matriz de Impactos Ambientais Quali-Quantitativa segundo adaptação do Método Fischer e Davies (1996), objetivando possibilitar uma visão geral, comparativa e sintética dos impactos, suas caracterizações e medidas mitigadoras propostas.

Dessa forma, a Matriz de Impactos Ambientais Quali-Quantitativa tem como estruturação básica os componentes de dois conjuntos de variáveis (fases do empreendimento): de um lado as ações necessárias à instalação e operação e, de outro, os componentes ambientais referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, passíveis de sofrerem os efeitos dessas ações.

9.1.1.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Cada impacto ambiental identificado deve ser ordenado, descrito e quali-quantificado individualmente de acordo com os diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico).

A seguir definem-se os critérios da avaliação de impacto ambiental deste estudo.

9.1.1.1.1 Meio

Indica sobre qual meio, se físico, biótico ou socioeconômico, o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.

9.1.1.1.2 Natureza

Indica se o impacto ambiental é positivo ou negativo (Quadro 4), da seguinte forma:

- Impacto positivo (ou benéfico) - quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- Impacto negativo (ou adverso) - quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Quadro 8 - Critério de avaliação de impacto ambiental – probabilidade.

Critério de Avaliação – Natureza	Legenda
Positivo ou Benéfico	P
Negativo ou Adverso	N

9.1.1.1.3 Forma

- Indica se o impacto ambiental é direto ou indireto ():
- Impacto direto - resultante de uma simples relação de causa e efeito, representado esquematicamente na Figura 188.

Impacto indireto - resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações. Tal relação é representada esquematicamente na Figura 189.

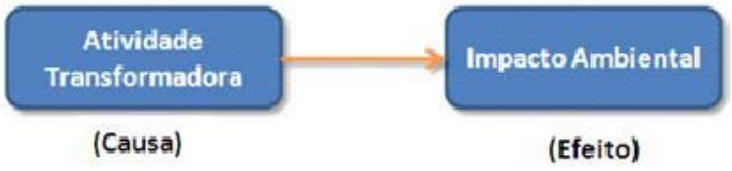


Figura 188 - Representação esquemática da interação que resulta no impacto direto.



Figura 189 - Representação esquemática da interação que resulta no impacto indireto (efeito 2).

Quadro 9 - Critério de avaliação de impacto ambiental – Forma.

Critério de Avaliação – Forma	Legenda
Direto	D
Indireto	I

9.1.1.1.4 Duração

Indica se o impacto ambiental em questão é temporário, permanente ou cíclico, da seguinte forma:

- Impacto temporário - quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada.
- Impacto permanente - quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.
- Impacto cíclico – quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados (Quadro 10).

Quadro 10 - Critério de avaliação de impacto ambiental – Duração.

Critério de Avaliação – Duração	Legenda
Temporário	TEM
Permanente	PER
Cíclico	CIC

9.1.1.1.5 Prazo de ocorrência

Indica se o impacto ambiental ocorre de forma imediata, de médio ou longo prazo, da seguinte forma:

- Impacto imediato – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa) como mostra a Figura 190.
- Impacto de médio prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa) como mostra a Figura 191.
- Impacto de longo prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa) como mostra a Figura 192.

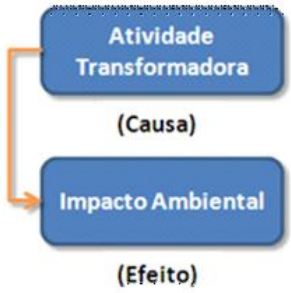


Figura 190 - Representação esquemática do impacto ambiental imediato.

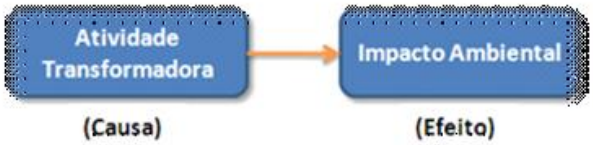


Figura 191 - Representação esquemática do impacto ambiental de médio prazo.



Figura 192 - Representação esquemática do impacto ambiental de longo prazo.

Quadro 11 - Critério de avaliação de impacto ambiental - Prazo de Ocorrência.

Critério de Avaliação – Prazo de Ocorrência	Legenda
Pequeno Prazo	PP
Médio Prazo	MP
Longo Prazo	LP

9.1.1.1.6 Probabilidade

Os impactos ambientais potenciais associados às situações de risco devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, conforme critérios a seguir:

- Impacto Certo – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja muito grande ou quando existam evidências de muitas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 1 ou 2 anos, por exemplo).
- Impacto Provável – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja razoável ou quando existam evidências de algumas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 3 ou 4 anos, por exemplo) (
- Quadro 12).

Quadro 12 - Critério de avaliação de impacto ambiental - Probabilidade.

Critério de Avaliação – Probabilidade	Legenda
Certo	CT
Provável	PR

9.1.1.1.7 Reversibilidade

Indica se o impacto ambiental em questão é reversível ou irreversível (Quadro 13), conforme os seguintes preceitos:

- Impacto reversível - quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação da atividade transformadora, retorna às suas condições originais (Figura 193).
- Impacto irreversível - quando, uma vez ocorrida a ação da atividade transformadora, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível (Figura 194).
- e de ocorrência seja muito grande ou quando existam evidências de muitas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 1 ou 2 anos, por exemplo).
- Impacto Provável – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja razoável ou quando existam evidências de algumas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 3 ou 4 anos, por exemplo) (Quadro 13).

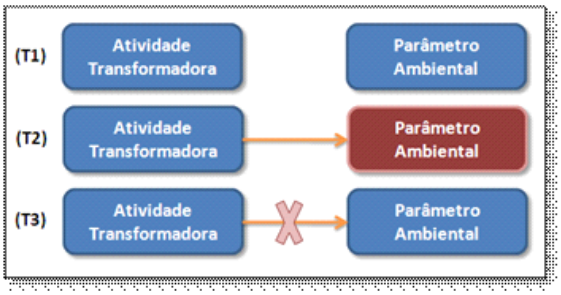


Figura 193 - Representação esquemática do impacto reversível.

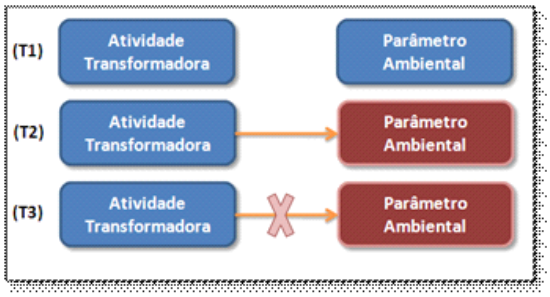


Figura 194 - Representação esquemática do impacto irreversível.

Quadro 13 - Critério de avaliação de impacto ambiental – Reversibilidade.

Critério de Avaliação – Reversibilidade	Legenda
Reversível	RV
Irreversível	IR

9.1.1.1.8 Abrangência

Este parâmetro indica se o impacto ambiental é local, regional ou estratégico conforme a espacialidade de sua área de interferência:

- Impacto local – quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações.
- Impacto regional – quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.

Impacto estratégico – quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional (Quadro 14).

Quadro 14 - Critério de avaliação de impacto ambiental – Abrangência.

Critério de Avaliação –Abrangência	Legenda
Local	LO
Regional	RE
Estratégico	ES

9.1.1.1.9 Magnitude

Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Para esta avaliação de impacto ambiental, utiliza-se a definição de magnitude segundo Bisset (1987), a saber: “magnitude é a medida de gravidade da alteração de parâmetro ambiental (consideram-se questões como a extensão do impacto, sua periodicidade e seu grau de modificação). A magnitude é também definida pela extensão do efeito daquele tipo de ação sobre a característica ambiental, em escala espacial e temporal. É classificada como alta, média ou baixa (Quadro 15).

Quadro 15 - Critério de avaliação de impacto ambiental – Magnitude.

Critério de Avaliação – Magnitude	Legenda
Alta	MA
Média	MM
Baixa	MB

9.1.1.1.10 Importância

Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão.

Ela é pequena, média ou grande na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local (Quadro 16).

Quadro 16 - Critério de avaliação de impacto ambiental – Importância.

Critério de Avaliação – Importância	Legenda
Pequena	PE
Média	ME
Grande	GR
Grande	GR

9.1.1.1.11 Significância

É classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS). Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a

magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ter pouca significância (Quadro 17).

Quadro 17 - Avaliação da significância dos impactos ambientais.

Importância	Magnitude		
	Alta	Média	Baixa
Grande	MS	MS	S
Média	MS	S	PS
Pequena	S	PS	PS

Convenções: MS - Muito Significativo; S - Significativo e PS - Pouco Significativo.

9.1.1.1.12 Caráter

Quanto ao caráter do impacto, este é estratégico (E) quando é afetado um componente ou recurso ambiental de importância coletiva ou nacional. De outra forma o impacto será considerado não estratégico (NE).

9.1.1.2 Identificação das Ações Geradoras de Impactos Sobre o Meio Ambiente

São apresentados a seguir os principais fatores geradores de impactos relacionados ao planejamento e à instalação das obras de readequação de cais e dragagem, conforme sequência cronológica de ocorrência.

- Dragagem de parte dos canais Sul (Galheta) e Cotinga.
- Descarte dos sedimentos provenientes da dragagem.
- Obras de ampliação do cais.
- Supressão da vegetação e instalação do canteiro de obras.
- Aumento do trânsito de navios.
- Aumento do trânsito de veículos nas vias de acesso ao cais.
- Geração de expectativas nas comunidades.
- Aumento da geração de ruídos.
- Contratação e desmobilização de mão de obra.

9.1.1.3 Descrição dos Impactos Ambientais

9.1.1.3.1 Impactos da fase de planejamento

A fase de planejamento caracteriza-se por ser a etapa em que são levantados os dados de campo, assim como o início do processo de conversação/aproximação com as pessoas diretamente envolvidas com a obra.

Tal fase não imputa ao meio ambiente nenhuma modificação e não incorre em nenhum impacto aos aspectos componentes do meio físico e biótico, porém, verifica-se um impacto sobre o meio socioeconômico, a saber:

9.1.1.3.1.1 Geração de expectativas nas comunidades

Esse impacto está relacionado a fatores psicossociais gerados pelo empreendimento e ocorrerá na fase de planejamento, pois a divulgação da realização do empreendimento e mobilização para início das obras, geram expectativas na população do entorno, criando um clima de inquietação e ansiedade nas comunidades locais, principalmente aquelas localizadas na Área de Influência Direta do empreendimento (vide Quadro 18).

Quadro 18 – Avaliação do impacto "Geração de expectativas nas comunidades".

Meio	Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	GR
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2 Impactos da fase de instalação

A fase de construção corresponde aquela onde são realizadas todas as obras civis que desencadeiam as intervenções sobre o meio, principalmente as obras em terra, irão incidir diretamente sobre variados aspectos do meio físico, do meio biótico e socioeconômico.

A seguir estão apresentados os potenciais impactos previstos aos meios físico, biótico e socioeconômico:

9.1.1.3.2.1 Supressão da vegetação

Durante o censo da vegetação para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental verificou-se que o estrato predominante na área diretamente afetada pelo empreendimento é o arbustivo-herbáceo. Entretanto, observou-se a presença de três indivíduos arbóreos que provavelmente serão removidos para execução das obras. Diante do exposto, devido ao atual estado de antropização da área a vegetação nativa sofrerá baixo impacto. O detalhamento deste impacto é apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 - Avaliação do Impacto "Supressão da vegetação".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	PQ
Significância	PS
Caráter	NE

9.1.1.3.2.2 Alterações na comunidade fitoplanctônica

A suspensão de materiais em função da dragagem poderá afetar a comunidade fitoplanctônica, diminuindo a incidência de raios solares, essenciais para seu desenvolvimento, e alterando a concentração de nutrientes na água. Essas alterações podem favorecer o desenvolvimento de espécies oportunistas em detrimento de outras, uma vez que terão capacidade de se desenvolver nas novas condições ambientais, provocadas pela implementação e operação do empreendimento.

A composição da comunidade de fitoplâncton também poderá sofrer alteração devido a um efeito *''top-down''* de teia trófica, uma vez que esta constitui a base da cadeia alimentar de diversos organismos que, por sua vez, serão influenciados pelo empreendimento.

A ausência de predação, por exemplo, poderá causar um desequilíbrio, alterando a dominância de espécies e até mesmo gerando uma superpopulação de algas. A suspensão de materiais contaminantes poderá afetar algumas espécies mais sensíveis à poluição. Alterações no regime de nutrientes e hidrodinâmica dos canais também poderão causar alterações na comunidade fitoplanctônica. O detalhamento deste impacto é apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 – Avaliação do impacto "Alterações na comunidade fitoplanctônica".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	RG
Magnitude	MA
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	E

9.1.1.3.2.3 Alterações na comunidade zooplanctônica

Todas as alterações na comunidade zooplanctônica são relevantes, uma vez que este grupo constitui um elemento chave nos processos biológicos do ecossistema estuarino. Além disso, a interação estuário-plataforma do complexo estuarino de Paranaguá revela a grande importância da baia como fonte de matéria orgânica para áreas costeiras adjacentes. O ciclo de vida destes organismos depende tanto das águas costeiras quanto das áreas da baía, pois o desenvolvimento da fase larval destes ocorre na coluna de água de ambos ambientes.

A dinâmica de marés tem forte influência na movimentação destes organismos e na disponibilidade de recursos (fitoplâncton), sendo um dos fatores mais importantes estruturando a comunidade de zooplâncton.

Alterações hidrodinâmicas resultantes da dragagem, associada à suspensão de sedimentos durante este processo, podem ter influência sobre a composição destas comunidades, uma vez que interferem na entrada/saída destes organismos na baía, bem como na disponibilidade de nutrientes. A suspensão de materiais contaminantes também poderá afetar algumas espécies mais sensíveis à poluição. O Quadro 21, apresenta a avaliação deste impacto.

Quadro 21 – Avaliação do impacto "Alterações na comunidade zooplanctônica".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	LP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	IR
Abrangência	RG
Magnitude	MA
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	E

9.1.1.3.2.4 Alterações nos organismos bentônicos

Provavelmente será a comunidade zoobentônica que sofrerá os impactos mais diretos e severos do empreendimento, pois a dragagem de parte dos canais da Cotinga e Sul (Galheta) removerá juntamente com o substrato a fauna ali estabelecida. Esta remoção também irá prejudicar o andamento de outros processos ecológicos, como a ciclagem de nutrientes, visto que estes organismos participam de vários níveis das cadeias alimentares aquáticas. Muitos zoobentos acabam também por fornecer material para a composição do substrato juntamente com os corais, algas calcárias, como as conchas de moluscos e equinodermos que disponibilizam o mineral calcita (formado a partir do carbonato de cálcio que compõe suas estruturas externas calcárias).

Ademais, as alterações da profundidade e topografia do substrato do canal irá alterar a dinâmica de deposição de sedimentos do local, uniformizando e compactando o substrato, e consequentemente dificultar a colonização da fauna bentônica na sua composição original.

Também devem ser levados em conta os locais de deposição do material retirado durante a dragagem, pois o sedimento deposto irá causar perturbações nas comunidades bentônica destas áreas, alterando a composição do substrato e podendo introduzir espécies não características.

Espécies importantes economicamente poderão ser afetadas, principalmente de crustáceos, amplamente utilizados no comércio e sustento de pequenas comunidades locais de pescadores. Especial atenção deve ser dada aos decápodes *Atya scabra* e *Minyocerus augustus* e aos bivalves *Diplodon expansus* e *D. martensi*, os quais constam no mapa da Fauna Ameaçada de Extinção do IBGE (2009) categorizadas como em "perigo de extinção", além de *D. fontainianus*, categorizada como "vulnerável". O Quadro 22, contempla a avaliação do referido impacto.

Quadro 22 – Avaliação do impacto "Alterações nos organismos bentônicos".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	LP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	RG
Magnitude	MA
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	E

9.1.1.3.2.5 Alterações na comunidade ictíca

O principal impacto se dará em função da dragagem de parte dos canais da Cotinga e Sul (Galheta), removendo grandes quantidades de sedimento e, consequentemente, suprimindo parte dos *habitats* utilizados pela ictiofauna local, principalmente como abrigo e para alimentação, além de serem locais de reprodução de algumas espécies. Alterações no leito podem gerar sérias perturbações na comunidade de peixes, levando a diminuição ou até mesmo o desaparecimento de espécies de valor ecológico e econômico.

A dragagem também causará alterações hidrodinâmicas no local e suspensão de sedimentos no momento da dragagem, o que pode ocasionar na asfixia ou envenenamento de peixes. A suspensão de sedimentos também poderá afetar a comunidade planctônica, importante fonte de alimento para muitas espécies.

Envenenamento oriundo do vazamento de materiais utilizados durante as perfurações ou do despejo irregular de concreto também podem afetar a ictiofauna próxima às obras do cais. No Quadro 23, está exposta a avaliação deste impacto.

Quadro 23 – Avaliação do impacto "Alterações na comunidade ictíca".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	LP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	RG
Magnitude	MA
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	E

9.1.1.3.2.6 Impactos sobre quelônios marinhos e cetáceos

As atividades de dragagem dos canais podem influenciar as populações de quelônios e cetáceos que por ventura utilizem a baía via cadeia trófica, pois esta irá afetar uma grande diversidade de organismos aquáticos da base de cadeia que servem de alimentos para estes animais. Ademais, o aumento do movimento de embarcações poderá provocar colisões e outras perturbações, como ruído e aumento de risco de vazamento de substâncias tóxicas.

Apesar de não ter havido registro de quelônios durante os estudos, há registros da espécie *Chelonia mydas* para a Baía de Paranaguá, podendo esta inclusive ocorrer na Área de Influência Direta das obras de readequação de cais e dragagem. Também não está descartada a ocorrência de outras espécies, como *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*. Como há a possibilidade da comunidade planctônica ser afetada pelas obras propostas, estes animais podem vir a sofrer efeitos indiretos, uma vez que estes organismos são seu principal alimento.

Quanto aos mamíferos aquáticos, foi registrada somente a espécie *Sotalia fluviatilis guianensis* durante o diagnóstico, mas *Tursiops truncatus* também pode ocorrer nas águas da baía. Estas se alimentam majoritariamente de peixes, e pode sofrer com impactos indiretos da execução das obras caso este venha a afetar negativamente comunidade ictíca.

A avaliação do impacto pode ser visualizada no Quadro 24.

Quadro 24 – Avaliação do impacto "Impactos sobre quelônios marinhos e cetáceos".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	LP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	LO
Magnitude	MM
Importância	ME
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2.7 Impactos sobre a fauna terrestre

Espera-se que os impactos sobre a fauna terrestre sejam pouco significativos, uma vez que as espécies que habitam a área de intervenção das obras ora propostas são generalistas e típicas de ambientes alterados. Essa configuração se deve à dominância de uma vegetação ruderal, sem atrativo alimentício ou de abrigo para a fauna. Periodicamente o ambiente da Área de Influência Direta (AID) já vem sofrendo perturbações, com frequentes descapoeiramentos e queimadas.

A herpetofauna registrada no diagnóstico é totalmente composta por espécies generalistas de ampla distribuição, não havendo registro de espécies com distribuição restrita, raras ou sensíveis a distúrbios em seu ambiente. Quanto à mastofauna há grande abundância do rato-do-chão (*Rattus rattus*) e gambá (*Didelphis albiventris*), típicos de ambientes alterados e sob a ação humana.

A maioria das espécies de aves foi vista apenas cruzando a área, esta ocupada majoritariamente por espécies generalistas e típicas de áreas antropizadas, com 69% delas apresentando baixa sensibilidade. Inclusive as espécies de rapina que ali residem são generalistas e típicas de áreas descampadas, como: o gavião-peneira (*Elanus leucurus*), a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) e a coruja-das-torres (*Tyto alba*), as quais provavelmente ocuparam a área após o desflorestamento. Apenas cinco (05) espécies registradas no diagnóstico apresentam alta sensibilidade e devem pertencer aos *habitats* que rodeiam a área, mais bem preservados. Durante o estudo foi avistada apenas o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), como espécie ameaçada, cruzando a área de estudo.

Considerando que a área já sofreu uma alteração significativa por conta da antiga construção do cais, das estruturas que ainda existem no local e por eventos de queimadas e descapoeiramentos, espera-se que um número reduzido de espécies sejam afetadas na AID das obras. Poderá haver afugentamento e atropelamento da fauna que e eventualmente utiliza o terreno para seu deslocamento, alimentação e dessedentação. Porém, de maneira geral, espera-se um impacto pontual durante a realização das obras, o qual se dará por

encerrado assim que estas estejam concluídas, desde que haja um controle dos eventos de queimadas, a recuperação das áreas degradadas e sua subsequente manutenção. Isso não somente permitiria que a fauna afugentada retornasse à área das obras a serem executadas, como também atrairia outras espécies mais sensíveis a perturbações.

Dado o bom estado de conservação das áreas adjacentes, pode haver atropelamentos da fauna nas vias do entorno da gleba. Espera-se que este impacto torne-se mais frequente assim que iniciarem as obras e durante sua execução, uma vez que haverá um aumento do transito de veículos nas vias de acesso. As estradas têm efeito de fragmentação sobre a vegetação do entorno da área, o que força os animais a cruzarem estes pontos para seu deslocamento. Répteis são particularmente mais vulneráveis a este impacto, pois utilizam a superfície das vias para termorregulação. Necrófagos, principalmente algumas aves e mamíferos, podem ser atraídos por carcaças atropeladas e consequentemente também sofrerem com a colisão de algum veículo.

A avaliação do impacto está apresentada no Quadro 25.

Quadro 25 – Avaliação do impacto "Impactos sobre a fauna terrestre".

Meio	Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	LP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	RG
Magnitude	MM
Importância	ME
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2.8 Aumento dos níveis de emissão de ruídos

O aumento no nível de ruídos será causado pela intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos e pelas próprias atividades das obras, interferindo na qualidade de vida dos moradores do entorno da obra. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 26.

Quadro 26 - Avaliação do impacto "Aumento dos níveis de emissão de ruídos".

Meio	Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO

Meio	Socioeconômico
Magnitude	MM
Importância	ME
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2.9 Aumento da emissão de material particulado

A intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos nas vias de acesso ao local das obras são exemplos de atividades potencialmente geradoras de emissão de material particulado (poeiras). Essa emissão poderá causar desconforto e prejuízos à saúde dos trabalhadores e moradores das vizinhanças. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 27.

Quadro 27 - Avaliação do impacto "Aumento da emissão de material particulado".

Meio	Físico e Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MM
Importância	PE
Significância	PS
Caráter	NE

9.1.1.3.2.10 Geração de resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos é inerente a qualquer tipo de obra civil ou atividades que necessitem a utilização de materiais em conjunto com as atividades antrópicas. Serão gerados resíduos provenientes das obras de readequação de cais e dragagem das atividades dos trabalhadores das obras. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 28.

Quadro 28 - Avaliação do impacto "Geração de resíduos sólidos".

Meio	Físico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	LO
Magnitude	MA

Meio	Físico
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	NE

9.1.1.3.2.11 Geração de efluentes

Uma obra desta magnitude, que envolve a locação de 1000 trabalhadores na fase de pico, irá gerar uma quantidade significativa de efluentes líquidos provenientes do sistema de esgoto doméstico e de caixas separadoras de óleo e graxas. A avaliação do impacto pode ser visualizada no Quadro 29.

Quadro 29 - Avaliação do impacto "Geração de efluentes".

Meio	Físico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MA
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	NE

9.1.1.3.2.12 Contaminação do solo e de recursos hídricos

A contaminação do solo e dos recursos hídricos do local da obra poderá ocorrer a partir da imperícia ou do uso inadequado de produtos químicos, combustíveis, óleos e graxas, tintas e demais produtos contaminantes que sejam manuseados nas áreas e/ou por acidentes com os mesmos. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 30.

Quadro 30 - Avaliação do impacto "Contaminação do solo e recursos hídricos".

Meio	Físico e Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	MP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	ME
Significância	PS
Caráter	NE

9.1.1.3.2.13 Aumento da turbidez da água

As operações de dragagem geram o aumento da turbidez do ambiente aquático devido à mobilização do sedimento de fundo no local onde será desenvolvida a atividade, sendo ainda carreados por meio das correntes marinhas para suas imediações. A avaliação desse impacto está apresentada no Quadro 31.

Quadro 31 - Avaliação do impacto "Aumento da turbidez da água".

Meio	Físico e Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	MP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	RV
Abrangência	RE
Magnitude	MA
Importância	GR
Significância	MS
Caráter	NE

9.1.1.3.2.14 Remobilização de metais pesados no ambiente aquático

As operações de dragagem geram remobilização de metais pesados no ambiente aquático. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 32.

Quadro 32 - Avaliação do impacto "Remobilização de metais pesados no ambiente aquático".

Meio	Físico e Biótico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	IR
Abrangência	RE
Magnitude	MM
Importância	ME
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2.15 Aumento da vulnerabilidade à erosão

Para as obras de readequação de cais e dragagem, detectou-se que as áreas susceptíveis ao desenvolvimento de processos erosivos se localizarão na linha de costa em função da readequação do cais. A avaliação referente a este impacto pode ser visualizada no Quadro 33.

Quadro 33 - Avaliação do impacto "Aumento da vulnerabilidade à erosão".

Meio	Físico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	MP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	GR
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2.16 Aumento do tráfego de veículos e máquinas na Rodovia PR 412

Considerando que o acesso as obras se dá pela Rodovia PR 412, que liga todos os balneários do município de Pontal do Sul, estima-se um aumento no fluxo de veículos pesados, dificultando o tráfego na rodovia, especialmente nos meses de alta temporada (novembro a fevereiro) e feriados prolongados. É possível também que devido a este acréscimo de veículos acidentes de trânsito, visto o grande movimento de carros de passeio, bicicletas e pedestres na rodovia. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 34.

Quadro 34 - Avaliação do impacto "Aumento do tráfego de veículos e máquinas na Rodovia PR 412".

Meio	Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	GR
Significância	S
Caráter	NE

9.1.1.3.2.17 Aumento da oferta de empregos na região

As obras de readequação de cais e dragagem dinamizará o mercado de trabalho local em função do aumento da oferta de emprego para mão de obra qualificada e não qualificada.

Nesta fase prevê-se a criação de (1000 empregos), cuja ocorrência movimentará a economia local resultando em benefícios para a comunidade, particularmente no que se

refere à comercialização e prestação de serviços. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 35.

Quadro 35 - Avaliação do impacto "Aumento da oferta de empregos na região".

Meio	Socioeconômico
Natureza	P
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MM
Importância	ME
Significância	S
Caráter	E

9.1.1.3.2.18 Interferência nas relações sociais

A rotina de atividades na fase de instalação deve gerar contato entre permanente trabalhadores/operários e população do entorno direto (especialmente a população do Cachaçal), podendo levar a situações de desconforto social. A avaliação referente a este impacto está apresentada no Quadro 36.

Quadro 36 - Avaliação do impacto "Interferências nas relações sociais".

Meio	Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	PER
Prazo de Ocorrência	PP
Probabilidade	CT
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MM
Importância	ME
Significância	S
Caráter	E

9.1.1.3.2.19 Pressão sobre a Infraestrutura de serviços essenciais

Com a execução das obras de readequação de cais e dragagem, concluiu-se que diversas das ações propostas irão promover externalidades à infraestrutura e serviços locais. Considerando-se que no período de férias e feriados prolongados ocorre um aumento populacional significativos, somado ao acréscimo de aproximadamente mil trabalhadores na região, certamente resultará em novas demandas, sobretudo de abastecimento de água,

coleta de resíduos, transporte e sobrecarga da rede viária existente. Afetando o bem estar e a qualidade de vida da população (Quadro 37).

Quadro 37 - Avaliação do impacto "Pressão sobre a Infraestrutura de serviços essenciais".

Meio	Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	CP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	ME
Significância	PS
Caráter	E

9.1.1.3.2.20 Desmobilização da mão de obra ao término da obra

A Desmobilização de mão de obra ao término da atividade de readequação de cais e dragagem resultará na perda de postos de trabalho gerados em função desta, ocasionando, portanto, à perda rendimento e emprego das pessoas envolvidas diretamente com as obras, assim como para aquelas envolvidas nas atividades de comercialização e prestação de serviços, resultado na diminuição da dinâmica econômica local (Quadro 38).

Quadro 38 - Avaliação do impacto "Desmobilização da mão-de-obra ao término da obra".

Meio	Socioeconômico
Natureza	N
Forma	D
Duração	TEM
Prazo de Ocorrência	MP
Probabilidade	PR
Reversibilidade	RV
Abrangência	LO
Magnitude	MB
Importância	PE
Significância	PS
Caráter	NE

9.1.2 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E/OU OTIMIZADORAS

9.1.2.1 Medidas para a Fase de Planejamento

9.1.2.1.1 Geração de expectativas nas comunidades

- Executar o Programa de Comunicação Social voltado para as comunidades da Área de Influência das obras, informando sobre o Projeto de Readequação de Cais e Dragagem do Canal de Acesso ao Estaleiro de Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas para Plataformas.

9.1.2.2 Medidas para a Fase de Instalação

9.1.2.2.1 Supressão da vegetação

Considerando que área diretamente afetada pelas obras de readequação de cais já passou por um processo de descaracterização da cobertura vegetal restando apenas três indivíduos arbóreos pertencentes a duas espécies distintas recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

- Executar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) que deve prever a reposição florestal compensatória, contemplando as espécies suprimidas para a execução das obras do empreendimento.

Para obtenção da Licença de Instalação (LI) deverá ser realizado um inventário florestal na AID da obra de readequação de cais. Caso seja detectada a necessidade de supressão de um número maior de indivíduos arbóreos deverá ser previsto para o Plano Básico Ambiental (PBA) um Programa de Monitoramento da Supressão Vegetal, bem como um Programa de Reposição Florestal.

9.1.2.2.2 Alterações na comunidade fitoplanctônica

- A draga e o sistema de disposição utilizada durante o processo de dragagem interferem diretamente no grau de impacto gerado. Para dragas hidráulico-mecânica, como a do tipo *hopper,* recomenda-se que a velocidade de sua operação seja lenta, evitando que haja sobrecarga na capacidade de sucção e, consequentemente, que excesso de sedimento seja suspendido.
- Monitorar a comunidade fitoplanctônica durante e após a implantação da obra. Para esse fim sugere-se a execução do Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica. Esta medida tem como objetivo verificar mudanças na comunidade algal, através de análises qualitativas e quantitativas das espécies de fitoplâncton presentes na AID e AII, a fim de avaliar o real impacto das obras sobre sua riqueza e abundância, subsidiando outros programas de monitoramento da biota aquática e auxiliando na proposição de novas medidas para reduzir estes impactos em obras deste porte.

9.1.2.2.3 Alterações na comunidade zooplanctônica

- Para dragas hidráulico-mecânica, como, por exemplo, do tipo *hopper*, recomenda-se que a velocidade de sua operação seja lenta, evitando que haja sobrecarga na capacidade de sucção e, consequentemente, que excesso de sedimento seja suspendido.
- Implantar medidas de monitoramento (Subprograma de Monitoramento da Comunidade Zooplactônica) a fim de verificar mudanças na comunidade zooplanctônica durante e após a conclusão das obras, realizando análises qualitativas e quantitativas das espécies de zooplâncton presentes na AID e AII. Com esta medida será possível avaliar o real impacto das obras sobre sua riqueza e abundância destes organismos, subsidiando outros programas de monitoramento da biota aquática e auxiliando na proposição de novas medidas para reduzir estes impactos em obras deste porte.

9.1.2.2.4 Alterações nos organismos bentônicos

- A draga e o sistema de disposição utilizados durante o processo de dragagem influenciam na intensidade do impacto gerado. Para dragas hidráulico-mecânica, como a do tipo *hopper*, recomenda-se que a velocidade de sua operação seja lenta, evitando que haja sobrecarga na capacidade de sucção e, consequentemente, que excesso de sedimento seja suspendido.
- Devem ser definidas áreas de monitoramento, para a execução do Subprograma de Monitoramento de Zoobentos, nos canais onde será realizada a dragagem, quanto nos locais de deposição dos sedimentos resultantes desta atividade.

9.1.2.2.5 Alterações na comunidade íctica

- Compensar os pescadores que eventualmente serão afetados pela escassez de espécies de importância comercial em virtude das obras.
- Executar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna durante e após a implantação do empreendimento, dando especial atenção para as espécies raras, ameaçadas ou que utilizem o local para reprodução e para aquelas de importância econômica.

9.1.2.2.6 Impactos sobre quelônios marinhos e cetáceos

- Monitorar os quelônios marinhos e cetáceos que visitem a área durante e após a execução das obras de dragagem e readequação de cais do estaleiro. Com a execução do Subprograma de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos será possível avaliar o real impacto das obras sobre a estes animais, auxiliando na proposição de novas medidas para reduzir estes impactos em obras deste porte.

9.1.2.2.7 Impactos sobre a fauna terrestre

- Informar aos operários, por meio de um plano de comunicação, da importância da preservação da fauna local e do risco de atropelamentos e colisão com animais, bem como dos riscos à saúde e à segurança pela exposição aos aimais peçonhentos.
- Executar o Subprograma de Monitoramento dos Registros de Acidentes com a Fauna.

9.1.2.2.8 Aumento dos níveis de emissão de ruídos

- Considerar as medidas listadas no Plano Ambiental para Construção (PAC), o qual deve apresentar um Subprograma de Monitoramento de Ruídos.
- Executar o Programa de Comunicação social.
  - Manter as máquinas e equipamentos regulados e calibrados;
  - Utilizar equipamento de proteção individual – EPI.
  - Evitar trabalho noturno em locais próximos às aglomerações urbanas.
  - Proceder à supervisão constante das obras.

9.1.2.2.9 Aumento da emissão de material particulado

- Considerar as medidas listadas no Plano Ambiental para Construção, que prevê o Subprograma de Controle da Emissão de Materiais Particulados, e no Programa de Comunicação Social.

9.1.2.2.10 Geração de resíduos sólidos

- Executar as ações propostas no Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, previsto para o Plano Ambiental para Construção (PAC).

9.1.2.2.11 Geração de efluentes

As medidas mitigadoras aqui consideradas devem ser incluídas no Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos, previsto pelo Plano Ambiental para Construção (PAC):

- Instalação de sanitários químicos.
- Monitoramento da qualidade dos efluentes.

9.1.2.2.12 Contaminação do solo e de recursos hídricos

- Considerar as medidas listadas no Plano Ambiental para Construção e no Programa de Monitoramento de Qualidade da Água.

9.1.2.2.13 Aumento da turbidez da água

- Executar as ações propostas no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Monitoramento de Indicadores Biológicos.

9.1.2.2.14 Remobilização de metais pesados no ambiente aquático

- Executar as ações propostas no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Subprograma de Monitoramento e Controle do Material Dragado, previsto pelo PAC.

9.1.2.2.15 Aumento da vulnerabilidade à erosão

- Adotar sistemas de conservação e contenção de solos propostas no PAC e no Programa de Monitoramento de Processos Erosivos.

9.1.2.2.16 Aumento do tráfego de veículos e máquinas na rodovia PR 412

- Evitar que o tráfego proveniente das obras interfira nas áreas urbanas e, caso ocorra, deverão ser coordenadas ações junto ao órgão municipal de trânsito e de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito, as quais possibilitem uma melhoria na sinalização e redução da velocidade nas vias, de forma a manter a segurança para os pedestres e motoristas, principalmente nas proximidades de locais mais sensíveis, como escolas, hospitais e postos de saúde.
- Planejar o horário de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos, de forma a não perturbar o sossego das comunidades próximas.
- Prestar informações às comunidades a serem afetadas pelo tráfego de veículos proveniente das obras e, quando necessário, contatos com as prefeituras para as modificações necessárias nos fluxos das vias, de modo a aumentar a segurança dos usuários.
- Implantar Programa de Comunicação Social.

9.1.2.2.17 Aumento da oferta de empregos na região

- Estimular as empresas encarregadas da obra, mediante cláusulas contratuais, a contratar, preferencialmente, a mão de obra local, principalmente para aquelas atividades que não demandem qualificação ou que se possam realizar treinamentos no próprio trabalho.
- Divulgar o quantitativo de vagas existentes, assim como o perfil e a qualificação necessária à mão de obra contratada, nos principais meios de comunicação da região.

- Implementação de Programa de Comunicação Social para estabelecer pontos de referência de informações sobre vagas de emprego.

9.1.2.2.18 Interferência nas relações sociais

- Implantar Programa de Saúde e Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra, incluindo ações que facilitem o convívio harmonioso com a população do entorno.
- Executar as ações proposta no Programa de Comunicação Social.

9.1.2.2.19 Pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais

- Priorizar a contratação e uso dos serviços, comércio e insumos locais, assim como da mão de obra.
- Realizar exames médicos admissionais, bem como periódicos durante o tempo de duração das obras, de modo a monitorar qualquer alteração no quadro de saúde da mão de obra, evitando internações por enfermidades coletivas.
- Desenvolver campanhas e atividades de educação em saúde, que deverão abranger toda a mão de obra contratada.
- Manter materiais e equipamentos de primeiros socorros junto às frentes de trabalho e canteiros de obras, e disponibilizar veículos para remoção e transporte de acidentados. Caso necessário, tal remoção dos pacientes deverá ser destinada aos centros com maiores recursos hospitalares, sem que haja sobrecarga na infraestrutura local.
- Implantar Programa de Comunicação Social e Programa de Saúde e Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra.

9.1.2.2.20 Desmobilização da mão-obra ao término da obra

- Implantar Programa de Comunicação Social e Programa de Saúde e Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra.

9.2 MATRIZ DE IMPACTOS

O Quadro 39 apresenta a matriz de impactos com as respectivas medidas mitigadoras, compensatórias e/ou otimizadoras.

Quadro 39 - Matriz de impactos e respectivas medidas mitigadoras, compensatórias e/ou otimizadoras.

IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO	NATUREZA	FORMA	DURAÇÃO	PRAZO DE OCORRÊNCIA	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA	CARÁTER	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, OTIMIZADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
	Físico, Biótico e/ou Socioec.[11]	Positivo ou Negativo	Direto ou Indireto	Temporário, Permanente ou Cíclico	Pequeno Prazo, Médio Prazo ou Longo Prazo	Certo ou Provável	Reversível ou Irreversível	Local, Regional ou Estratégico	Alta, Média ou Baixa	Grande, Média ou Pequena	Muito Significativo, Significativo ou Pouco Significativo	Estratégico ou Não Estratégico	
Fase de Planejamento													
Geração de expectativas nas comunidades	SE	N	D	TEM	PP	PR	RV	LO	MB	GR	S	NE	Executar o Programa de Comunicação Social voltado para as comunidades da Área de Influência das obras, informando sobre o Projeto de Readequação de Cais e Dragagem do Canal de Acesso ao Estaleiro de Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas para Plataformas.
Fase de Instalação													
Supressão da vegetação	B	N	D	PER	PP	CT	IR	LO	MB	PQ	PS	NE	Executar as ações propostas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) que deve prever a reposição florestal compensatória, contemplando as espécies suprimidas para a execução da obra de readequação do cais.
Alterações na comunidade fitoplanctônica	B	N	D	TEM	PP	CT	IR	RG	MA	GR	MS	E	Operar as dragas, quando hidráulico-mecânica, em velocidade lenta, evitando que haja sobrecarga na capacidade de sucção e, consequentemente, que sedimentos em excesso sejam suspendidos; Monitorar a comunidade fitoplanctônica durante e após conclusão das obras (Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos/Subprograma de Monitoramento da Comunidade Plantônica).
Alterações na comunidade zooplanctônica	B	N	D	TEM	LP	PR	IR	RG	MA	GR	MS	E	Operar as dragas, quando hidráulico-mecânica, em velocidade lenta, evitando que haja sobrecarga na capacidade de sucção e, consequentemente, que sedimentos em excesso sejam suspendidos; Implantar medidas de monitoramento da comunidade zooplantônica (Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos/Subprograma de Monitoramento da Comunidade Plantônica).
Alterações nos organismos bentônicos	B	N	D	TEM	LP	CT	IR	RG	MA	GR	MS	E	Operar as dragas, quando hidráulico-mecânica, em velocidade lenta, evitando que haja sobrecarga na capacidade de sucção e, consequentemente, que sedimentos em excesso sejam suspendidos;

[11] Nota: SE - Meio Socioeconômico; B - Meio Biótico; F - Meio Físico

IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO	NATUREZA	FORMA	DURAÇÃO	PRAZO DE OCORRÊNCIA	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA	CARÁTER	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, OTIMIZADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
	Físico, Biótico e/ou Socioec.[11]	Positivo ou Negativo	Direto ou Indireto	Temporário, Permanente ou Cíclico	Pequeno Prazo, Médio Prazo ou Longo Prazo	Certo ou Provável	Reversível ou Irreversível	Local, Regional ou Estratégico	Alta, Média ou Baixa	Grande, Média ou Pequena	Muito Significativo, Significativo ou Pouco Significativo	Estratégico ou Não Estratégico	
													Definir as áreas de monitoramento nos canais onde será realizada a dragagem e nos locais de deposição do sedimento para a execução do Subprograma de Monitoramento de zoobentos (Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos).
Alterações na comunidade íctica	B	N	D	TEM	LP	CT	IR	RG	MA	GR	MS	E	Compensar os pescadores que eventualmente serão afetados pela escassez de espécies de importância comercial em virtude das obras; Executar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna (Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos) durante e após a conclusão das obras, dando especial atenção para as espécies raras, ameaçadas ou que utilizem o local para reprodução e para aquelas de importância econômica.
Impactos sobre quelônios marinhos e cetáceos	B	N	D	TEM	LP	CT	IR	LO	MM	ME	S	NE	Monitorar os quelônios marinhos e cetáceos que visitem a área durante e após a execução das obras (Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos/Subprograma de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos).
Impacto sobre a fauna terrestre	B	N	D	TEM	LP	CT	IR	RG	MM	ME	S	NE	Informar aos operários, por meio de um plano de comunicação, da importância da preservação da fauna local e do risco de atropelamentos e colisão com animais, bem como dos riscos à saúde e à segurança pela exposição aos aimais peçonhentos; Executar o Subprograma de Monitoramento dos Registros de Acidentes com a Fauna.
Aumento dos níveis de emissão de ruídos	SE	N	D	TEM	PP	CT	RV	LO	MM	ME	S	NE	Considerar as medidas listadas no Plano Ambiental para Construção (PAC); Executar o Programa de Comunicação Social; Manter as máquinas e equipamentos regulados e calibrados; Utilizar equipamento de proteção individual - EPI; Evitar trabalho noturno; Proceder à supervisão constante das obras.
Aumento da emissão de material particulado	F/SE	N	D	TEM	PP	CT	RV	LO	MM	PE	PS	NE	Considerar as medidas listadas no PAC e no Programa de Comunicação Social.
Geração de resíduos sólidos	F	N	D	TEM	PP	CT	IR	LO	MA	GR	MS	NE	Executar as medidas propostas no PAC referente a gestão dos resíduos sólidos gerados durante as obras.
Geração de	F	N	D	TEM	PP	CT	RV	LO	MA	GR	MS	NE	Instalação de sanitários químicos;

IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO	NATUREZA	FORMA	DURAÇÃO	PRAZO DE OCORRÊNCIA	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA	CARÁTER	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, OTIMIZADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
	Físico, Biótico e/ou Socioec.[11]	Positivo ou Negativo	Direto ou Indireto	Temporário, Permanente ou Cíclico	Pequeno Prazo, Médio Prazo ou Longo Prazo	Certo ou Provável	Reversível ou Irreversível	Local, Regional ou Estratégico	Alta, Média ou Baixa	Grande, Média ou Pequena	Muito Significativo, Significativo ou Pouco Significativo	Estratégico ou Não Estratégico	
efluentes													Executar as medidas propostas no PAC referente a gestão dos efluentes gerados durante as obras.
Contaminação do solo e de recursos hídricos	F/B	N	D	TEM	MP	PR	RV	LO	MB	ME	PS	NE	Considerar as medidas propostas no PAC e no Programa de Monitoramento de Qualidade da Água.
Aumento da turbidez da água	F/B	N	D	TEM	MP	CT	RV	RE	MA	GR	MS	NE	Executar as ações propostas no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Monitoramento de Indicadores Biológicos.
Remobilização de metais pesados no ambiente aquático	F/B	N	D	TEM	PP	CT	IR	RE	MM	ME	S	NE	Executar as medidas propostas no PAC e no Programa de Monitoramento de Qualidade da Água.
Aumento da vulnerabilidade à erosão	F	N	D	CC	MP	PR	RV	LO	MB	GR	S	NE	Adotar sistemas de conservação e contenção de solos propostas no PAC e no Programa de Monitoramento de Processos Erosivos.
Aumento do tráfego de veículos e máquinas na Rodovia PR 412	SE	N	D	TEM	PP	PR	RV	LO	MB	GR	S	NE	Evitar que o tráfego proveniente das obras interfira nas áreas urbanas e, caso ocorra, deverão ser coordenadas ações junto ao órgão municipal de trânsito e de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito, as quais possibilitem uma melhoria na sinalização e redução da velocidade nas vias. Planejar o horário de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando os horários de pico e noturnos; Prestar informações às comunidades a serem afetadas pelo tráfego de veículos proveniente das obras; Implantar as ações propostas no Programa de Comunicação Social.
Aumento da oferta de empregos na região	SE	P	D	TEM	PP	CT	RV	LO	MM	ME	S	E	Estimular as empresas encarregadas da obra, mediante cláusulas contratuais, a contratar, preferencialmente, a mão de obra local; Divulgar o quantitativo de vagas existentes, assim como o perfil e a qualificação necessária à mão de obra contratada, nos principais meios de comunicação da região; Implementar as ações propostas no Programa de Comunicação Social para estabelecer pontos de referência de informações sobre vagas de emprego.
Interferência nas	SE	N	D	TEM	PP	CT	RV	LO	MM	ME	S	E	Implantar as ações propostas no Programa de Saúde e Educação Ambiental para os

IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO	NATUREZA	FORMA	DURAÇÃO	PRAZO DE OCORRÊNCIA	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA	CARÁTER	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, OTIMIZADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
	Físico, Biótico e/ou Socioec.[11]	Positivo ou Negativo	Direto ou Indireto	Temporário, Permanente ou Cíclico	Pequeno Prazo, Médio Prazo ou Longo Prazo	Certo ou Provável	Reversível ou Irreversível	Local, Regional ou Estratégico	Alta, Média ou Baixa	Grande, Média ou Pequena	Muito Significativo, Significativo ou Pouco Significativo	Estratégico ou Não Estratégico	
relações sociais													Trabalhadores da Obra, incluindo ações que facilitem o convívio harmonioso com a população do entorno; Executar as ações propostas no Programa de Comunicação Social.
Pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais	SE	N	D	TEM	CP	PR	RV	LO	MB	ME	PS	E	Priorizar a contratação e uso dos serviços, comércio e insumos locais, assim como da mão de obra; Realizar exames médicos admissionais, bem como exames periódicos durante o tempo de duração das obras, evitando a internação por enfermidades coletivas; Desenvolver campanhas e atividades de educação em saúde; Manter material e equipamentos de primeiros socorros junto às frentes de trabalho e canteiros de obras, bem como disponibilizar veículos para remoção e transporte de acidentados; Implantar Programa de Comunicação Social e Programa de Saúde e Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra.
Desmobilização da mão de obra ao término da obra	SE	N	D	TEM	MP	PR	RV	LO	MB	PE	PS	NE	Implantar Programa de Saúde e Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra.

9.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS E DE MONITORAMENTO

A fim de organizar e coordenar as ações de controle e gerenciamento das atividades inerentes ao projeto de Readequação de Cais e Dragagem em Pontal do Paraná/PR, em consonância com os apontamentos da Avaliação de Impacto Ambiental, observando ainda as orientações constantes no Termo de Referência (TR) estabelecido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), elaborou-se um conjunto de Programas Ambientais e de Monitoramento, que tem como objetivo principal fornecer as diretrizes básicas para a prevenção, mitigação e gerenciamento dos impactos negativos, bem como potencializar os impactos positivos causados pelas obras e pelas intervenções delas decorrentes.

- Os programas que estão sendo propostos são:
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).
- Plano Ambiental para Construção (PAC).
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos (PMPE)
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA).
- Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos (PMIB).
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
- Programa de Saúde e Educação Ambiental Ambiental para Trabalhadores das Obras (PSEA).
- Programa de Comunicação Social (PCS).

No que concerne à gestão dos programas acima propostos, estabeleceu-se uma estrutura de Gestão e Supervisão Ambiental que permeia todas as fases da obra, estabelecendo um fluxo de informações sobre as obras e a instalação dos programas diretamente relacionados com a obra, bem como aqueles ligados à compensação.

A estrutura organizacional será desenvolvida durante o desenvolvimento do Plano Básico Ambiental (PBA), sendo previamente submetida às entidades envolvidas (empreendedor/construtora/órgão ambiental).

Ressalta-se que quando da execução da obra prevista para a dragagem e readequação de cais os programas sugeridos por este estudo estejam alinhados aos programas sugeridos pelo Plano de Controle Ambiental do Estaleiro para a Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas para Plataformas, uma vez que a obra alvo deste EIA faz parte de um empreendimento maior, licenciado anteriormente (LI nº 9691).

9.3.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL – PGSA

Tipo de Programa	Programa de Controle
Componente Ambiental Afetado	Físico/Biótico/Socioeconômico
Caráter	Preventivo/Controle/Mitigatório
Agente Executor	Empreendedor

9.3.1.1 Justificativa

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) durante a atividade de Dragagem e Readequação de Cais compreende um sistema de coordenação central, responsável pelo acompanhamento, gerenciamento e supervisão de todos os programas ambientais propostos. Tendo em vista que todas as ações preventivas e corretivas dar-se-ão por meio da adequação do mecanismo de gestão e supervisão ambiental e integração das diferentes ações propostas pelos Programas Ambientais e de Monitoramento. Em resumo, o mecanismo de gestão e supervisão, ora proposto, permite a criação de condições e ações operacionais para a implementação e acompanhamento dos programas ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras ou otimizadoras. A criação de um PGSA permitirá ao empreendedor ter a segurança necessária à conservação dos recursos naturais de forma que não sejam transgredidas as normas ambientais vigentes.

9.3.1.2 Objetivos

9.3.1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral do PGSA é prover mecanismos eficientes para garantir a execução e o controle das ações e atividades contempladas nos demais programas, de forma coordenada, visando à adequada condução ambiental das obras de dragagem e readequação de cais, no que concerne aos procedimentos e requisitos legais e técnicos.

9.3.1.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, o PGSA visa:

- Desdobrar os programas ambientais e de monitoramento propostos em planos de ação.
- Identificar requisitos legais e normas técnicas relacionadas às ações de cada programa.
- Estabelecer prazos, custos e definir as responsabilidades.
- Acompanhar o andamento dos demais programas e manter o sistema de registro para eventuais alterações e revisões que se fizerem necessário.

- Incluir novos programas e propor desdobramentos dos existentes quando necessário.

9.3.1.3 Indicadores

- Percentual de programas realizados no prazo pré-estabelecido nos respectivos cronogramas.
- Percentual de atividades executadas no prazo previsto.
- Número de inconformidades registradas.
- Medidas mitigadoras executadas a contento.

9.3.1.4 Público-Alvo

O PGSA é direcionado ao empreendedor, as empresas contratadas para a execução da obra, além do público-alvo dos demais programas ambientais propostos, visando a garantia da eficácia e efetividade de sua implementação.

9.3.1.5 Metodologia e Descrição

O PGSA compreende três componentes básicos:

- Coordenação Ambiental – envolve as atividades de programar e, posteriormente, coordenar o estabelecimento de ações e atividades que serão da competência do PGSA. A Coordenação Ambiental atuará em todas as fases das obras, assim como, irá gerir a aplicação dos recursos previstos para a instalação e operação dos programas.
- Supervisão Ambiental – consiste em inspecionar a implantação das medidas de caráter ambiental em todas as fases das obras, assegurando que a implantação das ações/atividades prescritas esteja de acordo com as condições, especificações e demais pormenores técnicos estabelecidos.
- Monitoramento Ambiental – corresponde ao acompanhamento da evolução dos impactos mediante a implementação das medidas preconizadas, avaliando periodicamente seus efeitos e resultados, propondo, quando necessário, alterações, complementações e novas ações e atividades ao plano original.

A implantação do PGSA está diretamente relacionada com a execução, dentro dos prazos estabelecidos, dos demais programas ambientais e da gestão operacional do Projeto, podendo variar sua estrutura de acordo com a demanda ambiental, devido à sua capacidade de adequar a si mesmo continuamente, bem como aos demais programas ambientais.

O PGSA busca a efetividade e racionalidade econômica, para isso, será operado por duas equipes: a equipe de Supervisão Ambiental das Obras e a equipe de Acompanhamento dos Programas Ambientais que não estará diretamente vinculada às obras. Essas duas equipes

serão gerenciadas por um Coordenador Geral, que desempenhará também, o papel de canal de comunicação entre o empreendedor, os Órgãos Ambientais e as comunidades locais.

O PGSA será implementado ao longo de todo o período de pré-obras de execução das mesmas.

A equipe responsável pela gestão e supervisão ambiental realizará vistorias sistemáticas para verificação das conformidades, da qualidade ambiental de todos os setores das obras, da execução das medidas mitigadoras e dos Programas Ambientais, gerando relatórios periódicos específicos. A Supervisão Ambiental será constituída por inspetor(es) ambiental(ais) e/ou socioambiental(ais) que será(ão) responsáveis pelo acompanhamento das frentes de obra e do monitoramento da execução dos programas relacionados diretamente à obra. Enquanto a equipe de Acompanhamento dos Programas Ambientais estará familiarizada com a interdisciplinaridade dos programas, garantindo a qualidade durante a implementação e execução dos programas indiretamente relacionados à obra.

9.3.1.6 Inter-Relação com Outros Programas

O PGSA deverá se relacionar com todos os programas propostos, uma vez que tem como objetivo fundamental a coordenação e o gerenciamento da implementação e execução dos demais programas propostos.

9.3.1.7 Legislação Vigente

- Resolução CONAMA 001/86.
- Resolução CONAMA nº 010/90.
- Resolução CONAMA n° 369/06.
- Lei 4.771/1965.
- Lei da 6.938/1981.
- Lei 9.433/1997.
- Lei nº 6.567/1978.
- Decreto-Lei 25/1937.
- Portaria IPHAN n° 230/2002.
- Instrução Normativa FUNAI nº 2/2007.
- Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007.
- Portaria IBAMA n° 253/2006.

9.3.1.8 Cronograma Físico

O PGSA antecede o início da atividade de dragagem e readequação de cais, tendo periodicidade diária e duração atrelada à conclusão de todos os demais programas ambientais e de monitoramento ora propostos.

9.3.1.9 Acompanhamento e Avaliação

A avaliação do PGSA será realizada por meio dos relatórios de supervisão de acordo com os resultados obtidos nos relatórios de cada um dos programas de monitoramento e controle ambiental.

9.3.1.10 Responsabilidade de Execução

A execução do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental é de responsabilidade do empreendedor.

9.3.2 PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC

Tipo de Programa	Programa de Controle
Componente Ambiental Afetado	Físico/Biótico/Socioeconômico
Caráter	Preventivo/Controle/Mitigatório
Agente Executor	Empreendedor

9.3.2.1 Justificativa

O Plano Ambiental para Construção – PAC é responsável pelo controle de todas as atividades a serem realizadas durante as obras, por meio de critérios e especificações ambientais. É constituído de ações para execução sustentável da obra, apresentando os cuidados a serem tomados, com vistas à preservação da qualidade ambiental dos meios físico e biótico das áreas que irão sofrer intervenção antrópica e à minimização dos impactos negativos sobre as comunidades vizinhas e os trabalhadores. Nesse sentido este plano será desenvolvido por meio de quatro subprogramas distintos, a saber:

- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Subprograma de Gerenciamento de Monitoramento de Efluentes Líquidos.
- Subprograma de Controle da Emissão de Materiais Particulados.
- Subprograma de Monitoramento de Ruídos.
- Subprograma de Monitoramento da Dragagem.

9.3.2.2 Objetivos

9.3.2.2.1 Objetivo geral

O PAC tem como objetivo geral prevenir e controlar os impactos diretos originados pelas atividades vinculadas a execução das obras, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência.

9.3.2.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos o PAC visa:

- Fornecer aos empreiteiros os critérios ambientais a serem respeitados durante as etapas de construção e, de modo geral, aos trabalhadores envolvidos, normas para conduta ambiental.
- Fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor dano ambiental possível.
- Garantir a eficácia de aplicação das medidas de reabilitação e proteção ambiental.

9.3.2.3 Indicadores

- Percentual de ocorrência dos impactos previstos no EIA.
- Percentual de ocorrência de não conformidade com o estabelecido no PAC.
- Medidas mitigadoras executadas a contento.

9.3.2.4 Público-Alvo

PAC é direcionado ao empreendedor e a todas as empresas contratadas para a execução da obra (incluindo terceirizadas).

9.3.2.5 Metodologia e Descrição

O PAC deve fornecer critérios, procedimentos ambientais e normas inerentes às obras que deverão ser adotados. Adicionalmente, o plano deverá ser incluído nos contratos com as empresas de construção e prestação de serviços que contribuirão execução das obras de readequação de cais e dragagem.

Os itens a serem abordados compreendem:

- Obtenção de Mão de Obra.
- Remoção da Vegetação.
- Proteção dos Taludes.
- Canteiros de Obras.

- Vias de Acesso e de Serviço.
- Áreas de Bota-foras.
- Controle e Monitoramento de Erosão e Assoreamento.
- Critérios e Especificações para o Manejo de Resíduos Sólidos e Gerenciamento de Efluentes.
- Transporte de Máquinas, Equipamentos e Materiais.

9.3.2.6 Inter-Relação com Outros Programas

O PAC deverá se relacionar com todos os programas propostos, tendo em vista que o programa visa a prevenção e o controle de impactos diretos oriundos da execução das obras de readequação de cais e dragagem.

9.3.2.7 Legislação Vigente

- Lei nº 4.771/1965.
- Resolução CONAMA n° 369/2006.
- Instrução Normativa FUNAI nº 2/2007.
- Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007.
- Portaria IPHAN n° 230/2002.
- Portaria IBAMA n° 253/2006.
- Lei nº 6.567/1978.
- Resolução CONAMA nº 010/1990.

9.3.2.8 Cronograma Físico

O PAC deverá ser executado quando iniciarem as atividades de dragagem e readequação de cais, com periodicidade diária e término vinculado a conclusão das mesmas.

9.3.2.9 Acompanhamento e Avaliação

O PAC deverá ser acompanhamento e a avaliado por meio de relatórios periódicos de supervisão e monitoramento ambiental e pelos indicadores da qualidade da gestão ambiental da obra, como número de inconformidades e medidas mitigadoras executadas a contento.

9.3.2.10 Responsabilidade de Execução

A execução do Plano Ambiental para Construção é de responsabilidade do empreendedor.

9.3.2.11 Subprogramas

9.3.2.11.1 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Tipo de Programa	Programa de Controle
Componente Ambiental Afetado	Físico
Caráter	Preventivo/Controle/Mitigatório
Agente Executor	Empreendedor

9.3.2.11.1.1 Justificativa

As atividades necessárias para a dragagem e readequação do cais do estaleiro em Pontal do Paraná geram resíduos, os quais necessitam de um efetivo controle desde sua geração até sua destinação final, garantindo a diminuição dos riscos em relação à saúde humana, ao meio ambiente e a segurança.

9.3.2.11.1.2 Objetivos

O subprograma tem como objetivo estabelecer diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas atividades e serviços para a realização das obras, desde a geração até o destino final, priorizando a redução, reutilização, reciclagem e tratamento.

9.3.2.11.1.3 Procedimentos

O Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos compreende o estabelecimento de diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos das atividades e serviços relacionados à geração, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais, nesse sentido o referido subprograma consistirá nas seguintes etapas:

- Treinamento de pessoal.
- Caracterização.
- Triagem: manuseio e segregação.
- Acondicionamento inicial.
- Coleta.
- Armazenamento temporário.
- Transporte.
- Destinação final, priorizando a reutilização, a recuperação e a reciclagem.
- Registro, monitoramento e controle.

9.3.2.11.2 Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento
Componente Ambiental Afetado	Físico
Caráter	Preventivo/Controle
Agente Executor	Empreendedor

9.3.2.11.2.1 Justificativa

As atividades de construção civil geram efluentes, podendo, os quais necessitam de um efetivo controle até sua disposição final, evitando possíveis contaminações do solo, lençóis freáticos e demais corpos d'água subterrâneos ou superficiais.

De acordo com a Resolução do CONAMA 357/2005, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água após o devido tratamento, e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Adicionalmente, o efluente não poderá causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos aos organismos aquáticos no corpo receptor. Nesse sentido torna-se fundamental o devido tratamento de todo o efluente gerado no canteiro de obras.

9.3.2.11.2.2 Objetivos

O Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos visa o monitoramento e o controle permanente do lançamento dos efluentes líquidos da obra, de modo a garantir o atendimento dos parâmetros legalmente previstos.

9.3.2.11.2.3 Procedimentos

O Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos deverá contemplar os seguintes itens:

- Construção de uma unidade de tratamento de esgoto – UTE.
- Caixa de sedimentação.
- Caixa separadora.
- Instalação de sanitários químicos.
- Monitoramento da qualidade dos efluentes.

- Tratamento e monitoramento de efluentes sanitários: no canteiro de obras deverão ser instalados dispositivos adequados para a correta destinação final de efluentes, que serão tratados como domésticos. Poderão ser adotadas fossas sépticas e estações de tratamento de esgoto. Caso sejam utilizados banheiros

químicos o material deverá ser coletado por sucção e destinados adequadamente para tratamento e disposição final. Ressalta-se que escolha dos dispositivos de coleta e tratamento deve ser feita de forma a atender o padrão disposto na legislação específica.

- Efluentes de lavagem de concreteiras: esse tipo de resíduo poderá ser reaproveitado como concreto magro nas estruturas do canteiro principal, caso não possa ser reaproveitado deverá ser destinado como entulho em locais apropriados, como aterros sanitários de construção civil, devendo estes ser licenciados.
- Efluentes oriundos da lavagem de máquinas: a lavagem de máquinas gera efluentes com óleos lubrificantes, graxas, entre outros. Para evitar impactos como poluição e contaminação de solos e corpos hídricos, essa atividade deve seguir procedimentos que evitem esses problemas, entre os quais destaca-se:
  - ✓ Construção de valetas de captação de águas residuais, circundando os setores de lubrificação e lavagem de máquinas e equipamentos.
  - ✓ Condução do efluente a um tanque separador de água e óleo, com posterior re-refino do óleo e descarte da água em conjunto com as águas sanitárias.
  - ✓ Os setores de lubrificação e lavagem de máquinas deverão estar localizados em terrenos de topografia plana como prevenção ao carregamento de substâncias poluentes para a rede de drenagem natural, pela ação de águas pluviais.
  - ✓ Monitoramento da qualidade das águas no ponto de descarte: após serem concluídas todas as etapas e procedimento anteriormente listados, deverá ser realizado monitoramento da qualidade das águas no ponto de descarte dos efluentes líquidos, devendo ser seguidos os padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005.

9.3.2.11.3 Subprograma de Controle da Emissão de Materiais Particulados

Tipo de Programa	Programa de Controle
Componente Ambiental Afetado	Físico/Biótico/Socioeconômico
Caráter	Monitoramento
Agente Executor	Empreendedor

9.3.2.11.3.1 Justificativa

Durante a fase de excução das obras deverá haver a emissão de gases e sólidos em suspensão decorrentes das atividades típicas desta etapa, como escavação, a

movimentação de máquinas e caminhões, entre outros. Essas emissões deverão ser monitoradas, em especial nas áreas urbanas próximas as obras.

9.3.2.11.3.2 Objetivos

Esse subprograma tem como objetivo acompanhar a concentração de poluição da região urbana próxima às atividades poluidoras, verificando a eficiência das medidas mitigadoras propostas neste estudo.

9.3.2.11.3.3 Procedimentos

A Manutenção da qualidade do ar local deve ser realizada de acordo com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 03/90 e 418/2009.

As áreas sugeridas para o monitoramento são:

- 01 ponto de monitoramento e coleta no canteiro de obras, a fim de observar a eficiência das medidas estabelecidas para resguardar a saúde dos empregados.
- 01 na comunidade do Cachaçal.

Além disso, recomenda-se previamente, como medida mitigadora do impacto a manutenção periódica das máquinas; umedecimento do solo para evitar geração de poeiras; manutenção da vegetação para atenuar efeitos de poluentes.

Entre as atividades sugeridas para o controle da emissão de materiais particulados destaca-se:

- Manutenção periódica das máquinas.
- Umedecimento do solo para evitar geração de poeiras.
- Manutenção da vegetação para atenuar efeitos de poluentes.

9.3.2.11.4 Subprograma de Monitoramento de Ruídos

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento
Componente Ambiental Afetado	Físico
Caráter	Monitoramento/Controle
Agente Executor	Empreendedor

9.3.2.11.4.1 Justificativa

As atividades de dragagem e readequação do cais implicam na utilização de máquinas e equipamentos inerentemente geradores de ruído, variável de acordo com a evolução da obra.

Portanto, a justificativa deste programa é garantir a qualidade sonora necessária ao ecossistema influenciado pelas obras bem como aos trabalhadores e moradores do entorno. Essa qualidade deverá ser mantida com o monitoramento da emissão de ruídos nas áreas de entorno, em dispositivos específicos (maquinário, acampamento, oficinas, entre outros) e implementação de medidas de controle dessas emissões.

9.3.2.11.4.2 Objetivos

O objetivo deste programa é monitorar e mitigar os impactos provocados pelos ruídos decorrentes das atividades de execução das obras propostas, de modo a atender a critérios e padrões estabelecidos para emissão dos mesmos.

9.3.2.11.4.3 Procedimentos

Para a execução deste programa, deverão ser observadas os seguintes critérios:

- Definição de áreas de susceptibilidade.
- Estabelecimento de Rotina de Monitoramento.
- Medidas de controle sonoro.

A metodologia e descrição de cada item serão apresentadas no Plano Básico Ambiental.

9.3.2.11.5 Subprograma de Monitoramento e Controle do Material Dragado

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Controle
Componente Ambiental Afetado	Físico
Caráter	Preventivo/Controle/Mitigação
Agente Executor	Empreendedor

9.3.2.11.5.1 Justificativa

As operações de dragagem aumentam a turbidez da água e geram remobilização de metais pesados, passíveis de serem encontrados no ambiente aquático, provocando, por conseguinte, alteração na biota aquática. Dessa forma o presente programa se justifica em função da necessidade de mitigar os impactos gerados pelo processo de dragagem sobre a biota aquática.

A Resolução CONAMA nº 344/04 estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, visando o gerenciamento de sua disposição em águas jurisdicionais brasileiras (art. 1º) e quando da disposição do material em solo, indicando os valores adotados pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB. Para os casos de o material não atender aos parâmetros estabelecidos, deverão ser apresentadas alternativas a serem selecionadas e aprovadas pelo órgão ambiental competente (§ 2º). Para o caso, o material a

ser retirado com a dragagem será depositado em aterro já licenciado, conforme autoriza a legislação ambiental vigente.

9.3.2.11.5.2 Objetivos

Monitorar a qualidade dos sedimentos que serão dragados. Além disso, o Subprograma visa o monitoramento das condições de armazenamento e destinação final do material dragado, incluindo estas medidas no Plano Ambiental para Construção.

9.3.2.11.5.3 Procedimentos

Análises químicas e granulométricas de sedimentos de testemunhos e de sedimentos de fundo na Área Diretamente Afetada (ADA), na região da Ponta do Poço, em atendimento à Resolução CONAMA 344/04.

9.3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento
Componente Ambiental Afetado	Físico
Caráter	Monitoramento/Controle
Agente Executor	Empreendedor

9.3.3.1 Justificativa

A descaracterização do terreno natural, compactação e impermeabilização do solo resultam na modificação da infiltração, escoamento subsuperficial e superficial natural, com consequente ativação de processos erosivos (erosão laminar, sulcamento, ravinamento e voçorocamento).

Esses fenômenos erosivos são frequentemente, responsáveis por processos de assoreamento de corpos d'água, sistemas naturais e artificiais de coleta e adução de águas pluviais, pelo carreamento de sedimentos.

As atividades de dragagem e readequação de cais, por implicarem em supressão de vegetação, movimentação de terra, tráfego de máquinas pesadas, dentre outras atividades, interferem na estrutura dos solos, podendo desencadear processos erosivos e carreamento de material superficial para rede de drenagem, o que provocaria a perda de material de solo superficial e o assoreamento dos recursos hídricos.

9.3.3.2 Objetivos

9.3.3.2.1 Objetivo geral

Esse programa tem como objetivo monitorar e controlar processos erosivos na região onde serão executas as obras, bem como a eficácia das medidas mitigadoras propostas para evitá-los ou controlá-los.

9.3.3.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desse programa são:

- Localizar as áreas que possuem maior suscetibilidade à erosão dentro da área diretamente afetada.
- Sugerir alterações e ou implementar o controle por meio de técnicas específicas nos locais propensos, caso sejam necessárias.
- Propor medidas de prevenção/monitoramento para as obras.
- Apontar novas medidas de controle a serem tomadas no caso de observação de deflagração de processos erosivos.

9.3.3.3 Indicadores

- Número de focos/evidências de erosão e movimento de massa pré-existentes, estabilizadas ou recuperadas.

9.3.3.4 Público-Alvo

O Programa de Monitoramento de Processos Erosivos é direcionado aos Órgãos Ambientais e colaboradores da empresa responsável pelas obras.

9.3.3.5 Metodologia e Descrição

As visitas técnicas deverão ser realizadas na fase de execução das obras, para que se possa avaliar a presença de processos erosivos ao longo do talude onde ocorreram as ações de readequação do cais. Caso sejam identificados processos erosivos, medidas de contenção dos mesmos e recuperação das áreas afetadas deverão ser estabelecidas.

Dentre os procedimentos técnicos e soluções de engenharia que deverão ser considerados, destaca-se:

- Levantamentos dos pontos críticos de erosão, apresentando características locais de declividade, pluviosidade e suscetibilidade à erosão e movimento de massa.
- Metodologias que permitam preservar/recuperar a fertilidade do solo, permitindo a rápida recuperação da vegetação que atuará com agente estabilizador.

- Definição do cronograma de manutenção das vias de acesso.
- Especificações técnicas quanto aos sistemas de drenagem, caixas de retenção e sistemas de contenção em taludes.
- Definição do cronograma de visitas técnicas à obra.
- Definição do cronograma de manutenção da cobertura vegetal (roçagem).
- Definição do cronograma de conservação das vias de acesso às obras.
- Definição do cronograma de manutenção dos sistemas de drenagem, caixas de retenção e sistemas de contenção em taludes.
- Realização do monitoramento permanente com equipamentos adequados nos locais mais críticos.

9.3.3.6 Inter-Relação com Outros Programas

O Programa de Monitoramento de Processos Erosivos está diretamente relacionado com os programas referentes às atividades que possam interferir na estrutura dos solos e na estabilidade dos relevos, entre os quais destaca-se:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.
- Plano Ambiental para Construção.
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

9.3.3.7 Legislação Vigente

- Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 4771/65, de 15 de setembro de 1965.
- Resolução do CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002.
- Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.
- Resolução conjunta IBAMA/SEMA/IAP Nº 005, de 28 de Março de 2008.

9.3.3.8 Cronograma Físico

Este programa deverá ser iniciado na fase de pré-obras e seguirá até a conclusão das obras.

9.3.3.9 Acompanhamento e Avaliação

O Programa de Monitoramento de Processos Erosivos deverá ser acompanhado e avaliado mediante a apresentação de relatórios periódicos ao órgão ambiental competente. Nos relatórios deverão constar os resultados das campanhas de monitoramento e controle de processos erosivos e de movimento de massa realizadas na ADA, bem como, nas demais

áreas onde houver intervenções vinculadas às obras, para que o empreendedor e o órgão ambiental possam realizar a fiscalização e a análise da eficácia das ações.

9.3.3.10 Responsabilidade de Execução

A execução do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos é de responsabilidade do empreendedor.

9.3.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES BIOLÓGICOS

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Controle
Componente Ambiental Afetado	Biótico
Caráter	Preventivo / Mitigador
Agente Executor	Empreendedor

9.3.4.1 Justificativa

Conforme Resolução do CONAMA 001/1986 os estudos ambientais devem contemplar, além do diagnóstico ambiental, da análise e caracterização dos impactos ambientais, da definição das medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos, também um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos como indicativo dos fatores e parâmetros a serem considerados.

A implementação de programas de monitoramento tem por objetivo coletar e interpretar dados para avaliar a eficiência dos programas propostos para minimização das modificações introduzidas pelas obras, possibilitando prever tendências e indicar, se for o caso, necessidades de ajustamentos e correções destes programas, prevendo assim o gerenciamento de impactos.

A perda da diversidade biológica frente principalmente a pressões antrópicas tem concentrado as atenções sobre a necessidade de se inventariar os recursos biológicos como um primeiro passo para o desenvolvimento de estratégias de manejo. Inicialmente, utiliza-se para avaliar a biodiversidade, a estimativa dessa em um determinado local e tempo. Após essa primeira etapa, frequentemente vem um segundo estágio, o monitoramento, o qual se refere à estimativa de parâmetros ecológicos das comunidades naturais em uma área em uma sequencia de vezes com o propósito de extrair inferências sobre mudanças temporais (Wilson *et. al*., 1996).

O argumento para a importância da biodiversidade nas políticas ambientais pressupõe que, animais, plantas, microrganismos e suas complexas interações respondem ao manejo humano da paisagem e aos impactos de diferentes maneiras, com alguns organismos respondendo de forma mais rápida e definitiva do que outros. Tem-se que supor que

mudanças no manejo da paisagem influenciam a biota, e que certos sinais temporários ou constantes permanecem dentro das comunidades biológicas (PAOLETTI, 1999).

Inventariar a biota de uma determinada porção de um ecossistema é o primeiro passo para sua conservação e uso racional. Sem um conhecimento mínimo sobre quais organismos ocorrem neste local, e sobre quantas espécies podem ser encontradas nele, é virtualmente impossível desenvolver qualquer projeto de preservação (SANTOS, 2003). O uso da biodiversidade como ferramenta para avaliar a estrutura, a transformação e a destruição da paisagem é um componente importante das estratégias aplicadas às áreas rurais, manejadas, industriais e urbanizadas, para reduzir o impacto humano (WILSON, 1996).

Após as obras de ampliação do cais TENENGE na baia de Paranaguá e a dragagem de parte dos canais Sul (Galheta) e Cotinga, deverá ser implantado Programa de Monitoramento do Meio Biótico. Esse programa deverá avaliar as comunidades presentes nas áreas influenciadas pelas obras ao longo do tempo, principalmente no que tange à biota aquática, com a finalidade de extrair inferências sobre possíveis mudanças temporais acarretadas pelos impactos deste.

Este programa será dividido em seis subprogramas, a fim de cobrir os grupos que serão mais afetados em função das obras:

- Subprograma de monitoramento da ictiofauna.
- Subprograma de monitoramento da comunidade planctônica.
- Subprograma de monitoramento de zoobentos.
- Subprograma de monitoramento de quelônios e cetáceos.
- Subprograma de monitoramento da fauna atropelada.

9.3.4.2 Objetivos

9.3.4.2.1 Objetivo geral

O Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos tem como objetivo avaliar o impacto das obras ao longo do tempo sobre as comunidades presentes na área de influência, especialmente àqueles relacionados às mudanças temporais na biota aquática.

9.3.4.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, o referido Programa visa:

- Verificar mudanças nas comunidades, com foco nas espécies que atuam como indicadores biológicos, através de análises qualitativas e quantitativas nas Áreas de Influência das obras.

- Verificar se os impactos serão significativos sobre a riqueza, abundância e composição destas espécies, além de avaliar a recuperação das comunidades afetadas.
- Complementar o conhecimento existente acerca das espécies que habitam a baía de Paranaguá.
- Propor medidas corretivas.

9.3.4.3 Indicadores

Os produtos do Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos serão:

- Relatórios técnico-científicos produzidos em cada etapa do programa de monitoramento, por subprograma, com as devidas ações recomendadas a partir dos resultados obtidos.

9.3.4.4 Público-Alvo

O programa é direcionado ao órgão ambiental licenciador (IAP), empresas de consultoria e profissionais envolvidos com a implantação dos demais programas relacionados, população residente na área de influência das obras e comunidade científica.

9.3.4.5 Metodologia e Descrição

Em um âmbito geral, este programa deverá se utilizar de metodologias (qualitativas e quantitativas) e desenho amostral (áreas de influência direta e áreas controle) que possibilitem a identificação e o acompanhamento temporal das eventuais alterações no meio biótico. Os procedimentos a serem adotados, abaixo descritos, seguirão algumas premissas básicas:

- Descrição e justificativa detalhada da metodologia a ser utilizada.
- Detalhamento da captura, triagem e dos demais procedimentos a serem adotados.
- Determinação e indicação dos pontos de amostragem, com tamanho total das áreas a serem monitoradas.
- Realização de campanhas sazonais, uma para cada estação (verão, outono, inverno, primavera).
- Elaboração de programas específicos de conservação e monitoramento para as espécies ameaçadas de extinção, contidas em lista oficial, registradas na área de influência direta, consideradas como impactadas pela obras.
- Proposição de melhorias das políticas vigentes, tais como, estabelecimento de cotas, ajustes no tamanho mínimo para captura e estabelecimento de áreas

protegidas, voltadas à promoção da biodiversidade e à recuperação dos estoques pesqueiros.

9.3.4.6 Inter-Relação com Outros Programas

O Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos está diretamente relacionado aos seguintes programas:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA: o PGSA irá garantir a execução e o controle das ações propostas pelo Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos.
- Programa Ambiental para a Construção - PAC: o PAC fornece subsídios para que seja preservada a qualidade ambiental do meio físico e biótico das áreas que serão diretamente afetadas pelas obras. Sua inter-relação com o Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos se dá especialmente em relação ao Subprograma de Gerenciamento e Monitoramento de Efluentes Líquidos, uma vez que esses efluentes atuam diretamente sob a biota aquática.
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos: a execução desse programa minimiza o carreamento de sedimentos evitando o assoreamento dos corpos d'água e a contaminação dos recursos hídricos preservando assim a integridade da biota aquática.
- Programa Saúde e Educação Ambiental para Trabalhadores das Obras - PSEA: o PSEA é um instrumento fundamental para a orientação dos colaboradores e população local quanto às precauções a serem tomadas a fim de evitar impactos diretos ou indiretos sob o meio físico e biótico.

9.3.4.7 Legislação Vigente

- Lei 9433, de 8 de janeiro de 1997.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.
- Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.
- Lei Estadual nº 11.067/95.
- Portaria IAP nº 131/04.
- Decreto Estadual SEMA/PR nº 3148, de 15 de junho de 2004.
- Instrução Normativa nº 146, de 11 de janeiro de 2007.

9.3.4.8 Cronograma Físico

O Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos deverá ser iniciado antes do início das obras, se estendendo por, no mínimo, três anos.

9.3.4.9 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação do Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos serão realizados mediante a entrega de relatórios parciais de acompanhamento, que deverão ser submetidos semestralmente ao órgão ambiental licenciador.

9.3.4.10 Responsabilidade de Execução

A implementação do Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos é de responsabilidade do empreendedor.

9.3.4.11 Subprogramas

9.3.4.11.1 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna

9.3.4.11.1.1 Justificativa

Perturbações no leito dos canais podem ter efeito sobre as populações de peixes do estuário, uma vez que muitas destas espécies utilizam estes locais para reprodução, alimentação e como abrigo.

9.3.4.11.1.2 Objetivos

O programa de monitoramento da fauna íctica tem como principal objetivo acompanhar os efeitos da instalação (procedimentos de dragagem) e operação do cais em trechos dos canais Sul (Galheta) e da Cotinga, onde irão transitar o maior número de embarcações e os quais serão periodicamente dragados. Adicionalmente, o programa objetiva a complementação do conhecimento existente acerca das espécies de peixes que habitam a Baía de Paranaguá, atribuindo especial atenção àquelas de importância econômica, além do monitoramento dos estoques pesqueiros a fim de assegurar que as comunidades de pescadores locais não serão afetadas pelas obras.

9.3.4.11.1.3 Procedimentos

As campanhas de monitoramento da ictiofauna deverão começar antes do início de execução das obras. As coletas devem ter frequência trimestral (uma a cada estação do ano) e se estender pelo período de duração da obra. Em função da operação do Estaleiro, do mesmo empreendedor, sugere-se a compatibilização dos Programas de Monitoramento propostos, para a continuidade do monitoramento, pelo menos, três anos após o início da operação do cais, com a mesma frequência. Deverão ser selecionados sítios amostrais ao longo dos canais da Galheta e da Cotinga como áreas sob influência das obras e pelo menos duas áreas controle situadas à montante das áreas de dragagem, fora das áreas de influência.

Serão utilizadas metodologias qualitativas e quantitativas, como redes de espera e arrasto a pé e embarcado, e desenho amostral com esforço padronizado que possibilitem a identificação e o acompanhamento temporal das eventuais alterações na ictiofauna oriundas da execução das obras.

Com base nos resultados obtidos durante a primeira fase do monitoramento, deve ser avaliada a necessidade da readequação dos pontos e da frequência de amostragem para a continuidade do programa.

9.3.4.11.2 Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica

9.3.4.11.2.1 Justificativa

Alterações na qualidade da água, bem como no regime hidrodinâmico da baía, podem influenciar na composição da comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton). Estes organismos constituem um importante elemento da teia trófica do ambiente aquático, sendo a saúde de suas populações um aspecto importante para a manutenção de ampla gama de espécies.

9.3.4.11.2.2 Objetivos

Este programa de monitoramento tem como principal objetivo avaliar os efeitos da execução das obras sobre a comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton), principalmente relacionados à dragagem dos canais da Galheta e da Cotinga, além das áreas de deposição do sedimento dragado. Esta medida visa acompanhar as mudanças nestas comunidades (fitoplanctonica e zooplanctonica) inseridas na AID e AII através de análises quali-quantitativas, a fim de avaliar o real impacto das obras e subsidiar também outros programas de monitoramento da biota aquática.

9.3.4.11.2.3 Procedimentos

O acompanhamento sazonal das flutuações populacionais destes organismos pode oferecer informações valiosas para avaliar e entender alterações no ambiente aquático. Desta forma, as campanhas de monitoramento destes organismos deverão começar antes do início das obras, acompanhando as amostragens do monitoramento da ictiofauna e de zoobentos. As coletas devem ter frequência trimestral (uma a cada estação do ano) e se estender pelo período de, pelo menos, três anos após o início da operação do cais, com a mesma frequência.

Deverão ser selecionados sítios amostrais ao longo dos canais da Galheta e da Cotinga e nas áreas destinadas ao descarte do sedimento dragado como sítios sobre influência das obras; e pelo menos duas áreas controle, situadas à montante das áreas de dragagem fora das áreas de influência.

As amostragens deverão ser realizadas com métodos adequados ao grupo e com esforço padronizado (volume de água padronizado para fitoplâncton e arrasto com rede de plâncton de malha 65 µm para zooplâncton).

Com base nos resultados obtidos durante a primeira fase do monitoramento deve ser avaliada a necessidade da readequação dos pontos e da frequência de amostragem para a continuidade do programa.

9.3.4.11.3 Subprograma de Monitoramento de Zoobentos

9.3.4.11.3.1 Justificativa

Provavelmente será a comunidade zoobentônica que sofrerá os impactos mais diretos e severos. A intervenção se dará pela dragagem de parte dos canais Sul (Galheta) e Cotinga, removendo grandes quantidades de substrato do leito e, juntamente com ele, os organismos bentônicos que ali habitam. Mesmo após a fase de instalação do cais, estes canais continuarão sendo periodicamente dragados, causando constantes perturbações sobre a comunidade zoobentônica local.

9.3.4.11.3.2 Objetivos

Este programa de monitoramento tem como principal objetivo avaliar os efeitos da execução das obras sobre a comunidade zoobentônica em virtude da dragagem dos canais da Galheta e da Cotinga. Esta medida visa avaliar as oscilações temporais da comunidade presente na área sob influência, buscando identificar a ocorrência de impactos, além de avaliar a recuperação das comunidades afetadas e subsidiar outros programas de monitoramento da biota aquática.

9.3.4.11.3.3 Procedimentos

As campanhas de monitoramento da comunidade zoobentônica deverão começar antes do início das obras, acompanhando as amostragens do monitoramento da ictiofauna e de plâncton. As coletas devem ter frequência trimestral (uma a cada estação do ano) e, em função da operação do Estaleiro, do mesmo empreendedor, sugere-se a compatibilização dos Programas de Monitoramento propostos, para a continuidade do monitoramento, pelo menos, três anos após o início da operação do cais, com a mesma frequência.

Os sítios amostrais devem ser alocados ao longo dos canais da Galheta e da Cotinga e nas áreas destinadas ao descarte do sedimento dragado, como sítios sob influência das obras. Ademais, pelo menos duas áreas controle, situadas à montante das áreas de dragagem fora das áreas de influência, deverão ser incluídas.

Para amostragem dos organismos bentônicos deve ser utilizada uma draga do tipo Van Veen para coleta de sedimento, com capacidade mínima de 5 kg, além da técnica de arrasto, utilizando redes de fundo para a captura de peixes e crustáceos, rede de espera,

também para captura de peixes e invertebrados marinhos, e observação com coleta direta dos animais que vivem incrustados nas rochas, embarcações e na base das marinas de embarque.

Com base nos resultados obtidos durante a primeira fase do monitoramento, deve ser avaliada a necessidade da readequação dos pontos e da frequência de amostragem para a continuidade do programa.

9.3.4.11.4 Subprograma de Monitoramento de Quelônios e Cetáceos

9.3.4.11.4.1 Justificativa

É comum que ambientes estuarinos como a Baía de Paranaguá sejam, frequentemente, visitados por mamíferos e tartarugas marinhas. O local pode servir de repouso e como sítio de alimentação para estes animais e as perturbações provocadas pelas obras poderão implicar no seu afugentamento e em eventuais acidentes, principalmente por colisões com embarcações e intoxicações.

9.3.4.11.4.2 Objetivos

Este programa objetiva monitorar a ocorrência de cetáceos e quelônios ao longo da área de influência das obras, a fim de estabelecer a magnitude dos impactos diretos e indiretos deste sobre os animais.

9.3.4.11.4.3 Procedimentos

As campanhas de monitoramento de cetáceos e quelônios marinhos deverão começar antes do início das obras. As coletas devem ter frequência trimestral (uma a cada estação do ano) e, em função da operação do Estaleiro, do mesmo empreendedor, sugere-se a compatibilização dos Programas de Monitoramento propostos, para a continuidade do monitoramento, pelo menos, três anos após o início da operação do cais, com a mesma frequência.

Deverá ser realizada busca ativa com o auxílio de embarcação, se deslocando em baixa velocidade, consistindo na procura visual de exemplares do grupo para a região de influência das obras (AID e AII). Devem ser priorizados ambientes marinhos de costa e ambientes marinhos centrais dentro da bacia litorânea. As praias na entrada dos canais Sul (Galheta) e Cotinga, abrangendo a faixa oeste da ilha do Mel e leste das ilhas da Cotinga e Rosa da Cotinga, também deverão ser percorridas, buscando-se indivíduos debilitados ou mortos, depositados na faixa de areia.

9.3.4.11.5 Subprograma de Monitoramento dos Registros de Acidentes com a Fauna

9.3.4.11.5.1 Justificativa

Os veículos frequentemente atropelam vertebrados em função de dois aspectos principais, quais sejam: disponibilidade de alimento (onde os animais são atraídos por plantas nas beiras da via, por insetos ou por cadáveres de animais) e quando a via corta a área de vida de animais nativos. Ressalta-se também o atropelamento de espécies que se valem do calor refletido pelas vias pavimentadas para termorregularem, como os répteis.

Apesar da região do entorno das obras ser pouco movimentada, com as obras e operação do cais haverá um aumento na frequência e quantidade de veículos que circulam nessas vias, principalmente na Av. Atlântica, principal acesso à área. Consequentemente, espera-se um aumento na probabilidade de atropelamentos da fauna, uma vez que estas vias tem efeito fragmentador sobre a vegetação remanescente, forçando os animais a cruzarem os acessos quando em deslocamento.

9.3.4.11.5.2 Objetivos

Este programa tem por objetivo indicar os locais ao longo dos acessos para as obras, onde esteja havendo atropelamento da fauna proveniente das áreas adjacentes. A ação também deve indicar mecanismos de mitigação a serem implantados na fase de construção e o monitoramento da efetividade destas medidas na fase posterior a execução das obras.

9.3.4.11.5.3 Procedimentos

O monitoramento dos atropelamentos deverá ser direcionado ao registro diário e contínuo dos animais atropelados, acima de tudo ao longo da Av. Atlântica, principal acesso à área das obras. Junto ao registro dos animais atropelados, deverá ser realizada a identificação da espécie, anotado o local (quilômetro/trecho) do atropelamento e tomada nota do habitat de entorno. Após registro, os animais atropelados deverão ser retirados das vias para evitar recontagem e atração de animais carnívoros e/ou necrófagos.

Com essas informações poderão ser identificadas as espécies com maiores taxas de atropelamentos, localizar os principais pontos de travessia da fauna e os principais pontos de proteção de habitat.

9.3.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD

Tipo de Programa	Programa Compensatório
Componente Ambiental Afetado	Físico/Biótico
Caráter	Compensatório
Agente Executor	Empreendedor

9.3.5.1 Justificativa

Na fase de execução das obras, serão necessárias várias intervenções físicas, que consequentemente irão gerar áreas com diferentes níveis de degradação. Para a mitigação desse impacto ambiental, será necessária a adoção de diversas práticas que visam à recuperação dessas áreas.

9.3.5.2 Objetivos

9.3.5.2.1 Objetivo geral

O Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD), tem como objetivo, propor medidas preventivas a fim de reduzir o nível de degradação dos recursos do solo e cobertura vegetal e, medidas corretivas para reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

9.3.5.2.2 Objetivos específicos

Com vistas a atender o objetivo proposto pelo presente programa, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Estabelecer os procedimentos para a exploração e posterior recuperação das áreas do canteiro de obras e de bota fora.

9.3.5.3 Indicadores

- Percentual de áreas recuperadas em relação ao percentual de áreas degradadas pelas obras.

9.3.5.4 Público-Alvo

O programa é direcionado ao órgão ambiental licenciador (IAP) e a empresa construtora responsável pelas obras.

9.3.5.5 Metodologia e Descrição

O PRAD será dividido nas quatro etapas a seguir:

- Caracterização das áreas a serem recuperadas.
- Recuperação/preparação do terreno.
- Revegetação, contemplando as espécies removidas da área na fase de instalação das obras.
- Monitoramento e Avaliação.

9.3.5.6 Inter-Relação com outros Programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA: o PGSA irá gerenciar todas as atividades realizadas durante a execução do PRAD.
- Plano Ambiental para Construção - PAC: a relação com o PRAD ocorre em função da necessidade de orientação e treinamento dos colaboradores, além da necessidade de destinação adequada dos resíduos oriundos das construções e atividades necessárias para a execução das obras, durante os procedimentos de limpeza das áreas destinadas a recuperação ambiental.
- O Programa de Monitoramento de Processos Erosivos: a relação entre os dois programas se dá em função da necessidade de recuperar passivos ambientais decorrentes de processos erosivos, caso esses sejam detectados.
- Programa Saúde e Educação Ambiental para Trabalhadores das Obras- PSEA: o PEA está relacionado ao PRAD em função da necessidade de difusão do valor da biodiversidade local, bem como da importância de realizar ações que visem à recuperação das áreas degradadas decorrentes das obras do cais.
- Programa de Comunicação Social: - A relação está na divulgação das informações a cerca das atividades realizadas na fase de recuperação ambiental, incluindo seu andamento e procedimentos;

9.3.5.7 Legislação Vigente

- A Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989.

9.3.5.8 Cronograma Físico

Este programa deverá iniciar no período de pré-obras e seguir até a sua conclusão.

9.3.5.9 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação do PRAD serão realizados mediante a entrega de relatórios parciais de acompanhamento, que deverão ser submetidos semestralmente ao órgão ambiental competente.

9.3.5.10 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pela implementação do PRAD é do empreendedor.

9.3.6 PROGRAMA DE SAÚDE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES DAS OBRAS

Tipo de Programa	Monitoramento e Controle
Componente Ambiental Afetado	Socioeconômico
Caráter	Preventivo
Agente Executor	Empreendedor

9.3.6.1 Justificativa

As obras de readequação de cais e dragagem requerem uma força de trabalho composta de no mínimo 1.000 trabalhadores. A presença desse contingente no trecho em questão pode gerar perturbações que podem ocorrer sob diversas formas, causando impactos ambientais e sociais. Estes impactos podem ser evitados e mitigados significativamente, com a orientação correta dos trabalhadores e seus encarregados, envolvendo, portanto, todos os níveis e funções.

9.3.6.2 Objetivos

9.3.6.2.1 Objetivo geral

Este Programa tem como objetivo desenvolver ações educativas, visando capacitar e habilitar os trabalhadores ligados às obras para uma atuação efetiva na prevenção ambiental e na saúde destes, assim como sensibilizá-los quanto aos valores sociais locais para que possam desenvolver uma relação adequada com a comunidade do entorno da área onde serão realizadas as obras.

9.3.6.2.2 Objetivos específicos

São, portanto, objetivos específicos do Programa:

- Elaborar o Código de Ética e de Conduta dos Trabalhadores.
- Contribuir para a prevenção e mitigação dos impactos ambientais e sociais decorrentes das obras.
- Sensibilizar os trabalhadores sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados à obra, à saúde e a segurança do trabalho.
- Dar ciência aos trabalhadores quanto às normas ambientais vigentes e quanto aos valores éticos a serem adotados.

- Dar ciência aos trabalhadores dos programas ambientais desenvolvidos durante a obras de readequação do cais e dragagem do Pontal do Paraná, especialmente em relação ao Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Promover uma convivência positiva entre os trabalhadores e a comunidade do entorno.
- Formar um efetivo de 5% da obra como agentes ambientais.
- Realizar campanhas ambientais em datas estratégicas.
- Integrar e compatibilizar as diversas ações previstas nos demais programas que envolvam ou demandem medidas de educação ambiental.

9.3.6.3 Indicadores

- Número de encontros educacionais realizados.
- Número des trabalhadores contemplados com as atividades de educação ambiental.

9.3.6.4 Público-Alvo

O Programa de Saúde e Educação Ambiental deverá ser desenvolvido para os trabalhadores envolvidos com as obras de readequação de cais e dragagem (diretos e indiretos).

9.3.6.5 Metodologia e Descrição

O Programa adotará como procedimentos metodológicos campanhas de sensibilização dos funcionários em relação às questões ambientais, de saúde e de convivência com a comunidade residente na ADA e AID. Para tanto, prevê ações especificas de capacitação em diferentes áreas, entre as quais destaca-se:

- Capacitação para Técnicos, Gestores e Líderes de Equipe: ação que visa capacitar os técnicos, gestores e líderes de equipe, de forma que estes venham a ser tornar multiplicadores das boas práticas ambientais, de segurança e de saúde. Os assuntos sugeridos para serem abordados na capacitação são:
  - ✓ Educação Ambiental e a história de vida de cada um.
  - ✓ Abordagem geral de experiências pessoais trazidas pelos participantes.
  - ✓ A questão ambiental e o processo histórico de apropriação dos recursos naturais, as interferências do modelo econômico.
  - ✓ A educação, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.
  - ✓ Técnicas de percepção ambiental.
  - ✓ Estruturando a ação em educação ambiental no canteiro de obras.

- ✓ Coleta seletiva de matérias.
- ✓ Técnicas para minimizar o impacto ambiental no canteiro de obras.

- Código de Ética e Conduta: os procedimentos de natureza comportamental dos trabalhadores deverão ser reforçados por meio do estabelecimento de um código de ética e de conduta, internalizado por meio de campanhas periódicas, que deverá incluir os seguintes temas, entre outros:
  - ✓ Procedimentos dos trabalhadores junto às comunidades locais, de forma a promover uma convivência positiva entre ambos.
  - ✓ Conduta relativa ao relacionamento com os demais funcionários da obra.
  - ✓ Conduta relativa a obra (redução de resíduos na fonte).
  - ✓ Conscientização sobre as leis ambientais, em especial a Lei de Crimes Ambientais – recomenda-se ênfase especial em aspectos como as proibições de caça e retirada de qualquer outro elemento do meio ambiente, dentre outros.
  - ✓ Procedimentos para proteção de fauna, conforme os Programas de Monitoramento de Indicadores Biológicos e de Monitoramento da Fauna Atropelada.
  - ✓ Suas obrigações quanto aos aspectos de saúde, sanitários e segurança no trabalho, incluindo o uso de EPIs.
  - ✓ Valores ético-sociais locais.
  - ✓ Cidadania.
- Saúde e Segurança:
  - ✓ Procedimentos referentes à medicina e segurança do trabalho.
  - ✓ Segurança no trânsito.
  - ✓ Plano de contingência para emergências médicas e primeiros socorros.
  - ✓ Prevenção de Riscos Ocupacionais de Natureza Física, Química e Biológica.
  - ✓ Prevenção e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias.
  - ✓ Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos e Contágio de Zoonoses.
  - ✓ Gerenciamento de resíduos sólidos.
  - ✓ Higiene e saúde, incluindo: prevenção de doenças epidemiológicas, automedicação, saúde bucal, hipertensão arterial, dengue, DSTs, diabetes, doenças CVC, vacina antigripal.
  - ✓ Combate ao Tabagismo, controle de alcoolismo e drogas que causam dependência química.

9.3.6.6 Inter-relação com Outros Programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA: o PGSA irá gerenciar todas as atividades realizadas durante a execução do Programa de Saúde e Educação Ambiental
- Plano Ambiental para Construção - PAC: a relação com o PRAD ocorre em função da necessidade de orientação e treinamento dos colaboradores.
- Programa de Comunicação Social: a relação com o PEA ocorre no âmbito da divulgação de informações as obras e organização de material impresso que contribua com o desenvolvimento do Programa

9.3.6.7 Legislação Vigente

- Lei Federal nº 6.938/81.
- Lei Federal nº 9.795/99.
- Decreto nº 4.281/2002, que regulamenta a Lei 9.795/99.

9.3.6.8 Cronograma Físico

O Programa de Saúde e Educação Ambiental antecede o início das obras de readequação de cais e dragagem, para minimização de efeitos da possível expectativa gerada em torno da execução destas obras. Sua periodicidade é diária, encerrando-se com a conclusão das obras.

9.3.6.9 Acompanhamento e Avaliação

O Programa deverá ser acompanhado e avaliado mediante a entrega de relatórios, onde deverão constar os indicadores definidos, com registro e descrição dos eventos realizados, incluindo memorial fotográfico, cópia do material produzido, atividades das comunidades que receberam apoio do empreendedor.

9.3.6.10 Responsabilidade de Execução

A implantação e desenvolvimento do PSEA é de responsabilidade do empreendedor, em parceria com a prefeitura municipal.

9.3.7 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Tipo de Programa	Monitoramento e Controle
Componente Ambiental Afetado	Socioeconômico
Caráter	Preventivo/Controle/Mitigação
Agente Executor	Empreendedor

9.3.7.1 Justificativa

As obras para a Readequação de Cais e de Dragagem em Pontal do Paraná/PR acarretarão diversos impactos sociais – positivos e negativos – sobre a região afetada e sobre a população residente. Para a execução das obras será necessário mobilizar mão-obra, interromper o tráfego, utilizar rotas alternativas, além de outras medidas, que alterarão o cotidiano e a circulação na região. Para todas estas interferências será de fundamental importância a divulgação de informações entre os proprietários e moradores da região do entorno, assim como interação com os entes públicos responsáveis pela organização e gestão do território, principalmente as prefeituras municipais. Diante disso, o Programa de Comunicação Social (PCS) justifica-se pela necessidade de implementação de um sistema de comunicação capaz de intermediar todas as partes interessadas e envolvidas no processo e, sobretudo pela necessidade de esclarecer à população residente na região afetada, sobre os aspectos referentes à obra.

9.3.7.2 Objetivos

9.3.7.2.1 Objetivo geral

O Programa de Comunicação Social (PCS) visa à criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, de forma a comunicar informações relativas à atividade de dragagem e readequação de cais, estabelecendo formas de diálogo com os seguintes públicos:

- População direta e indiretamente afetada pela sobras.
- Trabalhadores ligados às obras (diretos e indiretos), bem como aqueles que atuam no cais.

9.3.7.2.2 Objetivos específicos

- Divulgar os objetivos e importância das obras para o desenvolvimento social e econômico da região.
- Assegurar à população o acesso às informações sobre os impactos socioambientais previstos no Estudo de Impacto Ambiental, respectivas medidas

de mitigação, compensação e demais programas ambientais a serem desenvolvidos.

- Apresentar o cronograma das obras.
- Comunicar questões de ordem operacional, como avisos de explosão, alteração ou impedimento nas vias de acesso e demais informações e esclarecimentos solicitados pela comunidade.
- Garantir a transparência do processo de obras por meio de comunicação contínua sobre as prováveis mudanças a partir da execuç, antecipando o esclarecimento de dúvidas que possam vir a surgir.
- Integrar e compatibilizar as diversas ações dos programas ambientais desenvolvidos para as obras.

9.3.7.3 Indicadores

O Programa de Comunicação Social e suas atividades serão acompanhados por meio de respostas. Para o atendimento aos objetivos do programa serão estabelecidos os seguintes mecanismos de resposta:

- Número de ações e frequência de comunicação realizadas.
- Número de participantes nos eventos de divulgação realizados (lista de presença e registro fotográfico).
- Número de instituições envolvidas (governamentais e não governamentais e grupos locais).
- Número de materiais de divulgação distribuídos.
- Número de releases em jornais e revistas.
- Número de dúvidas, sugestões, denúncias e críticas sobre inconveniências ocasionadas pela execução das obras.
- Sistema de comunicação e informação implantado.
- Cumprimento dos prazos que serão previstos nas atividades.
- Número de inconformidades registradas.

9.3.7.4 Público-Alvo

O Programa de Comunicação Social é direcionado para os seguintes seguimentos:

- População residente nas áreas do entorno das obras.
- Representantes da população (governamentais e não governamentais);
- Trabalhadores diretos e indiretos da obra.

9.3.7.5 Metodologia e Descrição

O Programa deverá apresentar os meios de comunicação que serão adotados para os diferentes públicos. Além disso, deverá manter um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade para qualificação da participação dos moradores do entorno e grupos de interesse, estabelecendo uma ouvidoria permanente e um telefone de recepção gratuito para avisos, reclamações e sugestões.

O programa também deve propor meios de diálogo para estimular a participação da comunidade no desenvolvimento do Programa Saúde e Educação Ambiental para Trabalhadores das Obras, seu alcance e abrangência deverão assegurar que as ações de EA propostas possam atingir e mobilizar o maior número de habitantes possível, nas mais diversas classes e grupos sociais. Deverá ainda atuar de forma transversal com os demais programas ambientais propostos, buscando alcançar a todos os estratos da sociedade, empregando para tanto mecanismos e linguagens que tenham alcance aos públicos a que se destina.

9.3.7.6 Inter-Relação com Outros Programas

O PCS abrange todo o conjunto de Programas Ambientais apresentado, uma vez que é orientado para a divulgação do andamento dos demais programas, constituindo um canal de contribuição e garantia de que o processo de obras se fundamenta nas preocupações com a qualidade ambiental da população local, assim como em instrumento para a consolidação do atendimento às necessidades, e que possa estabelecer um diálogo construtivo entre os setores envolvidos.

9.3.7.7 Legislação Vigente

- Lei Nº 9.795 de 1999.
- Constituição Federal de 1988.

9.3.7.8 Cronograma Físico

O programa deverá ser implantado ainda na etapa de planejamento estendendo-se por toda a fase de execução de obras.

9.3.7.9 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa deverá estar traduzido em relatórios semestrais, onde deverão constar os indicadores definidos, com registro e descrição dos eventos realizados, memorial fotográfico, cópia do material produzido para divulgação das obras.

9.3.7.10 Responsabilidade de Execução

A implantação e desenvolvimento do PCS são de responsabilidade do empreendedor.

10 CONCLUSÃO DOS ESTUDOS

A elaboração deste EIA permitiu a identificação das interferências ambientais inerentes à execução das obras de Readequação do Cais e de Dragagem, na localidade da Ponta do Poço, município de Pontal do Paraná. De certa forma, as obras ora propostas compõe um projeto maior da CNO o qual prevê a modernização do Estaleiro para Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas para Plataformas, configurando-se, portanto, como obra de infraestrutura necessária à implantação e funcionamento do referido empreendimento.

A avaliação dos impactos ambientais apresentada no capítulo 9.1 deste documento indicou que, em sua maioria, os impactos incidentes sobre o meio natural são de natureza negativa, enquanto que, para o meio socioeconômico, foi identificado um impacto de natureza positiva, relacionado ao aumento da oferta de empregos na região, em função das obras. Cabe salientar que a utilização de uma área com infraestruturas desativadas, por suposto antropizada, para atender uma demanda de mercado torna-se prioritária em relação a utilização de novas áreas.

A maioria dos impactos identificados ocorrerão durante a fase de operação da draga, sendo que os principais fatores ambientais a serem afetados negativamente nesta fase são a biota marinha e a população da área de influência.

No que se referem à biota aquática, os principais impactos referem-se aos ruídos produzidos pelo maquinário e a suspensão de materiais no canal. A dragagem poderá, ainda, modificar as características hidrodinâmicas e alterar a estrutura e a composição da biota. Também poderá sofrer os impactos relativos à atividade de readequação do cais, devido a possível sedimentação de areia e demais materiais na construção que podem acabar alterando o sistema bentônico da região.

Já a biota terrestre, de acordo com o diagnóstico do meio biótico, será pouco impactada. Também espera-se um impacto pouco significativo sobre as fitofisionomias antropizadas, as quais possuem dominância de espécies ruderais e sem um atrativo alimentício para a fauna.

Considerando-se o aspecto socioeconômico, os impactos mais significativos estão relacionados ao aumento do volume de tráfego de veículos na Rodovia PR 412, que liga todos os balneários de Pontal do Paraná em função das obras e a previsão de contratação de aproximadamente mil trabalhadores, o que poderá acarretar pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais, sobretudo em feriados prolongados e se as obras ocorrerem nos períodos de veraneio, tendo em vista a dinâmica populacional diferenciada da AII, que apresenta uma população flutuante muito superior a população fixa nos meses de verão.

Com relação às Unidades de Conservação e/ou zonas de amortecimento das mesmas, pode-se afirmar que as obras irão interceptar/afetar somente as Zonas de amortecimento das Unidades de Conservação ESEC Estadual da Ilha do Mel e Parque Estadual da Ilha do

Mel, caso em que serão necessárias autorizações por parte dos Gestores das mesmas, como etapa prévia à expedição da LP.

Para todos os impactos previstos, estão sendo propostas medidas mitigadoras e compensatórias associadas a programas ambientais específicos, quais sejam: Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA); Plano Ambiental para Construção (PAC); Programa de Monitoramento de Processos Erosivos (PMPE); Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA); Programa de Monitoramento de Indicadores Biológicos (PMIB); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Programa de Transplante de Espécimes Arbóreos (PTEA); Programa de Saúde e Educação Ambiental para Trabalhadores das Obras (PSEA); Programa de Comunicação Social (PCS). Desta forma, todas as medidas e programas propostos visam prevenir a ocorrência e/ou reduzir as consequências dos efeitos ambientais, bem como atuar na redução da magnitude e importância dos impactos ora identificados.

Considerando-se os aspectos legais, às obras para a redefinição do cais e a dragagem para aprofundamento de canal a serem executadas sobre a área portuária, zoneada como tal pelo Plano Diretor Municipal e declarada de utilidade pública para fins de desenvolvimento industrial de interesse nacional, não apresenta impedimentos jurídicos capazes de afastar tal prevenção de instalação e operação futura da atividade. No entanto, alguns procedimentos devem, obrigatoriamente, ser atendidos, conforme preceitua a legislação de proteção ambiental vigente, acostada com exaustão no presente estudo.

Em conclusão, as obras são necessárias para a viabilização da implantação e operação do empreendimento do Estaleiro e mostram-se viáveis do ponto de vista técnico, desde que consideradas as medidas mitigadoras e compensatórias, e implementados os programas ambientais propostos, que definitivamente contribuirão de forma efetiva para a viabilidade ambiental das atividades descritas e avaliadas neste EIA.

11 BIBLIOGRAFIA

2 Paraná Total. **Associações Beneficentes.** Disponível em: <http://paranatotal.com/Associa%C3%A7%C3%B5es%20Beneficentes/>. Acesso em: 15 fev. 2011.

AAT Consultoria e Engenharia Ambiental. 2009. **EIA/RIMA Base de Soldagem Subsea7 - Paranaguá.** Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/EIA_RIMA/Volume_IISUBSEA7.pdf. Acesso em 23/05/2011.

ABILHOA, V.; DUBOC, L. F. Peixes - Marinhos in MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (Eds). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM. 2004.

ABREU P. C., HARTMANN C., ODEBRECHT C. 1995. Nutrient-rich Saltwater and its Influence on the Phytoplankton of the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. Est. Coast. and Shelf Sci., 40:219-229.

ABRUNHOSA F, MG MOURA. 1988. O completo desenvolvimento de *Atya scabra* (Leach) (Crustacea, Decapoda, Atyidae) cultivado em laboratório. **Arquivo de Ciência Marinha,** 27: 127-146.

AKIN, S., WINEMILLER, K.O., GELWICK, F.P., 2003. Seasonal and temporal variation in fish and macrocrustecean assemblage structure in Mad Island Marsh Estuary, Texas. Estuarine, **Coastal and Shelf Science**, 57: 269-282.

ALMEIDA A. O., MOSSOLIN E. C., LUZ J. R. 2010. Reproductive Biology of the Freshwater Shrimp *Atya scabra* (Leach, 1815) (Crustacea: Atyidae) in Ilhéus, Bahia, Brazil. **Zoological Studies,** 49(2): 243-252.

ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C. BAPTISTOTTE, C. SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. Avaliação do Estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 1 (1): 12-19. 2011.

ALVES, M. I. M.; RODRIGUES, M. M. 1977. Aspectos da reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Decapoda, Macrura), na costa do estado do Ceará. **Arquivo de Ciência Marinha,** Ceará, 17(1): 29-35.

AMARAL, A. C. Z., NALLIN, S. A. H.; STEINER, T. M. **Catálogo das espécies de Annelida Polichaeta do Brasil.** Campinas, 159 p. 2010.

AMARAL, A. C. Z., RIZZO, A. E.; ARRUDA, E. P. **Manual de Identificação de Invertebrados Marinhos do sudeste-sul do Brasil.** Vol. 1. EdUSP. 288 p. 2006.

AMARAL, A.C.Z. & JABLONSKY, S. 2005., Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil. **Conservation Biology**, 19(3): 625-631,

AMB – PLANEJAMENTO AMBIENTAL BIOTECNOLOGIA LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Portuário localizado no município de Pontal do Paraná.** Curitiba. 2008.

AMB Planejamento Ambiental. 2010. **Relatório do EIA do Cais Pontal do Paraná.** Disponível em: http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Porto/Terminal%20Portu%C3%A1rio%20Pontal%20do%20Paran%C3%A1/Complementa%C3%A7%C3%B5es%20ao%20EIA_RIMA/Complementa%C3%A7%C3%B5es%20final%20%20mar%C3%A7o%202010.pdf. Acesso em 03/02/2012.

AMORIM, J. F.; PIACENTINI, V. Q. Novas áreas de ocorrência de três Passeriformes no sul do Brasil. **Lundiana**, 8 (1): 69-73. 2007.

AMPHIBIAWEB - Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2012. Berkeley, California: **AmphibiaWeb**. Disponível em: <http://amphibiaweb.org/>. Acesso em: 7 Fev. 2012.

ANDRADE, D. R.; VIDAL, M. V. J., SHIMODA. E. Criação do trairão *Hoplias lacerdae.* **Boletim Técnico. Universidade Estadual do Norte Fluminense**- UENF. v.3 .32p. 1998.

ANGULO R. J. 1992B. Geologia da planície costeira do Estado do Paraná. **Tese de Doutorado**, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 334p.

ANGULO R. J. 1993. Morfologia e gênese das dunas frontais do litoral do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 23(1):68-80.

ANGULO R. J. 2004. Mapa do Cenozóico do litoral do Estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, 55:25-42 (CD-ROM com mapas).

ANGULO, R. J. ; MULLER, A. C. (1990) de P. Preliminary characterization of some tidas flat ecossistems of the State of Paraná coast, Brazil. In: **Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Estrutura, Funções e Manejo, 2**., Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: ACIESP. p. 158-168.

ANJOS, L. A. **Ecologia de um lagarto exótico (Hemidactylus mabouia, Gekkonidae) vivendo na natureza (campo ruderal) em Valinhos, São Paulo**. Dissertação de mestrado. Campinas: UNICAMP, 2004.

ANJOS, L. A.; ROCHA, C. F. D. A lagartixa *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes, 1818 (Gekkonidae): uma espécie exótica e invasora amplamente estabelecida no Brasil. **Natureza e Conservação**, 6 (1): 78-89. 2008.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 13ª ed., 2011.

Apontador. **Associações e Sindicatos.** Disponível em: <http://www.apontador.com.br/>. Aceso em: 14 fev. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS Técnicas (ABNT), NBR 10151, **Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade** – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000;

ÁVILA, T. R., BERSANO, J. G. F. & FILLMANN, G., 2010, Lethal and sub-lethal effects of the water-soluble fraction of a light crude oil on the planktonic copepod *Acartia tonsa*. **J. Braz. Soc. Ecotoxicol.**, 5: 19-25.

AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO, O. ; NASI, R. **Animais como Indicadores: uma ferramenta para acessar a integridade biológica após a exploração madeireira em florestas tropicais**. Belém: IPAM, CIFOR, NAEA, 2005. 68 p.

BAPTISTA, C., PINHEIRO, M. M. A., BLANKENSTEIN, A.; BORZONE, C. A. Estrutura populacional de Callinectes ornatos Ordway (Crustacea, Portunidae) no Balneário de Shangri-Lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.** 20 (4): 661-666. 2003.

BARRERA, E. A. L. **Análise da captura acidental de tartarugas marinhas em artes de pesca artesanal na desembocadura sul da baía de Paranaguá, litoral do Paraná**. Dissertação de mestrado. Curitiba, UFPR. 2009.

BARROS, F.; Borzone, C. A.; Rosso, S. Macroinfauna of six beaches near Guaratuba Bay, Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 44: 352-364. 2001.

BARTOLOMUCCI, L. B. G. **Variabilidade biológica entre sambaquieiros: Um estudo de morfologia dentária**. Dissertação. São Paulo:[s.n.], 2006.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Universidade de Brasília, Brasília, 180p, 1999.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil.** Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil. 2006.

BERNILS, R. S.; GIRAUDO, A. R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S. Z. Répteis das porções subtropical e temperada da região neotropical. **Ciência e ambiente**, 214p, 2008.

BERNILS, R. S.; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S. A. A. Répteis. In. MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R. S. & PIZZI, P. A. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Disponível em: > http://www.pr.gov.br/iap. 2004. Acessado em: 03/02/2012.

BIBBY, C. J.; BURGES, N. D.; HILL, D. A. **Bird census techniques**. London, UK: Academic Press,1992.

BIERMAN JR. V. J., HINZ S. C., ZHU DONG-WEI, WISEMAN W. J., JR., RABALAIS, N. N., TURNER R. E. 1994. **A preliminary mass balance model of primary productivity and dissolved oxygen in the Mississippi River plume/Inner Gulf Shelf region.** Estuaries, 17(4):886-899.

BIGARELLA J. J., BECKER R. D., MATOS D. J., WERNER A. 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. Curitiba, Secretaria de Estado do Planejamento, Governo do Paraná. 248p.

BIGARELLA, J. J.; MARQUES, F. P. L.; AB'SABER, A. N. Ocorrência de pedimentos remanescentes nas fraldas da Serra do Iquererim (Garuva – SC). **Boletim Paranaense de Geografia 4/5.** Curitiba, 1961.

BIGARELLA, J.J.; KLEIN, R. M.; LANGE, R. B.; LOYOLA, E.; SILVA, J; LARACH, J. I. & RAEUN, M. J. 1978. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná.** Curitiba: Governo do Estado do Paraná, Secretaria do Planejamento.

BJÖRNBERG, T. K. S. & WILBUR, K. M. 1968. Copepod phototaxis and vertical migration influenced by xanthene dyes. **Biol. Bull.**,134(3): 389-410.

BJORNBERG, T.K.S. 1963. On the marine free – living Copepods off Brazil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, 13(1): 3-142.

BLANKENSTEIN, A.; MOURA, R. S. **Lista preliminar das espécies da macrofauna de fundos consolidados da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil**, 2002.

BLOMBERG, S.; SHINE, R. Reptiles. pp. 218-226. In: SUTHERLAND, W. J. (ed). **Ecological Census Techniques**. Cambridge University Press, Cambridge. 1996.

BOFF, M. H. & M.A. MARCHIORI. 1984. The effect of temperature on larval development on the pink shrimp *Penaeus paulensis*. **Atlântica**. 7: 7-13.

BONDARIK, R.; KOVALESKI, J. L.; PILATTI, L. A. **A produção de erva-mate e a iniciação industrial do Paraná.** Anais do 19º Congresso Internacional de Administração. Ponta Grossa:[s.n.], 2006.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS. 2008.

BORNATOWSKI, H.; ABILHOA, V. E BROGIM, R. A. A alimentação do linguado *Etropus crossotus (*Pleuronectiformes, Paralichthyidae) em uma banco areno-lodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Estudos de Biologia**, v. 26, n.57, p. 11-15, 2004.

BORTEIRO, C. **Abundancia, estructura poblacional y dieta de yacarés (*Caiman latirostris*: Crocodylia, Alligatoridae) em ambientes antrópicos Del departamento de artigas, Uruguay.** Dissertação de mestrado. Montevideo: UdelaR, 2005.

BORZONE, C.A.; SOUZA, J.R.B.; SOARES, A.G. Morphodynamic influence on the structure of inter and subtidal macrofaunal communities of subtropical sandy beaches. **Rev. Chil. Hist. Nat**., 69: 565-577. 1996.

BRADFOD-GRIEVE, J.M.; MARKHASEVA, E.L.; ROCHA, C.E.F. & ABIAHY, B. Copepoda. *In:* Boltovskoy, D. (ed.), **South Atlantic Zooplankton**. Backuys Publishers Leiden. 869-1098.

BRAGA, M. R.; ABILHOA, V. **A alimentação do linguado *Citharichthys spilopterus* (Gunther, 1862) (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) em um banco areno-lodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil.** Estudos de Biologia, Curitiba, v.25, n.51, p.39-47, 2003.

BRANDINI F. P. 1985. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. I. Horizontal distribution and seasonal dynamics of the phytoplankton. **Bolm Inst. oceanogr**, 33(2):137-147.

BRANDINI F. P., THAMM C. A. 1994. Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na Baía de Paranaguá. **Nerítica,** 8(1 e 2):55-72.

BRANDINI F. P., THAMM C. A., VENTURA I. 1988. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. III. Seasonal and spatial variations of nutrients and chlorophyll-a. **Nerítica,** 3(1):1-30.

BRANDINI, F.P., SILVA, E.T., PELIZZARI, F.M., FONSECA, A.L.O. & FERNANDES, L.F. 2001. Production and biomass accumulation of periphytic diatoms growing on glass slides during a 1-year cycle in a subtropical estuarine environment (Bay of Paranaguá, southern Brazil). **Mar. Biol.** 138:163-171.

BRANDINI, F.P.; FERNANDES, L.F. 1996. Microalgae of the continental shelf off Paraná state, southeastern Brazil: a review of studies. **Rev. Bras. Oceanogr.** 44(1):69-80.

BRANDINI, F.P.; THAMM, C. A C. 1994. Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na baía de Paranaguá. **Neritica** 8(1-2):55-72.

BRANDINI, F.P.; THAMM, C.A.; VENTURA, I. **Ecological studies in the bay of Paranguá. III; Seasonal and spatial variation of nutrients and chlorophyll**. Nerítica, Pontal do Sul, v.3, n. 1, p.1-30, 1988.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil**, 2004. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169, acessado em: 18 Jul. 2012.

BRASIL. Lei 404/02, de 26 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a Reestruturação Administrativa do Poder Executivo do Município de Pontal do Paraná e dá outras providências. **Câmara Municipal de Pontal do Paraná**. Disponível em: <http://www.camarapontal.pr.gov.br/?pg=verLeis&id=310>. Aceso em: 25 fev. 2011.

BRASIL. Lei Complementar n. 060, de 23 de agosto de 2007. **Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Paranaguá e dá outras providências**. Prefeitura Municipal de Paranaguá. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/portal-da-transparencia/plano-diretor>. Acesso em: 25 fev. 2011.

BRASIL. Lei Complementar n. 061, de 27 de agosto de 2007. **Dispõe sobre o Perímetro Urbano do Município de Paranaguá**. Prefeitura Municipal de Paranaguá. Disponível em: <

http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/portal-da-transparencia/plano-diretor>. Acesso em: 25 fev. 2011.

BRASIL. Lei Complementar n. 062, de 27 de agosto de 2007. **Institui o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Paranaguá, e dá outras providências**. Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/portal-da-transparencia/plano-diretor>. Acesso em: 25 fev. 2011.

BRASIL. **O Corredor Central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Ministério Do Meio Ambiente, Brasília. 2006. BROOKS, T.; TOBIAS, J. e BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. **Animal Conservation** 2: 211-222. 1999.

BRASIL. Palácio do Plananlto. **Legislação** Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm, acesso em: Jul. 2012.

BRISSON, S. 1986. Observations on the courtship of *Penaeus brasiliensis*. **Aquaculture**, 53: 75-78.

BROGIM, R. **Estrutura espacial e temporal da macrofauna bêntica de manguezais da Baía de Paranaguá.** Curitiba, 2001. *Tese* (Doutorado) - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

BROOKS, T.; TOBIAS, J. e BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. **Animal Conservation 2**: 211-222. 1999.

BUCKLAND, S. T.; Anderson, D. R.; Burnham, K. P. and .Laake, J. L. **Distance sampling, estimating abundance of biological populations**. London, UK: Chapman and Hall. 1993.

BUCKUP, P. A; MENEZES, N. A, GHAZZI, M. S. **Catálago das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195p. 2007.

CABRERA, A.L.; WILLINK, A. 1980. **Biogeografia de América Latina. Secretaria General Organización de los Estados Americanos**. Programa Regional de Desarollo Cientifico y Técnológico, Washington.

CALLEGARO, V.L.M., SILVA, K.R.L.M., SALOMONI, S.E. Flórula Diatomológica de ambientes lênticos e lóticos do Parque Florestal Estadual do Turvo, RS, Brasil. **Iheringia, Ser. Bot.,** 43: 89-134, 1993.

Câmara Municipal de Guaratuba. **Plano Diretor.** Disponível em: <http://www.camaramunicipalguaratuba.com.br/>. Acesso em: 15 fev. 2011.

CAMARGO E. C. 1995. Definição de características do meio físico para a implantação de aterros sanitários na porção sul do município de Paranaguá. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 126p

CAMARGO, M., ISAAC, V. J. Ictiofauna Estuarina, p.105-142. In: FERNANDES, M. E. B. **Os manguezais da costa norte Brasileira**. Fundação Rio Bacanga. 142p. 2003.

CAMARGO, R. 1998. **Estudo numérico das circulações atmosférica e oceânica na região da Baía de Paranaguá.** Relatório da tese de doutoramento – Instituto Astronômico e Geofísico/USP.

CARMOUZE J. P. 1994. **O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos: Fundamentos Teóricos, Métodos de Estudo e Análises Químicas**. Editora Edgard Blücher, FAPESP, 253 p.

CARNEIROS, P. C. F., MIKOS J. D. Freqüência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, Santa Maria, 35(1):187-191. 2005.

CARRANO, E. **Composição e conservação da avifauna na Floresta Estadual do Palmito, município de Paranaguá, Paraná.** Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2006.

CARVALHO, A.R. 2003. Fitossociologia e modelo de distribuição de espécies em área de floresta ombrófila densa degradada por mineração, Joinville/SC. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, v. 4**, n. 1, jun. 2003.

CASTRO, E. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). **Papéis avulsos de zoologia**. 44 (6): 91-97. 2004.

CEM – Centro de Estudo do Mar - UFPR. **Laboratorio de Bentos**. Disponível em: < http://200.17.232.45/Laboratorios/Bentos>. Acesso em: 24 de fev. de 2012.

CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. **Atlântica, Rio Grande**, 25(1): 53-59, 2003.

CHEIDA, C.; RODRIGUES, F.H.G. Introdução **às técnicas de estudo em campo para mamíferos terrestres**. p.89-121. In REIS, N., PERACCHI, A. L., ROSSANEIS, B.K., FREGONEZI, M.N (Organizadores). **Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros**. 1.ed.- Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R. ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. **Ordem Carnivora**. In. REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437p. 2006.

CHRISTOFFERSEN, K., HANSEN, B. W., JOHANSSON, L. S. & KROG, E., 2003, Influence of LAS on marine calanoid copepod populations dynamics and potential reproduction. **Aquat. Toxicol.,** 63:405-416.

COLAVITE, A. P.; BARROS, M. V. F. **Geoprocessamento aplicado a estudos do caminho de Peabiru.** Revista da ANPEGE, Volume 5. [S.l.:s.n.], 2009.

COLIT - Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense. 2004. PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado Pontal do Paraná. Curitiba: COLIT.

Confederação Nacional de Municípios – CNM. **Organização Política dos Municípios.** Disponível em: <http://www.cnm.org.br>. Acesso em: 14 fev. 2011.

Confederação Nacional de Municípios – CNM. **Perfil Municipal.** Disponível em: <http://www.cnm.org.br/economia/mu_eco_telecomunicacao.asp?>. Acesso em: 17 fev. 2011.

Conselho do Litoral. **Plano Diretor de desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná.** Disponível em: <http://www.colit.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=11>. Aceso em: 24 fev. 2011.

CORN, P. S.; BURY, R. B. **Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles.** USDA Forest Service General Technical Report. PNW-GTW-256. Pacific Northwest Research Station. Portland, Oregon, 1990.

CORRÊA, Amélia Siegel. Imprensa e Política no Paraná: **Prosopografia dos redatores e pensamento republicano no final do século XIX.** Dissertação. Curitiba:[s.n.], 2006.

COSTA, J. R. Distribuição de metais em peixes marinhos ao longo do Litoral Sudeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado** da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – RJ. 43p, 2007.

COUTO, E. C. G. **Estrutura espaço-temporal da comunidade macrobêntica da planície intertidal do Saco do Limoeiro – Ilha do Mel (Paraná, Brasil).** 186 fl. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1996.

CRBO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil.** 2010. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 16 nov. 2010.

CUNHA, A.M.; FONSECA, O. 1918. O microplancton das costas meridionais do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 10**(2):99-103.

D'AMATO, A. F. Ocorrência de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae, Dermochelyidae) no Estado do Paraná (Brasil). **Acta Biológica Leopoldensia** 13 (2): 105-110. 1991.

D'INCAO, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica**, 12: 31-51.

DAGOSTIM, M. W. **A república dos conselhos: um estudo sobre a transformação do perfil da elite política paranaense (1930-1947).** Dissertação. Curitiba: [s.n.], 2011.

DAY, J. W. JR; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A**. Estuarine Ecology.** John Wiley & Sons, New York. 1989. 558p.

DE LA PEÑA, M. R.; RUMBOLL, M. **Birds of Southern South America and Antartica.** Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1998.

DE SANDOVAL, B. E. O. H. 2010. **Evaluación de la contaminación fisico-quimica y bacteriológica en el agua del rio dulce y lago de Izabal**. Universidad de San Carlos de Guatemala, 118p.

DEBLASIS, P.; KNEIP, A.; SCHEEL-YBERT, R.; GIANNINI, P. C.; GASPAR, M.D. **Dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil.** Revista ArqueologíaSuramericana, Volume 3, Número 1. [s.l.]:[s.d.], 2007.

DEIQUES, C. H.; STAHNKE, L. F.; REINKE, M.; SCHMITT, P. **Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil**. Porto Alegre, USEB, 120 p, 2007.

DESMOND, J. S.; ZEDLER, J. B. & WILLIAMS, G. D. 2000. Fish use of tidal creek habitats in two southern California salt marshes. **Ecological Engineering**, 14: 233-252.

DEVELEY, P. F. 2003. Métodos para estudos com aves. Em: **Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre.** Cullen Jr., L., Rudran, R., Valladares-Padua, C. (org.) Curitiba, PR: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Ed. UFPR. Pp. 153-168.

DEVELEY, P.F.; MARTENSEN, E. A. C. As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). **Biota Neotropica**, 6: 1-16, 2006.

DUNNING, J. S. **South America Birds:** A Photographic Aid to Identification. New Square, Pensylvania: Harrowood Boocks, 1987.

DUROV S. A. 1948. Natural waters and graphic representation of their composition. Dokl. Akad. **Nauk**. 59:87-90

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics, the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil**. Chicago: University of Chicago Press, 609 p. v. 3. 1999.

ELLIOTT, M. & McLUSKY, D. S. 2002. The need for definitions in understanding estuaries. Estuarine, **Coastal and Shelf Science**, 55 (6): 815-827.

EMBRAPA/IAPAR.1977**. Levantamento de reconhecimento de solos do Litoral do Estado do Paraná** (área 11) Informe Preliminar. Bol. Tecn. 54 do SLNCS e Bol. Tecn. 09 do Projeto de solos. 130 p.

EMMONS, L.H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals, a Field Guide, Second Edition**. University of Chicago Press, Chicago., 1997.

ESTEVES, F.A. 1998**. Fundamentos de Limnologia.** Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. 575p.

FALCÃO, M. G.; PICHLER, H. A.; FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; BARRIL, M. E.; ARAÚJO, K. C. B.; GODEFROID, R. S. A ictiofauna como indicador de qualidade ambiental em planícies de maré do complexo estuarino de Paranaguá, Brasil. **Caderno da Escola de Saúde, Ciências Biológicas**. (1), 16p. 2008.

FALCÃO, M. G.; SARPÉDONTI, V.; SPACH, H. L.; OTERO, M. E. B.; QUEIROZ, G. M. L. N.; SANTOS, C. A ictiofauna em planícies de maré das Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 8(2):125-138. 2006.

Federação das Indústrias do Estado do Paraná – FIEP**. Federação de Indústrias.** Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/sindicatos/ >. Acesso em: 21 fev. 2011.

FÉLIX, F. C. 2006. Comunidade de peixes na zona de arrebentação de praias com diferente morfodinamismo. **Dissertação de Mestrado em Zoologia,** Universidade Federal do Paraná. 96p.

FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; HACKRADT, C. W.; QUEIROZ, G. M. L. N.; Hostim-Silva, M. Ichthyofauna composition across a wave – energy gradient on southern Brazil beaches. **Brazilian Journal of Oceanography**, 55(4):281- 292. 2007.

FELIX, F.C.; SPACH, H.L.; HACKRADT, C.W.; MORO, P.S.; ROCHA, D.C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências**, 8(1): 35-47, julho 2006.

FERNANDES, L.F., BRANDINI, F.P., GUTSEIT, K.S., FONSECA, A.L.; PELIZZARI, F.M. 1999. Benthic diatoms growing on glass slides in the Paranaguá Bay, Southern Brazil: taxonomic structure and seasonal variation. **Insula 28**: 53-100.

FERNANDES, L.F.; BRANDINI, F.P. 2004. Diatom associations in shelf waters off Parana State, Southern Brazil: annual variation in relation to environmental factors. **Braz. J. Oceanogr. 52**(1):19-34.

FERNANDEZ, F. A. S. **Métodos para estimativas de parâmetros populacionais por captura, marcação e recaptura**. Oecologia Brasiliensis 2: 1-26, 1995.

FERRARIO, M., SAR, E.; SALA, S. 2002. **Diatomeas potencialmente toxígenas del cono Sur Americano. In Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano** (E.A. SAR, M.E. FERRARIO, & B. REGUERA, eds). Instituto Español de Oceanografia, p. 169-194.

FILGUEIRAS, T.S.; BROCHADO, A.L.; NOGUEIRA, P.E.; GUALA, G.F. 1994. Caminhamento: Um método expedito para levantamentos florísticos e qualitativos. **Caderno de Geociências**, 12:39-43.

FILHO, F. A. G. **O desflorestamento do Paraná em um século.** In: SONDA, C.; TRAUCZYNSKI, S. C. Reforma agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná. Curitiba: ITCG, 2010.

FONSECA, G. A. B.; HERMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. Occasional Papers Conservation Biology 4, 1-38, 1996.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. **Animais Venenosos e Peçonhentos no Brasil.** Pelotas, Editora USEB, I+156p, 2006.

FROESE, R., PAULY, D. **FishBase 2010 concepts, design and data sources. World Wide Web electronic publication**. Disponível em: <http:// www. fishbase.org>. 2010. Acesso em: 16 nov. 2010.

FROST, DARREL R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. 2010. Disponível em <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Acesso em: 18 nov. 2011.

FUNPAR – Fundação da Universidade Federal do Paraná. 1997. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de Uma Usina Termelétrica Na Baía de Paranaguá e do Porto de Desembarque, Subestação e Linha de Transmissão Associados.** FUNPAR, 260 p. 3 volumes.

GARCIA-SOTO C., MADARIAGA I., DE VILLATE F., ORIVE E. 1990. Day-to-day variability in the plankton community of a coastal shallow embayment in response to changes in river runoff and water turbulence. **Estuar.-Coast**.-Shelf-Sci., 31(3):217-229.

GARDNER, A. L. **Mammals of south America, volume 1. Marsupiais, xenarthrans, shrews, and bats.** The university of Chicago Press. 2007.

GENTILE, R.; FERNANDEZ, F. A. S. **A field comparison of two capture-mark-recapture estimators of small mammal populations**. Revista Brasileira de Zoologia 16 (4): 1109-1114, 1999.

GERNET, M. V.; BIRCKOLZ, C. J. **Fauna malacológica em dois sambaquis do litoral do Estado do Paraná, Brasil.** Revista Biotemas, Volume 24, Número 3. [s.l.]:[s.n.], 2011.

GIUSTI D. A. 1996. Quantificação de Parâmetros geo-ambientais do município de Paranaguá - PR. **Tese de Doutorado**, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista.

GIUSTI D. A., BITTENCOURT A. V. L., NADAL C. A. 1994. Sobre o aproveitamento de águas subterrâneas no município de Paranaguá - Pr. In: 38º Congresso Brasileiro de Geologia, Balneário Camboriú. **Anais Sociedade Brasileira de Geologia**. v.2.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H. L. Structure of the fish assemblage in the surf zone of the beach at Pontal do Saul, Paraná. **Nerítica**, Curitiba, 11: 77-93. 1997.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G.; SCHWARZ Jr, R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia**, Série Zoológica, Porto Alegre, 94(1): 95-104. 2004.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ Jr, R.; QUEIROZ, G. M. L. N. A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica, Rio Grande**, 25(2): 147-161. 2003a.

GONÇALVES, E. M.; LANA, P. C**. Padrões de distribuição de Bivalvia e Gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do Brasil (24ºS - 27ºS).** Nerítica, Curitiba, v. 6 (1-2), p 73-92. 1991.

GONÇALVES, M. A. **Ethos e movimento: Um estudo sobre mobilidade e organização social Mbyá Guarani no litoral sul do Brasil.** Dissertação. Curitiba:[s.n.], 2011.

GUEBERT, F. M. **Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas verdes, *Chelonia mydas*, no litoral do Estado do Paraná**. Dissertação de mestrado. Curitiba: UFPR. 2008.

GUEBERT, F. M.; ROSA, L.; LÓPEZ, E. A.; DOMIT, C.; SASAKI, G.; MONTEIRO, F. E. L. A. Monitoramento de tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná: uma ferramenta para gestão costeira. *In*: III **Jornada de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlântico Sur Occidental, Libro de Resumens**. Piriápolis, Uruguay. 2007.

GUERRA, T. P**. O sítio Moju 1: Aspectos da cerâmica neobrasileira no município de Moju, Pará.** Em: <http://www.scientiaconsultoria.com.br/site2009/pdf/artigos/Artigo%20Arqueologia_Thiago_Guerra.pdf>. Acesso em 23 de julho de 2012.

HACKRADT, C. W. A fauna de peixes em praias estuarinas, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Paraná**. Curitiba: UFPR, 98 p., 2006.

HACKRADT, C.W. **A fauna de peixes em praias estuarinas, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2006.

HADDAD, C. F. B. **Anfíbios**. P.286-325. In. MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P (editores). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 6.ed. Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, p.897, 2008.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. **Reprodutive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil**. BioScience 55 (3): 207-217, 2005.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica 4**: 1-9.

HARRISON P. J., CLIFFORD P. J., COCHLAN W. P., YIN K., ST.JOHN M. A., THOMPSON P. A., SIBBALD M. J., ALBRIGHT L. J. 1991. Nutrient and plankton dynamics in the Fraser River Plume, Strait of Georgia, British Columbia. Mar.-Ecol.-Prog.-Ser., 70(3):291-304.

HELTSCHE, J .F.; FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. **Biometrics**, 39 :1-11, 1983.

HEYER, R.; DONNELLY, M. A. M. C.; DIARMID, R.; HAYEK, L.; FOSTER, M. **Measuring and Monitoring Biological Diversity.** Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution, Washington, DC, USA, pp. 364,1994.

HIEBER, M.; ROBINSON, C. T.; UEHLINGER, U. Seasonal and diel patterns of invertebrate drift in different alpine stream types. **Freshwater Biology.** 48: 1078-1092, 2003.

HILTY, J.; MERENLENDER, A. Faunal Indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. **Biological Conservation** (92), p. 185-197, 2000.

HOEK, C. van den; MANN, D.G. & JAHNS, H.M. 1995. **Algae: in introduction to phycology.** Cambridge: Cambridge University, 627p.

HUBER – PESTALOZZI, G. 1983. **Das Phytoplankton des Süsswassers – Systematik and Biologie.** Stuttgart. E. Schweizerbartische Verlagsbuchhandlung.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/, acesso em 15 Jul. 2012.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. 1994. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina, 38p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Fauna Ameaçada de Extinção – Invertebrados Aquáticos e Peixes**. Disponível emftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/invertebrados_aquaticos_e_peixes.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pontal do Paraná.** Em: <http://www.recantodasletras.com.br/teorialiteraria/1861690>. Acesso em 19 de julho de 2012.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE. Manuais Técnicos em Geociências nº 1, 91 pg.

IBGE. 2004. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE. 3ª edição.

ICMBio. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2263-parna-do-superagui, acesso em: 17 Jul. 2012.

IGARASHI, M. A. Sinopse da situação atual, perspectivas e condições de cultivo para lagostas Palinuridae. **Ciência Animal Brasileira**, 8(2): 151-166.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. **Estação Ecológica Guaraguaçú.** Fauna da Unidades de Conservação. Disponível em: http://www.redeprofauna.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=5. Acesso em 03/02/2012. 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Agregados por setores censitários resultados de universo.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_agregado.shtm>. Acesso em: 10 fev. 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Perfil dos Municípios Brasileiros - Gestão Pública 2001.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/munic2001/ver_tema.php?tema=t8_3&munic=411995&uf=41&nome=pontal do Paraná>. Acesso em: 04 fev. 2011.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Censo Escolar.** Disponível em: http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp. Acesso em: 10 fev. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METOROLOGIA - INMET;**Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990.** Andrea M. Ramos, Luiz A. R. dos Santos, Lauro T. G. Fortes (Organizadores), Brasília: INMET, 465p., 2009.

ISO – International Organization for Standardization, 1999, ISO 14669:1999, **Water Quality - Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (Copepoda, Crustacea).** Geneva.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. **Red List of Threatened Species.** Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 24 fev. 2012.

JOBOJI, N. T. **Projeto turístico integrado de desenvolvimento regional: o caso da Rota dos Tropeiros no Estado do Paraná.** Dissertação. Balneário Camboriú:[s.n.], 2009.

JOENCK, C.M.; AZEVEDO, M.A.G. Novos registros de Leptodon cayanensis (Accipitridae) no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 14 (4): 423-425. 2006.

KARANTH, U.,NICHOLS, J.D., CULLEN Jr. L. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes, p.269-284 In: CULLEN Jr, L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ª Ed Curitiba: Editora UFPR. 2006.

KAUL, P.F.T. 1997. O magmatismo na Serra do Mar e Adjacências (Sul do Brasil) no final do Neoproterozóico e seus condicionantes tectônicos. Inst. de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, **Tese de Doutorado**, 293p.

KNOPPERS B. A., BRANDINI F. P., THAMM C. A. 1987. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II. Some physical and chemical characteristics. Nerítica, 2(1):1-36.

KNUTSON, M. G., LYON, J. E.; PARMELEE, J. R. Resources for monitoring pond-breeding amphibians in the northcentral USA. *In:* **Farm ponds as critical habitats for native amphibians: Final report.** Submitted to the Legislative Commission on Minnesota Resources by U.S. Geological Survey Upper Midwest Environmental Sciences Center, La Crosse, Wisconsin, USA, 27 p, 2002.

KOKUBUM, M. N. C. **Ecologia reprodutiva e diversidade acústica de espécies de *Leptodactylus* do grupo marmoratus (Anura: Leptodactylidae). Tese de Doutorado. Brasília: UnB, 2008.**

KOMÁREK, J., ANAGNOSTIDIS, K. 1999. Cyanoprokaryota, 1: Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H.& Möllenhauer, D. (ed.). **Süβwasserflora von Mitteleuropa.** Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. Vol. 19(1), p. 1-548.

KOMÁREK, J., ANAGNOSTIDIS, K. 2005. Cyanoprokaryota, 2: Oscillatoriales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H.& Möllenhauer, D. (ed.). **Süβwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. Vol. 19(2), p. 1-759.

KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. 1986. Bacillariophyceae. Teil 1: Naviculaceae. In:Naviculaceae. In: **Süβwasserflora von Mitteleroupa** (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 876 pp. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. 1988. Bacillariophyceae 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: **Süβwasserflora von Mitteleroupa** (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 596 pp. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. 1991a. Bacillariophyceae 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: **Süβwasserflora von Mitteleroupa** (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 576 pp. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. 1991b. Bacillariophyceae 4. Achnanthaceae, Navicula (Linolatae) und Gomphonema. In: **Süβwasserflora von Mitteleroupa** (eds H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer), 437 p. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

KREBS, C.J. **Ecological methodology.** Harper and How, 2 ed.New York. 1999.

KREMEN, C. Biological inventory using target taxa: A case study of the butterflies of Madagascar. **Ecological Applications** 4(3): 407-422, 1994.

KRUG, A.K.; LEAO, C.; AMARAL, S. Dinâmica espaço-temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados sócio-econômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.** Florianópolis: INPE, 2007.

KWET, A.; DI-BERNARDO. Pró-Mata – Anfíbios. Amphibien. Amphibians. EDIPUCRS, PORTO ALEGRE, BRASIL, 107P, 1999.

KWET, A.; MARQUEZ, R. Sound guide of the calls of frogs and toads from southern Brazil and Uruguay. Fono Zoo, Stuttgart, p. 56, 2010.

LAMOUR M.R. 2000. **Dinâmica sedimentar de Canal da Galheta, via de acesso ao porto de Paranaguá - PR**. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Dissertação de Mestrado, 100 p.

LANA P. C., MARONE E., LOPES R. M., MACHADO E. C. 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay. In: Seeliger U., Kjerfve B. (Org.). Coastal Marine Ecosystems of Latin America. Berlin: Springer Verlag, 144:132-145.

LANA, P. C. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). **Neritica**, 1: 79-89. 1986.

LANA, P. C., et al. (2001). The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: SEELIGER; KJERFVE, B. (Eds.). Coastal marine ecosystems of Latin America. Berlin: Springer Verlag. v.144, p.132-145.

LANA, P. C., MARONE, E., LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: SEELIGER, U., LACERDA, L. D. & KJERFVE, B. **Coastal marine ecosystems of Latin America.** Springer Verlag, Berlin, p. 131-145. 2000.

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIM, R.A.; ISAAC, V.J. **Os Bentos da Costa Brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996)**. Rio de Janeiro: FEMAR, 432 p. 1996.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R. M. & MACHADO, E. C. 2001. **The subtropical estuarine complex os Paranaguá Bay, Brazil.** Springer-Verlag, Berlin Hheidelberg, Ecological Studies, vol. 144, p:131-145.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E., 2001. *The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Coastal Marine Ecosystems of Latin America*, U. Seeliger, and B. Kjerfve (eds), Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

LANGE-BERTALOT, H. 1996. Taxonomy. **Iconographia Diatomologica** vol. 4. 287 pp. Koeltz Scientific Books.

LANGE-BERTALOT, H. 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. **Iconographia Diatomologica** vol. 8. 206 pp. Koeltz Scientific Books.

LARRIERA, A. Reproducción en cautiverio del yacare con miras a una explotación comercial. **Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (5):** 429-432. 1988.

LEAL. Carmem Terezinha. *Conselho do Litoral: gestão democrática do espaço costeiro*, 2000. Dispoível em www.ipardes.gov.br/pdf/revista_PR/99/carmem.pdf, acesso em 17 Jul. 2012.

Leis Municipais. **Planos Diretores.** Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/>. Acesso em: 14 fev. 2011.

LEMA, T. Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis – biografia – ofidismo. Porto Alegre, Edipucrs, p. 264, 2002.

LESSA G. C., MEYERS S. D., MARONE E. 1998. A sedimentary facies model for the Paranaguá Bay Estuary. **Journal of Sedimentary Research**, 68(6):1060-1076.

LICCARDO, A.; SOBANSKI, A.; CHODUR, N. L. **O Paraná na história da mineração no Brasil no século XVIII.** Boletim Paranaense de Geociências, Número 54. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

Ligue Lista. Produtos e serviços de A a Z. **Sindicatos.** Disponível em: <http://www.liguelista.com.br>. Acesso em: 16 fev. 2011.

LIMA, M.R.; MELO, M.S. & COIMBRA, A.M. 1991. Palinologia de sedimentos da bacia de São Paulo, Terciário do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto Geológico**, **2**(1):7-20.

LOBO, E., LEIGHTON, G. Estruturas comunitarias de las fitocenoses planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Revista Biologia Marina**, Valparaiso, v.22, n.1, p.1-29, 1986.

LOEBMANN, D. Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: USEB, p.76, 2005.

LOPES RM. 1997. Distribuição espacial, variação temporal e atividade alimentar do zoopâncton no complexo e stuarino de Paranaguá. Tese de Doutorado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 140p.

LOPES, RM.; DO VALE R.; BRANDINI, FP. 1998. Composição abundância e distribuição do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguå durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. *Rev. Bras. Oceanogr*.., 46(2): 195-211.

LYRA, C. I. C. O.; PARCHEN, R. C. A.; FILHO, J. L. P. **Espirais do tempo: bens tombados do Paraná.** Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2006.

MACHADO E. C., DANIEL C. B., BRANDINI N., QUEIROZ R. L. V. 1997. Temporal and spatial dynamics of nutrients and particulate suspended matter in Paranaguá Bay, Pr, Brazil. **Nerítica**, Curitiba, 11:15 – 34.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S., DRUMOND, G. M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2008.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement.** London, Croom Helm, 179p. 1988.

MALABARBA, L. R., REIS R. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas.** Sociedade Brasileira de Zoologia, Campinas, v. 36, 14p. 1987.

MANTOVANELLI, A.1999. **Caracterização da dinâmica hídrica e do material em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem.** Dissertação de mestrado em Geologia – Área de Concentração em Geologia Ambiental – Setor de Ciências da Terra/UFPR.

MANZONI, J. & D'INCAO, F. 2007. Bioecologia dos crustáceos decápodos: proposta para ambientalização de currículo. **Revista Eletrônica Cadernos de Ecologia Aquática** 2(1): 13-18.

MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. G. **Projeto Tamar: área de desova, ocorrência e distribuição das espécies, época de reprodução, comportamento de postura e técnicas de conservação das tartarugas marinhas no Brasil**. Brasília: MA - IBDF. 46p. 1985.

Marinha do Brasil. Disponível em: http://www.mar.mil.br/, acesso em 16 Jul. 2012.

MARONE E., MANTOVANELLI A., KINGENFUSS M. S., LAUTERT L. F., PRATA JR. V. P., NOERNBERG M. A. 2002. Transport of water, salt, heat and suspended particulate matter during a spring tide event at Perequê tidal creek, southern Brazil (Submitted).

MARONE, E. & JAMIYANAA, D. 1997. **Tidal characteristics and a numerical model for the M2 tide at the Estuarine Complex of the Bay of Paranaguá, Paraná, Brazil.** Nerítica, Curitiba, vol. 11, p:95-107

MÁRQUEZ, R. M**.** Sea turtles of the world na annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis**, 11 (125). 1990.

MARTINS, C. C.; BRAUN, J. A. F.; SEYFFERT, B. H.; MACHADO, E. C.; FILLMANN, G. 2010. Anthropogenic organic matter inputs indicated by sedimentary fecal steroids in a large South American tropical estuary (Paranaguá estuarine system, Brazil). **Marine Pollution Bulletin**, 60: 2137–2143.

MARTINS, C. C.; SEYFFERT, B. H.; BRAUN, J. A. F.; FILLMANN, G. 2011. Input of Organic Matter in a Large South American Tropical Estuary (Paranaguá Estuarine System, Brazil) Indicated by Sedimentary Sterols and Multivariate Statistical Approach. **J. Braz. Chem. Soc.**, 22(8): 1585-1594.

MARTINS, H. T. **Formação e fragmentação do Estado nacional brasileiro no período imperial: a criação da província do Paraná.** Revista Acta ScientiarumHumanand Social Sciences, Volume 30, Número 1. Maringá:[s.n.], 2008.

MARTINS, I. M.; ROSSO, P.; SALIB, A.; STRINGARI, R. B.; BECKMANN, G. Encalhe de tartarugas marinhas no litoral do extremo sul catarinense. **13º simpósio de biologia marinha**, Santos, Resumo expandido. 2010.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Répteis**. P.326-377. In. MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P (editores). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 6.ed. Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, p.897, 2008.

MELPORT – **Estudo de Impacto Ambiental para Terminal Marítimo – Píer de Atracação e Instalações de Caldeiraria e Montagens Mecâncias em Aço para Uso em Plataformas e Equipamentos Navais**. 2012. Paranaguá/PR.

MENDONÇA, J.T., VERANI, J.R. & NORDI, N. 2010. Evaluation and management of blue crab Callinectes sapidus (Rathbun, 1896) (Decapoda - Portunidae) fishery in the Estuary of Cananéia, Iguape and Ilha Comprida, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology,** 70: 37-45.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. (Eds) **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160p. 2003.

MENEZES-SILVA, S. (1998). As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: composição florística e principais características estruturais. Campinas. 262p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

MESTRE, L.A.M.; KRUL, R.; MORAES, V.S. Mangrove bird community of Paranaguá Bay - Paraná, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. vol.50 no.1 Curitiba, Jan. 2007.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 1998. Tropical Daitoms of South America I. Diversity-Taxonomy-Geobotany. **Iconographia Diatomologica** vol. 5. 695 pp. (Ed. Lange-Bertalot, D.). Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. 2004. Disponível em: > http://www.pr.gov.br/iap. Acessado em: 17/02/2012.

MINEROPAR (Minerais do Paraná). **Atlas Geomorfológico do Estado Paraná** – Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

MIRANDA, R. B. **Dinâmicas de apropriação e saberes comunais dos manguezais e de seus recursos bênticos de interesse econômico no complexo estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná.** *Tese* (Doutorado) - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná – Université Paris 7 – Université Bordeaux 2. Curitiba, 2004.

MITSCH, W. J. & GOSSELINK, J. G. 1993. **Wetlands**. Van Nostrand Reinhold. 722 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2008. Machado, A. B. M., G. M. Drummond e A. P. Paglia. (eds.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasilia, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 905p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.mma.gov.br/, acesso em 15 Jul. 2012.

MOCO, MKS *et al* . Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte Fluminense. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa , v. 29, n. 4, July 2005 .

MONTOYA P. **Conquista espiritual feita pelos religiosos da Companhia de Jesus nas Províncias do Paraná, Paraguai, Uruguai e Tape.** Porto Alegre: Martins Livreiro, 1985.

MONTÚ, M.; CORDEIRO, TA. 1988. Zooplancton del complexo esturial de la bahia de Paranaguá. I. Composição, dinâmica de las espécie, ritmos reproductivos y acción de los factores ambientales sobre la comunidade. ***Nerítica***, Pontal do Sul, PR 3(1): 61-83

MONTÚ, M.; GOEDEN, IV. 1986. Atlas dos Cladoceros e Copepoda (Crustacea) do Estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande do Sul, Brasil). ***Nerítica.*** Pontal do Sul PR., 1(2): 1-134.

MORATO, S. A. A. Serpentes da região atlântica do estado do Paraná, Brasil: diversidade, distribuição e ecologia. **Tese de Doutorado. Curitiba: UFPR, 2005.**

MOREIRA FILHO, H. 1959. Diatomáceas do Paraná: I. A flora diatomológica no *Sargassum*. **Bol. Inst. Hist. Nat., Bot. 2**:1-18.

MOREIRA FILHO, H. 1960. Diatomáceas do trato digestivo de *Tegula viridula* Gmeelin. **Bol. Univ. Fed. Parana, Bot**. 1:1-24.

MOREIRA FILHO, H. 1961. Diatomáceas da Baía de Guaratuba. **Bol. Univ. Fed. Parana, Bot.** 3:1-35.

MOREIRA FILHO, H.; KUTNER, M. B. 1962. Contribuição para o conhecimento das diatomáceas do Manguezal de Alexandra. **Bol. Univ. Fed. Parana, Bot.** 4:1-24.

MOREIRA-FILHO, H. 1968. *Margaritum* (*Podosira*) *tenebro* (Leuduger-Fortmorel) nov. Genus et nova comb. **Bol. Univ. Fed. Parana, Bot.** 20:1-4.

MOREIRA-FILHO, H., VALENTE-MOREIRA, I. M.; CECY, I.I.T. 1975. Diatomáceas da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil (Chrysophyta-Bacillariophyceae). **Bol. Mus. Bot. Munic.** 20:1-25.

MOREIRA-FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I. M. 1980. Diatomáceas epífitas em *Ulva fasciata* Delile. **Bol. Mus. Bot. Munic**. 41:1-10.

MOURA, C. C. M. Aspectos ecológicos e reprodutivos de *Eretmochelys imbricata* durante temporada 2007/2008 nas praias de Ipojuca (PE, Brasil). **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço, MG. 2009.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. **Manual de identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro.** 1ª Ed. Technical Books, Rio de Janeiro, pp. 176. 2010.

MUSSER, G.; CARLETON, M. **Superfamily Muroidea**. WILSON, D.E.; REEDER, D. M. eds. **Mammal Species of the World. Washington**, DC: Smithsonian Institution Press. 2005.

NAKAYAMA, P. 2004. Variação temporal e espacial da composição da ictiofauna demersal do infralitoral raso da baía de Paranaguá, PR, Brasil. **Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais,** Universidade Federal de São Carlos. 57p.

NETTO, S. A.; LANA, P. C. Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in subtropical tidal creek of southeastern Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, 106: 239-247.

NOELLI, F. S. **A ocupação humana na região sul do Brasil: Arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000.** Revista USP, Número 44. São Paulo: USP, 2000.

NORWAK, R. **Walker's Mammals of the World, vol. 2**. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.1999.

ODEBRECHT, C., AZEVEDO, S.M.F.O., GARCIA, V.M.T., HUSZAR, V.L.M., MAGALHÃES, V.F., MENEZES, M., PROENÇA, L.A.O., RÖRIG, L.R., TENENBAUM, D.R., VILLAC, M.C.; YUNES, J.S. 2002. **Floraciones de microalgas nocivas en Brasil: estado del arte y proyectos en curso. In In Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano** (E.A. Sar, M.E. Ferrario & B Reguera,eds). Instituto Español de Oceanografia, p.217-233.

OLIVEIRA NETO, J. F.. Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 29(1): 47-55. 2003b.

OLIVEIRA, E. C. 2008. Ictiofauna da face norte da Ilha Rasa da Cotinga, baía de Paranaguá, Paraná: composição, estrutura da assembléia e reprodução. **Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação,** Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 164 p.

OLIVEIRA, J.A.; BONVICINO, C.R. **Ordem Rodentia**. In N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro, & I.P. Lima (eds.). **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina, p. 347-406, 2006.

OLIVEIRA, R.J.M. 1983. Um levantamento quantitativo relativo do gênero *Actinoptychus* Ehrenberg (Chrysophyta-Bacillariophyceae) no estuário do Rio Itiberê, Paranaguá, Paraná, **Brasil. Estud. Biol.** 8:1-27.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**, 2.ed. - São Paulo : Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C., NOLASCO, J. C. **Peixes de riachos da Mata Atlântica nas unidades de conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo**. São Paulo: Neotrópica, 201p. 2006.

PACÍFICO, D. A. **Mesorregião Norte Central do Paraná: História da evolução e diferenciação dos sistemas agrários.** Anais do VII Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. Fortaleza:[s.n.], 2007.

PAGLIOSA, P. R. Distribuição da macrofauna bêntica do entremarés ao sublitoral em uma praia estuarina da Baía da Babitonga, Sul do Brasil. **Biotemas**, 19 (1): 25-33, 2006.

PAIVA, M. P.; BEZERRA, R. C. F.; FONTES-FILHO, A. A. 1971. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. **Arquivo de Ciência Marinha**, Fortaleza, 11(1): 1-43.

PANTRONI, A. L. **Variabilidade espacial do macrobentos em uma área de plataforma interna próximo à desembocadura da Baía de Paranaguá - Paraná – Brasil.** *Dissertação* (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos). Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

PAPPAS, J.L., STORMER, E.F. 1996. Quantitative method for determining a representative algalsample count. **J. Phycol.,** *32*: 693-696.

PARANÁ - MAR E COSTA. **Subsídios ao Ordenamento das Áreas Estuarina e Costeira do Paraná**. Projeto de Gestão Integrada da Zona Costeira do Paraná com Ênfase na Área Marinha. Programa Nacional de Meio Ambiente . PNMA II Curitiba – 2006.

PARELLADA, C. I. **Arqueologia dos Campos Gerais.** In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Ed.) Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007.

PARELLADA, C. I. **Arte rupestre no Paraná.** Revista Científica FAP, Volume 4, Número 1. Curitiba: Faculdade de Artes do Paraná, 2009.

PARELLADA, C. I. **Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná.** Tese. São Paulo: [s.n.], 2005.

PARELLADA, C. I. **Programa de salvamento arqueológico da Usina Hidrelétrica de Salta Caxias, rio Iguaçu, Paraná.** Anais do XV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Foz do Iguaçu:[s.n.], 1999.

PARELLADA, C. I.;CREMONEZE, C.; BATTISTELLI, E.; SARAIVA, M.P. **Vida indígena no Paraná: memória, presença, horizontes.** Curitiba: Provopar Ação Social, 2006.

PAULA, E. V.; SANTOS, L. J. C. Confecção da Carta de Pedologia (1:50.000) da Área de Drenagem da Baía de Antonina (Etapa 3 – Relatório Final). Antonina: ADEMADAN, 2008. 161 p. **Relatório Técnico Terminais Portuários Ponta do Felix**.

PEDROSO, M. S., PINHO, G. L. L., RODRIGUES, S. C. & BIANCHINI, A., 2007, Mechanism of acute silver toxicity in the euryhaline copepod Acartia tonsa. **Aquat. Toxicol.**, 82:173-180.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., e MCMAHON, T. A**. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. Hydrology and Earth Syst. Sci., vol. 11, 1633-1644, 2007.

PICHLER, H. A. A ictiofauna em planícies de maré da baía dos Pinheiros, Paraná**. Dissertação de Mestrado em Zoologia**, Universidade Federal do Paraná. 68p. 2005.

Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável – PDITS, Pólo Turístico do Litoral Paranaense. Disponível em: http://www.setu.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/institucional/PDTISProdutoLitoral.pdf

Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo Regional 2008-2011, Região Turística Litoral do Paraná – Brasil. Disponível em: http://www.setu.pr.gov.br/arquivos/File/Planos/PlanoLitoraldoParana.pdf

Prefeitura Municipal de Paranaguá. **Plano Diretor do Município.** Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/>. Acesso em: 14 fev. 2011.

Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná. Disponível em: http://www.pontaldoparana.pr.gov.br/, acesso em: 15 Jul. 2012.

Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná. **Plano Diretor do Município.** Disponível em: <http://www.pontaldoparana.pr.gov.br/>. Acesso em: 14 fev. 2011

PROENÇA, L.A.O.; FERNANDES, L.F. 2004. Introdução de microalgas no ambiente marinho: impactos negativos e fatores controladores. In **Água de lastro e bioinvasão** (J. S. V. Silva & R.C.C.L Souza, eds)**.** Editora Interciência,Rio de Janeiro, p.1-224.

PROUS, A. **Arqueologia brasileira.** Brasília: Editora UNB, 1992.

PUPO, M.; SOTO, J. M. R.; HANAZAKI, N. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, 19 (4): p. 63-72. 2006.

RAFFAELLI, D., EMMERSON, M., SOLAN, M., BILES, C., PATERSON, D., 2003. Biodiversity and ecosystem processes in shallow coastal waters: an experimental approach. **Journal of Sea Research,** 49: 133-141.

REBELLO J., BRANDINI F. P. 1990. Variação temporal de parâmetros hidrográficos e material particulado em suspensão em dois pontos fixos da Baía de Paranaguá, Paraná (junho/87 - fevereiro/88). Nerítica, 5(1):95-111.

REIG, O. Distribuição geográfica e história evolutiva dos roedores muroídeos sulamericanos (Cricetidae: Sigmodontinae). **Rev Bras Genet** 7: 333-365. 1984.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437p. 2006.

REIS, N.R., PERCCHI, A.L., ANDRADE, F.R. (Organizadores). **Primatas brasileiros**. Londrina: Technical Books, 2008.

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do terminal Portuário localizado no município de Pontal do Paraná – PR.

REYNOLDS, C.S. **Vegetation Processes in the Pelagic: a Model for Ecosystem Theory.** Luhe, Alemanha: Inter-Research Science Center, Ecology Institute, 1997.

RIBAS, T. M. 2004. **Implementação de Modelo Numérico para Estudo Hidrodinâmico das Baías de Antonina e Paranaguá - PR.** Dissertação de Metrado - Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos e Ambiental - UFPR.

RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. **Invertebrados – Manual de Aulas Práticas**. Ribeirão preto: Holos, 226 p. 2002.

ROBERT, M. C.; PROCOPIAK, L. K.; FONSECA, A. R. D. Impactos das dragagens e outras atividades antrópicas na pesca artesanal das baías de Paranaguá e Antonina. In Boldrini, E. B.; Soares, C. R. & Paula, E. V. (Orgs). **Dragagens portuárias no Brasil: Licenciamento e monitoramento ambiental.** Curitiba, 213-231. 2007.

RODRIGUES, ST, ALMEIDA SS, ANDRADE LHC, BARROS ICL, VAN DEN BERG ME. 2004. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. 34(1) 2004: 35 – 42.

RODRIGUEZ, J.C.. MARCANO, A.E.. MARCANO, L.A. 1991. Tolerancia a la salinidad del camarón de río *Atya scabra* (Leach. 1815). **Zootecnia Tropical**, Venezuela. 9(2): 195-205.

RODRÍGUEZ, V.; REUL, A.; BLANCO, J.M.; BAUTISTA, B.; RODRÍGUEZ, L.; MUÑOZ, M.; PALOMINO, R.L.; RODRÍGUEZ, C. & RODRÍGUEZ, J. (2009). Análisis y modelado de la estructura de tamaños del plancton en lagunas de alta montaña del Parque Nacional de Sierra Nevada. In: Naturaleza y Parques Nacionales en La Red. OAPN, 191-208.

ROUND, F. E. **Biologia das algas.** 2.ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1983. 263p.

RUEDA, J. V.; CASTRO, F.; CORTEZ, C. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. In: A. ANGULO; J.V. RUEDA-ALMONACID; J.V. RODRIGUEZ-MAHECHA; E. LA MARCA (Eds). Técnicas de inventário y monitoreo para los anfíbios de la región tropical andina. **Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo n°2.** Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 300pp. 2006.

RUNGE, JA. 1988. Should we expect a relationship between primary production and fisheries? The role of copepod dynamics as a filter of trophic variability. **Hydrobiol.**, 167/168:61-71.

RUPP, A. E.; FINK, D.; SILVA, G. T.; ZERMIANI, M.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Novas espécies de aves para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas** (UFSC), v. 21, p. 163-168, 2008.

SANTOS J. L.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M. 2008. Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da Baixada Santista, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto da Pesca**, São Paulo. 34 (3): 375-389.

SANTOS, C.; SCHWARZ Jr, R.; OLIVEIRA NETO, J.F.; SPACH, H.L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 28(1): 49-60, 2002.

SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. **Répteis da Serra do Japi**. In: MORELLATO, L.P.C. (Ed.), **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Universidade Estadual de Campinas/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Campinas, SP. p. 212-235. 1992.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Lista Brasileira de Anfíbios e Répteis**. 2010. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 18 nov. 2010.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. 2011. Lista das aves do Paraná. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. **Hori Cadernos Técnicos** n° 2. 130 pp.

SCHETTINI, C. A. F. Caracterização física do estuário do rio Itajaí-açu, SC. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos.** 7 (1): 123-142, 2002.

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricdos do Estado do Paraná. Notícias. Gazeta do Povo. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=761, acesso em: 16 Jul. 2012.

SEGALLA, M. V.; LANGONE, J. A. **Anfíbios**. *In*. MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. & PIZZI, P. A. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Disponível em: > http://www.pr.gov.br/iap. 2004. Acessado em: 03/02/2012.

Serviço Geológico do Brasil (CPRM). **Geologia da Plataforma Continental Jurídica Brasileira e Áreas Oceânicas Adjacentes. Zonas Marítimas Brasileiras** 2008. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/zonas.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2012.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI. **Unidades do SENAI.** Disponível em: <http://www.pr.senai.br/>. Acesso em: 21 fev. 2011.

Serviço Social do Comércio – SESC. **Unidades do SESC.** Disponível em: <http://www.sescpr.com.br/unidades.php>. Acesso em: 21 fev. 2011.

SHANKS AL. 1995. Mechanisms of cross-shelf dispersal of larval invertebrates and fish. In: McEdward L. R. (ed). *Ecology of Marine Invertebrate Larvae*. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, 323-368.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2 ed. Rev. Aum., 1997.

SILVA GB. 1994. **Variação temporal e espacial de Crassostrea (sacco, 1897) (pterioida: ostreidae) na baía de Paranaguá, Paraná**. Dissertação de mestrado, Depto de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 83 p.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres** – Rio Grande do Sul. 2 ed. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

SILVEIRA, R. M. **Bioensaios de toxicidade e organismos bioindicadores como instrumento para a caracterização ambiental do Rio Itajaí-Mirim, SC.** 2007. Disponível em <htpps://www6.univali.br/tede/tde_ busca/processaArquivo.php?...343>. Acesso em: 17 nov. 2010.

SIMMONS, N.B.; VOSS, R. S. **The Mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna.** Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 237: 1-219.1998.

SIQUEIRA, A.; GODINHO, M. J. L.; KOLM, H. E.; MACHADO, E. C. 2009. Evaluation of the Water Quality of Tidal Creeks of Pontal do Paraná, Paraná, **Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol.**, 52(2): 483-492.

SNELGROVE, P. V. R. The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. **Biodiv. Conserv.**, v. 7, p. 1123–1132, 1998.

SOARES, C. N. C. AND PERET, A. C. 1998. Tamanho médio de primeira maturação da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), no litoral do Estado do Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciência do Mar**, Ceará, 31: 5-16.

SOARES, C. R.; ANGULO, R. J. & LESSA, G. C. 1997. Publicação especial número 2: **Roteiro da excursão ao litoral do estado do Paraná: morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira.** VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quartenário (ABEQUA) e Reunião do Quaternário da América do Sul. Curitiba- PR, 125 p.

SOUZA, A. M. **Dicionário de Arqueologia.** Rio de Janeiro: ADESA, 1997.

STOTZ, D.F; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D.K. 1996. **Neotropical Birds – Ecology and Conservation.** The University of Chicago Press. 478 p.

STUMM W., MORGAN J. 1981. Aquatic Chemistry. An introduction emphazing chemical equilibria in natural waters. Wiley -Interscience Publication & Sons. New York, 779p.

SUBSEA7 - **Estudo de Impacto Ambiental para a base de soldagem Subsea7-Paranaguá**. 2009. Niterói.

SUTHERLAND, W. J. **Ecological census techniques: A handbook. Cambridge: Cambridge University,** 336 p. 1996.

TABARELLI, M., PINTO, L. P., SILVA, J.M.C., HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** 1 (1): 132-138. 2005.

TEIXEIRA, R. L. Comunidade de lagartos da restinga de Guripi, São Mateus – ES, Sudeste do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 23: 77-84. 2001.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: oficina de textos, 2008. 631p.

UGAZ JC. 2003. *Dinâmica sazonal das larvas de moluscos na plataforma continental interna do estado do Paraná – Brasil*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 61p.

US EPA. 2000. **Estuarine and coastal marine waters: bioassessment and biocriteria technical guidance.** EPA 822-B00-024. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

UTERMHÖL, H. **Zur Vervollkommung der Quantitativew Phytoplankton metodik.** Mitteilungen der Internationalen Vreinigung für theoretische und angewandle limnologie, Stuttgart, v.9, p.1-38, 1958.

VALENTE-MOREIRA, I.M., MOREIRA-FILHO, H.; CUNHA, J.A. 1986. Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas no canal da Galheta, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Acta Biol. Parana**. 19(1-2-3-4):21-44.

VALENTE-MOREIRA, I.M., MOREIRA-FILHO, H.; CUNHA, J.A. 1994. Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) em biótopo do manguezal do rio Perequê, em Pontal do Sul, Paranaguá, Estado do Paraná, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Biol. Parana.** 23(1, 2, 3, 4): 55-72.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. O clima do litoral do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3/4, p. 49 - 63, 2008.

VANZOLINI P. E., PAPAVERO, N. **Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce.** Departamento de Zoologia USP, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 223p. 1967.

VERDADE, L. M. **Caiman latirostris**. *In*: Ross, J. P. (ed.). **Revised action plan for crocodiles**. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland, p.18-20. 1998.

VERDADE, L. M.; PIÑA, C. I. ***Caiman latirostris***. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, 833: 1-21. 2006.

VILLWOCK, J.A. 1994. **A Costa Brasileira: Geologia e Evolução.** Anais III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira - Subsídios a um Gerenciamento Ambiental, Publ. ACIESP, São Paulo, 3(87): 1-15.

WAISELFISZ, J. J. **Mapa da violência dos municípios brasileiros 2008.** Brasília, Ritla, Sangari, Min. da Saúde, Min. da Justiça. 2008. Disponível em: http://pdba.georgetown.edu/Security/citizensecurity/brazil/documents/mapaviolencia.pdf

WETZEL, R.G. (1975). Limnology. W. B. Saunders Company. United States.

WETZEL, R.M, GARDNER, A.L, REDFORD, K.H.; EISENBERG, J.F. Order Cingulata. In. GARDNER, A.L. **Mammals of south America, volume 1. Marsupiais, xenarthrans, shrews, and bats**. The university of Chicago Press. 2007.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal Species of the World**. Johns Hopkins University Press, Washington. 2142p. 2005.

WINCK, G. R. **História natural de *Tupinambis merianae* (Squamata, Teiidae) na estação ecológica do Taim, extremo sul do Brasil**. Dissertação de mestrado. Santa Maria: UFSM, 2007.

YANES-ARANCIBA, A. 1986. **Ecologia de la zona costeira**. AGT Editor, México, DF. 187 p.

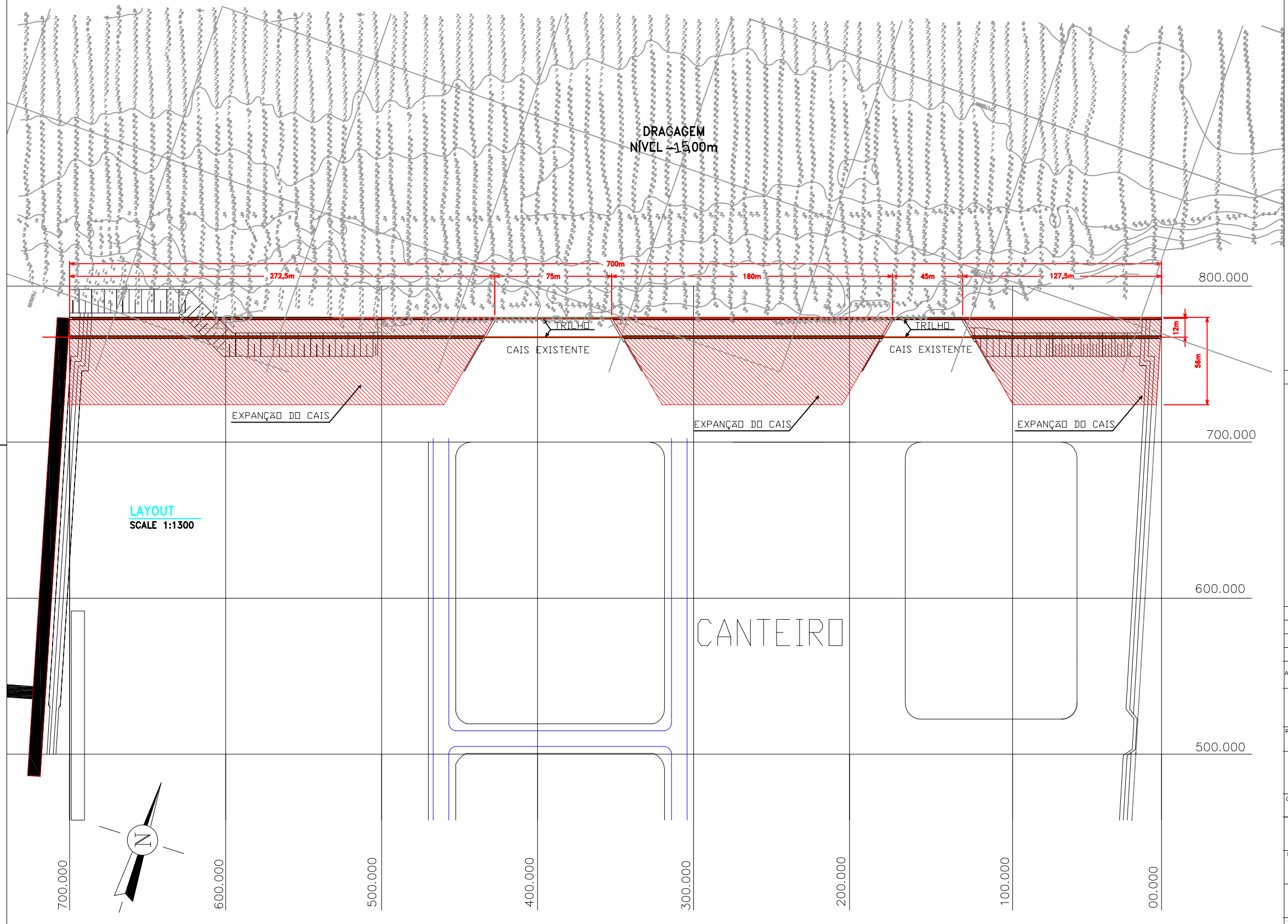
ZANELATTO, R.C. **Dieta do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Detacea, Delphinidae), no complexo estuarino da baía de Paranaguá e sua relação com a ictiofauna estuarina.** Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.

ZANIBONI-FILHO. E, SCHULZ, U. H. Migratory Fishes of ther Uruguay River. In: Joachim Carolsfeld; Brian Harvey; Carmen Ross; Anton Baer. In. **Migratory Fishes of South America: Biology, Social Importance and Conservation Status**. Washington, DC, USA: World Bank, p. 157-194. 2003.

ZEBINDEN, W. S.; OLIVA, F. L.; GASPAR, M. A. A internacionalização da Construtora Norberto Odebrecht. **Rev. Ciên. Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 1 e 2, p. 87-106, jan./dez. 2007.

ANEXOS

ANEXO I - Planta do Projeto de Readequação de Cais e Dragagem.



NOTAS GERAIS

1- DIMENSÕES EM m

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

AS INFORMAÇÕES NESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA CNO,SENDO PROIBIDO O USO SEM AUTORIZAÇÃO DA CNO.

ODEBRECHT

RESPONSÁVEL:	CREA Nº.:
JACQUES RAIGORODSKY	57.744/D

CONTRATO Nº:	AutoCad 2010

CLIENTE: CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT

PROGRAMA: FPSO GUARÁ NORTE E IRACEMA SUL

ÁREA: CANTEIRO PONTAL DO PARANÁ

TÍTULO: CAIS

PROJ.	EXEC.	VERIF.	APROV.
SKI	SKI	JS	FJD

ESCALA:	FOLHA
1/1300	01 de 01

DATA	Nº
19/05/2011	DE-GN-IS-CAIS

ANEXO II - Modelo de Questionário Aplicado na Caracterização da Comunidade Inserida na Área Diretamente Afetada.

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

DADOS DO MORADOR

Nome:_____

Nacionalidade: ( ) Brasileira ( ) Estrangeira ( ) Naturalizado

Naturalidade:_____

Data de nascimento: _____/_____/_____ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Estado Civil: ( ) Casado ( ) Solteiro ( ) Viúvo ( ) Desquitado ( ) Outros

Grau de escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Alfabetização ( ) Primário ( ) Fundamental ( ) Médio () Superior ( ) Pós graduado

Possui aposentadoria: ( ) sim ( ) não. Possui algum benefício do governo: ( ) Não ( ) Sim. Qual? _____

Possui alguma necessidade especial: ( ) Não ( ) Sim. Qual?_____

Há quanto tempo reside na região:_____

CONSTITUIÇÃO FAMILIAR

Possui quantos dependentes (colocar números): _____

Algum é beneficiado por programas de desenvolvimento do governo:_____

CONDIÇÕES DE MORADIA

Endereço:_____

Condições do imóvel: ( ) Próprio ( ) Alugado por temporada ( ) Cedido ( ) Arrendado ( )

Posseiro ( ) Outros. Quais?_____

Estrutura da casa: ( ) Barro ( ) Cimento ( ) Pedra ( ) Adobe ( ) Concreto ( ) Madeira ( ) Tijolo

( ) Outros. Quais?_____

Paredes: ( ) Alvenaria ( ) Adobe ( ) Madeira ( ) Taipa ( )Palha ( ) Outros. Quais?_____

Acabamento: ( ) Reboco interno ( ) Com forro ( ) Pintura externa ( ) Pintura Interna ( )

Piso: ( ) Cimento ( ) Cerâmico ( ) Madeira ( ) Terra

Possui instalação elétrica: ( ) Sim ( ) Não Água tratada: ( ) Sim ( ) Não

Rede de esgoto: ( ) Sim ( )Não. Como é feito: ( ) a céu aberto ( ) fossa. Outros: _____

Conta com coleta de Lixo: ( ) Sim. Qual a freqüência_____ ( ) Não. Outros:_____

Quantos cômodos têm na residência (colocar número):

( ) cozinha ( )banheiros ( ) quartos ( ) dispensas ( ) salas ( ) outros.

Quais:_____

Possui algum cômodo externo: ( ) Sim ( )Não

BENS MATERIAIS NA RESIDÊNCIA

Possui televisão: ( ) Não ( ) Sim. Quantas:_____ Possui antena parabólica: ( ) Não ( )Sim

Geladeira: ( ) Não ( ) Sim. Quantas:_____ Freezer: ( ) Não ( ) Sim. Quantas:____

Telefone fixo: ( ) Não ( )Sim Possui computador: ( ) Não ( )Sim

Fogão: ( ) Não ( ) Sim ( ) Lenha Máquina de lavar roupa: ( ) Não ( )Sim

Outros eletrodomésticos e eletrônicos:_____

SAÚDE

Possui portador de doença:_____

Toma algum remédio com regularidade: ( ) Não ( ) Sim. Qual?_____

Possui plano de saúde: ( ) Não ( ) Sim. Qual?_____

Qual o hospital ou porto de saúde que freqüenta: _____

Qual a freqüência vai ao médico:_____ Algum específico:_____

Qual doença já contraiu:_____

CULTURA/LAZER

Qual o local que freqüenta quando pensa em lazer e cultura:_____

Qual a distância:_____

Você se reconhece como pertencente a alguma etnia ou cultura específica: ( ) Não ( ) Sim.

Qual:_____

Vai à algum local específico: ( ) Não ( ) Sim. Qual:_____

Quais as atividades que você realizam neste local: _____

Qual sua função:_____

CONDIÇÕES ECONÔMICAS

Profissão do entrevistado: _____

Profissão do cônjuge:_____

Qual a renda média mensal:_____

Qual é a maior despesa:_____

Possui outras atividades: ( ) Não ( ) Sim. Quais:_____

Possui roça em sua propriedade: ( ) Não ( ) Sim. Produto:_____

Faz parte de alguma associação, cooperativa ou outra organização: ( ) Não ( ) Sim. Qual:____

DADOS DO LOCAL DA RESIDÊNCIA/MUNICÍPIO

Considera seu município seguro: ( ) Sim ( ) Não

O que acha que falta em seu município:_____

EXPECTATIVAS COM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

O que você acha dos empreendimentos instalados na região:_____

O que vc acha que pode melhorar com a instalação de empreendimentos na região:_____

Outras considerações:_____

ANEXO III – Memorando Circular 08/2012 DIBIO/ICMBio - Zonas de Amortecimento das Unidades de Conservação.

ICMBio/CDoc
0467998

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
Brasília – DF CEP 70.670-350 CX. Postal 7993

Memorando Circular nº 08 /2012 - /DIBIO/ICMBio

Brasília, 27 de março de 2012

Aos Senhores Coordenadores Regionais do ICMBio

Assunto: **Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação**

Senhores Coordenadores,

1. Considerando que esta Diretoria tem sido instada a esclarecer a atuação de unidades descentralizadas acerca das Zonas de Amortecimento. Situação esta que acarreta o aumento de demandas para manifestações relativas a autorizações para licenciamento, o que pode causar uma sobrecarga nas UCs, CRs e na própria Sede, é o presente para prestar os seguintes esclarecimentos.

2. No que tange às Zonas de Amortecimento - ZA de Unidades de Conservação - UCs, estas só podem ser instituídas por meio de instrumento de igual hierarquia ao que criou a UC, ou seja, decreto. Neste sentido, conclui-se que qualquer instrumento diferente dos citados anteriormente não são legítimos para estabelecer ZA, sendo, portanto, inaplicáveis.

3. No momento, dentre as 310 UCs sob administração deste ICMBio, apenas 15 possuem Zona de Amortecimento estabelecida via Decreto.

4. Nos casos em que a Zona de Amortecimento não estiver estabelecida pelos instrumentos legais supramencionados, aplica-se o disposto na Resolução CONAMA nº 428/2010, art. 1º, §2º, vejamos:

> *"Art. 1º O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC (...)*
>
> *(...) §2º Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação desta Resolução, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas."*

5. Assim, solicitamos um esforço de esclarecimento, num primeiro momento, frente às UCs de sua circunscrição e, progressivamente, junto aos atores externos, no intuito de pacificar essa questão e dirimir eventuais dúvidas referentes a Zonas de Amortecimento.

Atenciosamente,

MARCELO MARCELINO DE OLIVEIRA
Diretor