ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DO CAIS

VOLUMES I II III IV V

JUNHO/2010

SUMÁRIO

VOLUME I

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA 78

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 78

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 79

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....80

2 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL.....88

2.1 DISPOSITIVOS NORMATIVOS 88

2.1.1 Normas Federais.....88

2.1.2 Normas Estaduais.....92

2.1.3 Normas Municipais.....94

2.2 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 95

2.2.1 Integração do empreendimento com os projetos e políticas governamentais 95

2.2.1.1 Rebatimentos do projeto com a gestão pública municipal 97

2.2.1.2 Rebatimentos do projeto com a política de desenvolvimento em nível estadual 101

2.2.1.3 Rebatimentos do projeto com a política de desenvolvimento em nível federal 112

2.3 NORMAS TÉCNICAS.....118

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 119

3.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS.....119

3.2 HISTÓRICO 121

3.2.1 O Porto de Paranaguá e sua trajetória 121

3.2.2 Porto de Paranaguá e a Lei 8630/93 129

3.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 133

3.3.1 O TCP – Terminal de Contêineres de Paranaguá 133

3.3.1.1 Missão do TCP 134

3.3.1.2 Visão de futuro 134

3.3.1.3 Objetivos permanentes 134

3.3.1.4 Infraestrutura geral existente 134

3.3.1.5 Funcionários 136

3.3.1.6 Saúde e segurança do trabalhador e terceiros 139

3.3.1.7 Equipamentos 141

3.3.2 Ampliação do cais 142

3.3.2.1 Descrição do projeto 143

3.3.2.1.1 Cronograma físico de obra 161

3.4 LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 162

3.4.1 Elaboração dos mapas temáticos 162

3.4.2 Descrição detalhada da localização 163

3.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE 175

3.6 EFLUENTES LÍQUIDOS 175

3.7 RESÍDUOS SÓLIDOS 178

4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS 182

4.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 182

4.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 186

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 187

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....187

5.1.1 Meio físico, biótico e sócio-econômico 187

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 188

5.2.1 Meio físico e biótico.....188

5.2.2 Meio socioeconômico.....190

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) 193

5.3.1 Meio físico.....193

5.3.2 Meio biótico.....198

5.3.3 Meio socioeconômico.....199

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 202

6.1 MEIO FÍSICO 202

6.1.1 Metodologia aplicada 202

6.1.1.1 Climatologia 202

6.1.1.2 Geologia e geomorfologia 202

6.1.1.2.1 Metodologia utilizada para a confecção da carta pedológica da área de drenagem da baía de Paranaguá 202

6.1.1.2.2 Metodologia utilizada para caracterização sedimentológica e geoquímica ..206

6.1.1.2.3 Método de análise granulométrica.....209

6.1.1.3 Oceanografia e hidrodinâmica.....224

6.1.1.4 Recursos hídricos e qualidade da água.....227

6.1.1.5 Qualidade do ar 232

6.1.1.6 Níveis de ruído 232

6.1.2 Climatologia 233

6.1.2.1 Dinâmica atmosférica regional 233

6.1.2.2 Temperatura do ar 235

6.1.2.3 Umidade relativa do ar 244

6.1.2.4 Ventos 245

6.1.2.5 Insolação e nebulosidade 248

6.1.2.6 Pluviosidade 250

6.1.2.7 Considerações finais 261

6.1.3 Geologia e geomorfologia 262

6.1.3.1 Geologia 262

6.1.3.1.1 Escudo 264

6.1.3.1.2 Batólito Paranaguá 264

6.1.3.1.3 Intrusivas mesozóicas 266

6.1.3.2 Geomorfologia 269

6.1.3.2.1 Macrozoneamento geomorfológico da área de drenagem da baía de Paranaguá 269

6.1.3.2.2 Análise da hipsometria 276

6.1.3.2.3 Análise da declividade 279

6.1.3.3 Solos 282

6.1.3.3.1 Mapeamentos pedológicos existentes na área abrangida pela AII 282

6.1.3.3.2 Descrição e quantificação das subordens pedológicas encontradas na área de drenagem da baía de Paranaguá 283

6.1.3.4 Sedimentos continentais 303

6.1.3.4.1 Formação Alexandra (Mioceno Inferior) 303

6.1.3.4.2 Leques e cones aluviais (Plio-Quaternário) 304

6.1.3.5 Sedimentos costeiros 306

6.1.3.5.1 Classificação granulométrica e caracterização dos sedimentos da ADA (Resolução CONAMA 344/04) 314

6.1.3.5.2 Descrição dos sedimentos da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento (geoquímica) 318

6.1.3.5.3 Integração dos resultados (granulometria e geoquímica) 335

6.1.3.5.4 Integração dos resultados (toxicidade) 344

6.1.3.6 Considerações finais 348

6.1.4 Oceanografia e hidrodinâmica 354

6.1.4.1 Área de Influência Indireta (AII) 356

6.1.4.1.1 Campo de massa e aporte de água doce 356

6.1.4.1.2 Campo de correntes e Marés 359

6.1.4.1.3 Influência dos ventos 370

6.1.4.2 Área de Influência Direta (AID) 371

6.1.4.2.1 Campos de Massa e aporte de água doce 371

6.1.4.2.2 Campos de correntes e marés 372

6.1.4.2.3 Influência do vento 379

6.1.4.3 Área Diretamente Afetada (ADA) 380

6.1.4.3.1 Campo de Massa e aporte de água doce 380

6.1.4.3.2 Campo de correntes e marés 380

6.1.4.3.3 Influência do vento 382

6.1.5 Recursos hídricos e qualidade da água....383

6.1.5.1.1 Delimitação da área de estudo 384

6.1.5.1.2 Ciclo hidrossedimentológico 386

6.1.5.1.3 Caracterização da área de estudo....388

6.1.5.1.4 Disponibilidade de dados 397

6.1.5.1.5 Estudos anteriores 399

6.1.5.1.6 Balanço hídrico – águas superficiais 414

6.1.5.1.7 Diagnóstico das demandas hídricas - usos consuntivos....416

6.1.5.1.8 Diagnóstico das disponibilidades hídricas superficiais....421

6.1.5.1.9 Considerações finais 424

6.1.5.2 Qualidade da água 426

6.1.5.2.1 Caracterização da qualidade da água na Área de Influência Direta (AID) - Eixo Leste-Oeste do CEP....426

6.1.5.2.2 Qualidade da água na Área Diretamente Afetada (ADA) - com base em dados secundários 430

6.1.5.2.3 Qualidade da água na Área Diretamente Afetada (ADA) – segundo a Resolução CONAMA 357/05 (Classe II - Águas Salobras) com base em dados primários.433

6.1.5.2.4 Fontes poluidoras....497

VOLUME II

6.1.6 Níveis de ruido 527

6.1.6.1 Aparelhagem utilizada 527

6.1.6.2 Enquadramento na legislação 527

6.1.6.3 Locais de medição 527

6.1.6.4 Níveis de ruído medidos 528

6.2 MEIO BIÓTICO 530

6.2.1 Metodologia aplicada 533

6.2.1.1 Biota terrestre 533

6.2.1.1.1 Fauna terrestre 533

6.2.1.2 Biota aquática 534

6.2.1.2.1 Plâncton 534

6.2.1.2.1.1 Fitoplâncton 534

6.2.1.2.1.2 Zooplâncton 536

6.2.1.2.1.3 Ictioplâncton 538

6.2.1.2.1.4 Larvas de decápodos 540

6.2.1.2.2 Bentos 543

6.2.1.2.2.1 Bentos de sedimentos inconsolidados 543

6.2.1.2.2.2 Bentos de sedimentos consolidados 552

6.2.1.2.3 Ictiofauna 556

6.2.1.2.4 Carcinofauna 557

6.2.1.2.4.1 Desenho amostral 557

6.2.1.2.4.2 Procedimentos de campo 561

6.2.1.2.4.3 Procedimentos de laboratório 562

6.2.1.2.5 Cetáceos e quelônios 563

6.2.1.2.5.1 Delimitação das áreas de influência do empreendimento 564

6.2.1.2.5.2 Monitoramento e coleta de dados durante perfuração dos testemunhos 565

6.2.1.2.5.3 Cetáceos vivos 567

6.2.1.2.5.4 Cetáceos e tartarugas marinhas mortos 573

6.2.1.2.5.5 Monitoramento de área de alimentação de tartaruga-verde (Chelonia mydas). 575

6.2.1.2.5.6 Análise estatística dos dados 576

6.2.1.3 Flora 577

6.2.2 Biota terrestre 578

6.2.2.1.1 Caracterização da fauna terrestre 578

6.2.2.1.1.1 Anurofauna 578

6.2.2.1.1.2 Herpetofauna 581

6.2.2.1.1.3 Avifauna 583

6.2.2.1.1.4 Mastofauna 603

6.2.3 Biota aquática 609

6.2.3.1 Plâncton 609

6.2.3.1.1 Fitoplâncton 609

6.2.3.1.1.1 Levantamento histórico do fitoplâncton para o Complexo Estaurino de Paranaguá 614

6.2.3.1.1.2 O fitoplâncton no Complexo Estuarino de Paranaguá 621

6.2.3.1.1.3 Considerações finais 664

6.2.3.1.2 Zooplâncton 665

6.2.3.1.2.1 Apresentação dos resultados 666

6.2.3.1.2.2 Discussão e análise dos dados 678

6.2.3.1.2.3 Considerações finais 683

6.2.3.1.3 Ictioplâncton 684

6.2.3.1.3.1 Levantamento histórico do ictiplâncton para o Complexo Estaurino de Paranaguá 686

6.2.3.1.3.2 Apresentação dos resultados 690

6.2.3.1.3.3 Considerações finais 704

6.2.3.1.4 Larvas de decápodos 706

6.2.3.1.4.1 Apresentação dos resultados 707

6.2.3.1.4.2 Discussão e análise dos dados 716

6.2.3.1.4.3 Considerações finais 719

6.2.3.2 Bentos 720

6.2.3.2.1 Setores ambientais 721

6.2.3.2.2 Estudos pretéritos no CEP 724

6.2.3.2.2.1 Sedimentos inconsolidados sublitorais 725

6.2.3.2.2.2 Substratos consolidados 728

6.2.3.2.2.3 Manguezais, marismas e bancos não vegetados 730

6.2.3.2.2.4 Gamboas 735

6.2.3.2.2.5 Canal da Cotinga 737

6.2.3.2.3 Considerações sobre a influência da sazonalidade sobre a macrofauna bêntica 739

6.2.3.2.4 Bentos de fundos inconsolidados 740

6.2.3.2.4.1 Apresentação dos resultados 741

6.2.3.2.4.2 Discussão e análise dos dados 763

6.2.3.2.5 Bentos de sedimentos consolidados 768

6.2.3.2.5.1 Apresentação dos resultados 769

6.2.3.2.5.2 Discussão e análise dos dados 778

6.2.3.3 Ictiofauna 808

6.2.3.3.1 Apresentação dos resultados 808

6.2.3.3.2 Discussão e análise dos dados 848

6.2.3.4 Carcinofauna 850

6.2.3.4.1 Apresentação dos resultados 852

6.2.3.4.2 Discussão e análises dos dados 863

6.2.3.5 Cetáceos e quelônios 876

6.2.3.5.1 Apresentação dos resultados 882

6.2.3.5.2 Discussão e análises dos dados 928

6.2.4 Bioindicadores 932

6.2.4.1 Zooplâncton 932

6.2.4.2 Ictioplâncton 932

6.2.4.3 Larvas de decápodos 933

6.2.4.4 Bentos 933

6.2.4.4.1 Bentos sedimentos inconsolidados 933

6.2.4.4.2 Bentos sedimentos consolidados 935

6.2.4.5 Ictiofauna 936

6.2.4.6 Carcinofauna 937

6.2.5 Flora 938

6.2.5.1 Flora da Área de Influência Indireta 939

6.2.5.2 Flora da Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta 951

6.2.5.3 Considerações Finais 968

6.2.6 Unidades de Conservação 968

6.2.6.1 Unidades de conservação na área de influência do empreendimento 974

6.2.6.2 Unidades de conservação em processo de criação 997

6.2.6.3 Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade 1004

6.2.6.4 Considerações finais 1006

VOLUME III

6.3 MEIO SÓCIO-ECONÔMICO 1007

6.3.1 Metodologia aplicada 1008

6.3.1.1 Levantamento de variáveis socioeconômicas 1008

6.3.1.2 Levantamento sobre a pesca artesanal 1012

6.3.1.3 Levantamento sobre o patrimônio histórico 1013

6.3.2 Caracterização da população 1014

6.3.2.1 Dinâmica populacional 1014

6.3.2.1.1 O bairro D. Pedro II 1021

6.3.2.1.2 O bairro Costeira/Oceania 1026

6.3.2.2 Caracterização das condições gerais da infraestrutura 1035

6.3.2.2.1 Educação 1035

6.3.2.2.2 Aspectos da saúde pública em Paranaguá 1049

6.3.2.2.3 A inserção do empreendimento no contexto da saúde pública municipal 1065

6.3.2.2.4 Principais características e estratégias no combate à disseminação de doenças endêmicas 1072

6.3.2.2.5 Estado nutricional da população 1083

6.3.2.2.6 Infraestrutura de saneamento básico 1093

6.3.2.2.7 Segurança social 1094

6.3.2.2.7.1 Quadro de criminalidade e sua evolução 1094

6.3.2.2.7.2 Infraestrutura policial e judicial 1095

6.3.2.2.7.3 Corpo de bombeiro 1096

6.3.2.2.7.4 Estrutura de proteção ao menor e ao idoso 1098

6.3.2.2.7.5 Sistema de defesa civil 1102

6.3.2.2.8 Assentamento humano 1103

6.3.2.2.9 Principais atividades de recreação da população, áreas e equipamentos de lazer 1109

6.3.2.2.10 Jornais, locais e regionais de circulação diária, semanal, quinzenal e mensal 1113

6.3.2.2.11 Rádio e televisão locais e regionais 1115

6.3.2.2.12 Organização social 1115

6.3.2.2.12.1 Lideranças e associações comunitárias 1115

6.3.2.2.12.2 Forças Políticas e sindicatos atuantes 1121

6.3.2.2.12.3 Forças e tensões sociais 1126

6.3.2.2.12.4 Exclusão social, prostituição infantil, violência e drogas 1130

6.3.2.2.12.5 O caminhoneiro e sua inserção na sociedade parnanguara 1134

6.3.2.3 Comunidades indígenas e tradicionais 1140

6.3.3 Atividades produtivas 1141

6.3.3.1 Caracterização da estrutura produtiva e de serviços 1141

6.3.3.1.1 Atividades econômicas 1141

6.3.3.1.2 Mercado de trabalho 1148

6.3.3.1.3 Pessoas ocupadas 1150

6.3.3.1.4 Caracterização da estrutura produtiva e de serviço 1160

6.3.3.1.5 Importância do turismo como fonte de renda da região 1167

6.3.3.1.6 Características do empreendimento e seu entorno mais imediato.....1176

6.3.3.2 Comunidades pesqueiras.....1178

6.3.3.2.1 Mapeamento e georreferenciamento dos locais de pesca.....1178

6.3.3.2.2 Caracterização das populações tradicionais na área de influência do empreendimento 1178

6.3.3.2.3 Localização das colônias de pesca ao longo das áreas de influência direta e indireta 1182

6.3.3.2.4 As comunidades pesqueiras na AID.....1193

6.3.3.2.4.1 Ilha dos Valadares.....1193

6.3.3.2.4.2 Ilha da Cotinga 1195

6.3.3.2.4.3 Ilha Perdida.....1197

6.3.3.2.4.4 As especificidades dos pescadores artesanais na AID.....1198

6.3.3.2.5 Mapeamento e caracterização das áreas preferenciais utilizadas para a pesca artesanal e esportiva 1214

6.3.3.2.6 Possíveis conflitos do projeto com o uso atual do ambiente a ser afetado 1223

6.3.3.3 Finanças municipais.....1240

6.3.3.3.1 Receitas municipais 1240

6.3.3.3.2 Despesas municipais 1243

6.3.4 Uso e ocupação do solo 1246

6.3.4.1 Caracterização e mapeamento do uso e ocupação do solo na área terrestre no entorno do empreendimento.....1246

6.3.4.1.1 Contexto rural.....1246

6.3.4.1.2 Áreas de conservação.....1248

6.3.4.2 Caracterização do entorno do projeto.....1248

6.3.4.3 Compatibilização do empreendimento com o zoneamentos existentes.....1257

6.3.4.4 Apresentação e mapeamento da malha viária existente 1258

6.3.5 Componente Indígena.....1266

6.3.6 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural.....1266

6.3.6.1 Mapeamento das áreas de valor histórico, cultural, paisagístico e ecológico ... .1266

6.3.6.2 Manifestações culturais relacionadas com o meio ambiente natural e sócio-religioso 1269

6.3.6.2.1 Festas Populares 1269

6.3.6.2.1.1 Festa da Tainha e Festa do Pescador.....1269

6.3.6.2.1.2 Auto de Natal 1269

6.3.6.2.1.3 Carnaval de Rua 1270

6.3.6.2.1.4 Fandango.....1271

6.3.6.2.1.5 Festa do Divino 1274

6.3.6.2.1.6 Festa de Nossa Senhora do Rocio.....1275

6.3.6.2.1.7 Festa de Nossa Senhora do Rosário.....1275

6.3.6.2.1.8 Festa de Nossa Senhora dos Navegantes 1276

6.3.6.2.1.9 Festa de São Benedito.....1276

6.3.6.2.1.10 Paixão de Cristo.....1276

6.3.6.2.1.11 Aniversário de Paranaguá.....1276

6.3.6.2.1.12 Feira Interativa para Caminhoneiros 1277

6.3.6.2.1.13 Outras festas populares 1278

6.3.6.2.2 Lendas 1279

6.3.6.2.3 Pratos típicos 1280

6.3.6.2.4 Artesanato....1280

6.3.6.3 Monumentos de valor cultural, paisagístico, histórico e natural 1283

6.3.6.3.1 Histórico 1283

6.3.6.3.2 Patrimônio histórico tombado 1296

6.3.6.3.3 Outros patrimônios históricos 1326

6.3.6.3.4 Patrimônio documental....1333

6.3.6.3.5 Patrimônio arqueológico....1335

6.3.6.3.6 Patrimônio Natural....1343

6.3.6.3.6.1 Tombamento da Serra do Mar 1343

7 ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL....1347

7.1 MODELAGEM HIDRODINÂMICA E DE TRANSPORTE SEDIMENTAR....1358

7.1.1 Área de estudo....1359

7.1.1.1 Características meteorológicas da região....1360

7.1.1.2 Características oceanográficas da região....1361

7.1.1.3 Características dos sedimentos da região....1362

7.1.2 Análise de dados....1363

7.1.3 Modelagem hidrodinâmica e transporte de sedimentos....1391

7.1.3.1 Discretização do domínio 1391

7.1.3.2 Avaliação da modelagem numérica....1394

7.1.3.2.1 Avaliação para a elevação 1396

7.1.3.2.2 Avaliação para as correntes 1397

7.1.3.2.3 Comentário sobre a modelagem hidrodinâmica 1399

7.1.3.3 Alterações hidrodinâmicas 1399

7.1.3.4 Alterações das taxas de deposição e/ou erosão 1404

7.1.4 Modelagem da dispersão do material dragado 1409

7.1.4.1 Especificações das operações de dragagem 1409

7.1.4.2 Dados de entrada e cenários simulados com o modelo SSFATE 1412

7.1.4.3 Resultados das simulações com o modelo SSFATE 1414

7.1.4.3.1 Período de verão 1415

7.1.4.3.2 Período de inverno 1418

7.1.4.3.3 Área total percorrida pelas plumas 1421

7.1.5 Considerações finais 1423

7.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 1426

7.2.1 Metodologia de avaliação de impactos 1426

7.2.1.1 Critérios de avaliação para aspectos positivos (+) e negativos (-) 1429

7.2.1.1.1 Avaliação de significância para aspectos positivos e negativos 1431

7.2.1.2 Critérios de avaliação para aspectos potenciais (P) 1432

7.2.1.2.1 Avaliação de significância (P) 1433

7.2.1.3 Matriz de impactos 1433

7.2.2 Responsabilidades 1435

7.2.3 Impactos na fase de planejamento 1438

7.2.4 Impactos nas fases de implantação e operação 1440

7.2.4.1 Meio físico 1440

7.2.4.1.1 Clima e condições meteorológicas 1440

7.2.4.1.2 Qualidade do ar 1440

7.2.4.1.3 Ruídos 1443

7.2.4.1.4 Geologia, geomorfologia e solos 1446

7.2.4.1.5 Hidrodinâmica marinha e recursos hídricos 1448

7.2.4.1.6 Risco de acidentes 1453

7.2.4.2 Meio biótico 1454

7.2.4.2.1 Plâncton 1454

7.2.4.2.2 Bentos 1465

7.2.4.2.3 Ictiofauna 1471

7.2.4.2.4 Carcinofauna 1476

7.2.4.2.5 Cetáceos e quelônios 1480

7.2.4.2.6 Recursos pesqueiros 1485

7.2.4.2.7 Fauna terrestre 1488

7.2.4.3 Meio sócio-econômico 1494

7.2.4.3.1 Geração de empregos e renda diretos 1498

7.2.4.3.2 Geração de empregos e renda indiretos 1503

7.2.4.3.3 Aumento das vendas do comércio local 1507

7.2.4.3.4 Aumento de arrecadação municipal 1510

7.2.4.3.5 Geração de Receita Cambial 1512

7.2.4.3.6 Acidentes de trânsito 1514

7.2.4.3.7 Aumento da pressão sobre os serviços públicos de saúde 1517

7.2.4.3.8 Patrimônio arqueológico 1519

7.2.5 Impactos na fase de desativação 1522

7.2.6 Matriz de impactos 1523

VOLUME IV

7.3 MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 1533

7.3.1 Medidas mitigadoras e compensatórias 1533

7.3.2 Programas de controle e monitoramento.....1533

7.3.2.1 Programa de Gestão Ambiental – PGA 1534

7.3.2.2 Plano Ambiental de Construção - PAC.....1545

7.3.2.3 Programas de monitoramento da biota e bioindicadores.....1561

7.3.2.3.1 Programa de monitoramento do fitoplâncton 1561

7.3.2.3.2 Programa de monitoramento das zoôplancton 1566

7.3.2.3.3 Programa de monitoramento das larvas de decápodos.....1572

7.3.2.3.4 Programa de monitoramento da macrofauna bêntica 1577

7.3.2.3.5 Programa de controle e monitoramento da ictiofauna do sublitoral 1583

7.3.2.3.6 Programa de monitoramento de siris e educação ambiental com pescadores de siris da região 1589

7.3.2.3.7 Programa de monitoramento de pequenos cetáceos na região portuária e de influência destas atividades no Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná...1597

7.3.2.3.8 Programa de monitoramento da avifauna.....1605

7.3.2.3.9 Programa de monitoramento da atividade reprodutiva de anfíbios na área de influência do empreendimento.....1608

7.3.2.4 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos.....1610

7.3.2.5 Programa de gerenciamento de efluentes.....1616

7.3.2.6 Programa de gerenciamento das emissões atmosféricas.....1623

7.3.2.7 Programa de monitoramento de ruídos e vibrações 1629

7.3.2.8 Programa de monitoramento da qualidade das águas estuarinas 1635

7.3.2.9 Programa de monitoramento hidrodinâmico e morfo-sedimentar da área adjacente ao Terminal de Contêineres de Paranaguá - TCP.....1642

7.3.2.10 Programa de verificação do gerenciamento da água de lastro dos navios 1650

7.3.2.10.1 Sub-programa de monitoramento e educação ambiental relativo à troca oceânica de água de lastro dos navios para prevenir a bioinvasão de espécies exóticas 1650

7.3.2.10.2 Sub-programa de monitoramento de espécies invasoras por água de lastro no Complexo Estuarino de Paranaguá e educação ambiental 1656

7.3.2.11 Programa de monitoramento da pesca.....1661

7.3.2.12 Programa de Auditoria Ambiental.....1666

7.3.2.13 Programa de Gerenciamento de Riscos.....1676

7.3.2.14 Programa de comunicação social.....1693

7.3.2.15 Programa de Educação Ambiental para os colaboradores.....1697

7.3.2.16 Plano de colocação de mão de obra 1701

7.3.2.17 Plano de reestruturação viária do acesso ao TCP.....1704

7.3.3 Alternativas tecnológicas para redução do impacto na saúde do trabalhador e no meio ambiente.....1707

8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....1714

9 CONCLUSÕES.....1719

10 BIBLIOGRAFIA 1720

11 GLOSSÁRIO.....1773

VOLUME V

12 ANEXOS.....1809

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de novas contratações previstas para o TCP. 119

Tabela 2 – Evolução da Exportação pelo Porto de Paranaguá - 1935-1951.....121

Tabela 3 – Movimento de Carga Geral pela APPA – 1960-1995.....125

Tabela 4 – Navios recebidos no Porto de Paranaguá – 2002 a 2005.....128

Tabela 5 – Grau de escolaridade dos funcionários do TCP - 2010.....136

Tabela 6 – Local de residência dos funcionários do TCP - 2010 137

Tabela 7 - Atendimentos médicos efetuados no ambulatório TCP entre 2008/2009.....141

Tabela 8 - Cronograma físico da ampliação do cais em 315m + dolfins 161

Tabela 9 – Parâmetro de Zoneamento 174

Tabela 10 - Bacias de drenagem e áreas incrementais da baía de Paranaguá 196

Tabela 11 - Municípios abrangidos pela Área de Influência Indireta.....196

Tabela 12 - Compartimentos geomorfológicos e relações pedológicas identificadas.....205

Tabela 13 - Planos de informações considerados na delimitação das unidades pedológicas 205

Tabela 14 - Estações de coleta de sedimentos na área de estudo - coordenadas. 206

Tabela 15 - Limites de quantificação (LQ), detecção (LD), padrões e branco das análises químicas.....214

Tabela 16 - Água de diluição utilizada no teste de toxicidade de sedimento integral. 217

Tabela 17 - Sumário das metodologias de amostragem e análises utilizadas nos estudos pretéritos (dados secundários) utilizados na caracterização da qualidade da aguada AID e ADA, do eixo leste-oeste do CEP. 227

Tabela 18 - Identificação e coordenadas dos pontos amostrais da coluna d' água.....229

Tabela 19 - Estações selecionadas para a caracterização da precipitação nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá 250

Tabela 20 – Unidades geomorfológicas da área de drenagem da baía de Paranaguá.....270

Tabela 21 – Classes de declividade existentes da área de drenagem da baía de Paranaguá 280

Tabela 22 – Subordens de solos estimados e de solos previamente mapeados na área de drenagem da baía de Antonina 283

Tabela 23 – Características granulométricas dos sedimentos na Área Diretamente Afetada pela expansão do Terminal de Contêineres de Paranaguá. 316

Tabela 24 – Teores de $CaCO_3$ e matéria orgânica contida nos sedimentos Área Diretamente Afetada pela expansão do Terminal de Contêineres de Paranaguá, bem como as porcentagens das diversas classes granulométricas. 317

Tabela 25 – Teores de metais, As, P, N e COT. 320

Tabela 26 - Parâmetros físicos e químicos do teste de toxicidade sedimento integral.....327

Tabela 27 – Teste de sensibilidade do anfípodo *T. viscana.* 327

Tabela 28 – Resultado do teste de toxicidade com sedimento integral.....328

Tabela 29 – Teste de sensibilidade dos embriões de *E. lucunter.* 330

Tabela 30 - Parâmetros físicos e químicos do teste de toxicidade com interface sedimento-água. 330

Tabela 31 – Resultado do teste de toxicidade com interface sedimento-água.....331

Tabela 32 - Parâmetros físicos e químicos do teste de toxicidade com elutriatos.....332

Tabela 33 – Resultado do teste de toxicidade com elutriatos. 333

Tabela 34 - Síntese dos testes de toxicidade quanto às formas de exposição, sendo: SI= sedimento integral, ISA interface sedimento-água e ELU= elutriatos; 335

Tabela 35 – Matriz de correlação entre os dados granulométricos e geoquímicos. 336

Tabela 36 – Correlações significativas entre as variáveis analisadas. 345

Tabela 37 – Autovetores dos fatores gerados pela análise fatorial. 347

Tabela 38 – Correlações das variáveis com os fatores (*factor loadings*). 347

Tabela 39 – Associações dos fatores com as amostras (*factor scores*).....348

Tabela 40 - Informações da maré.....362

Tabela 41 - Informações por setores do Complexo 362

Tabela 42 – Correntes médias na preamar de sizígia em superfície. A última coluna mostra, aproximadamente, quanto tempo após a preamar na entrada do estuário (0 min) ocorre a preamar no respectivo local (coluna 1). 368

Tabela 43 – Correntes máximas de enchente (médias) de sizígia em superfície. As máximas correntes de enchente acontecem aproximadamente entre 3,4 a 4 horas antes da preamar local (duração maior a montante). 368

Tabela 44 – Correntes máximas de vazante (médias) de sizígia em superfície. As máximas correntes de vazante acontecem aproximadamente entre 2,1 e 2,8 horas após a preamar local (diminui a montante). 369

Tabela 45 - Classes de erosividade pela chuva 390

Tabela 46 - Parâmetros fisiográficos das bacias dos principais rios 396

Tabela 47 - Principais parâmetros fisiográficos para as áreas incrementais.....396

Tabela 48 - Estações disponíveis na área de estudo 397

Tabela 49 - Descarga sólida medida versus descarga sólida calculada 401

Tabela 50 - Estações fluviométricas utilizadas em MANTOVANELLI (1999) 404

Tabela 51 - Dados de campo das campanhas “instantâneas” de inverno.....406

Tabela 52 - Dados de campo das campanhas “instantâneas” de verão 407

Tabela 53 - Dados de campo das campanhas diárias de inverno.....411

Tabela 54 - Dados de campo das campanhas diárias de verão 411

Tabela 55 - Comparação dos resultados com a literatura.....412

Tabela 56 - Demandas de dessedentação para o setor da pecuária.....419

Tabela 57 - Demandas de água do sistema superficial para usos consuntivos 420

Tabela 58 - Efluentes gerados a partir dos usos consuntivos e respectivos lançamentos ..421

Tabela 59 - Estações fluviométricas consideradas no cálculo da disponibilidade hídrica ...421

Tabela 60 - Disponibilidades hídricas por estação e para a região de interesse.....423

Tabela 61 - Balanço hídrico para a área de estudo (l/s) 423

Tabela 62 - Descritores físico-químicos da coluna d'água nos setores da AID do TCP – eixo leste-oeste do CEP 427

Tabela 63 - Qualidade da água nas cercanias dos Terminais Portuários da Ponta do Félix (setor Echo) e limites críticos de alguns contaminantes conforme resolução CONAMA 357/2005 429

Tabela 64 - Descritores físico-químicos da coluna d'água na Área de Influência Direta (AID) do TCP (setores Charlie I e II) 432

Tabela 65 - Freqüência percentual das potencias fontes poluidoras dos Municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá. Em "*itálico*", somatório das categorias. Entre parênteses, número de potencias fontes poluidoras visitadas. O status de potencial contaminação atual refere-se a provável emissão de poluentes ao meio, face a um acidente ao as condições em que as fontes se encontram. 508

Tabela 66 – Coordenadas dos pontos de coleta do zooplâncton.....536

Tabela 67 – Coordenadas dos pontos de coleta do zooplâncton.....541

Tabela 68 – Pontos de amostragem para caracterização do bentos de fundos inconsolidados e respectivas coordenadas geográficas. (UTM – Datum: SAD 69; Zona/Área: 22J). 544

Tabela 69 – Pontos de amostragem para caracterização do bentos de fundos consolidados e respectivas coordenadas geográficas. (UTM – Datum: SAD 69 Zona/Área: 22J) 553

Tabela 70 – Coordenadas geográficas dos pontos de início e fim de cada arrasto realizado para caracterização da carcinofauna no inverno (UTM – Datum: SAD 69 / Área: 22J). 559

Tabela 71 – Coordenadas geográficas dos pontos de início e fim de cada arrasto realizado para caracterização da carcinofauna no verão (UTM – Datum: SAD 69 / Área: 22J).....560

Tabela 72 – Estágios de maturação gonadal de *Callinectes* spp (adaptado de PINHEIRO *et al.*, 1998). 563

Tabela 73 – Coordenadas geográficas das transecções lineares percorridas na Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. 569

Tabela 74 – Anfíbios registrados nas áreas atingidas pelo empreendimento (WISTUBA 2004).....580

Tabela 75 – Répteis terrestres registrados nas áreas atingidas pelo empreendimento (MORATO 2004). 582

Tabela 76 – Lista de espécies registradas na AID durante a visita técnica, com a indicação das respectivas famílias e nome popular.....586

Tabela 77 – Lista das espécies de aves citadas para os manguezais da baía de Paranaguá, área de influência do empreendimento.....593

Tabela 78 – Mamíferos terrestres de potencial ocorrência nas áreas atingidas pelo empreendimento. 604

Tabela 79 – Lista dos táxons fitoplanctônicos (exceto Bacillariophyceae) registrados para o Complexo Estuarino de Paranaguá, PR, com base na literatura. 622

Tabela 80 – Densidade celular (células/mL) dos táxons encontrados nos pontos de coleta 1, 2, 3 e 4. Os valores nulos (zero) foram omitidos da tabela. 626

Tabela 81 – Lista das espécies de diatomáceas citadas para o litoral do Paraná, de 1918 a 2010. 635

Tabela 82 – Espécies de diatomáceas encontradas nas amostragens de setembro de 2009 e janeiro de 2010.....657

Tabela 83 – Distribuição das espécies de diatomáceas nos pontos de amostragem em setembro de 2009 e janeiro de 2010. 661

Tabela 84 – Valores de salinidade e temperatura (ºC) registrados nas amostragens de setembro de 2009 e janeiro de 2010. 664

Tabela 85 – Lista de táxons de zooplâncton coletado no inverno nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento. 670

Tabela 86 – Lista de táxons de zooplâncton coletado no verão nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento. 672

Tabela 87 – Lista de famílias de larvas de peixes com seus respectivos gêneros e espécies, identificadas no complexo estuarino Baía de Paranaguá, Paraná. 688

Tabela 88 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área diretamente afetada (ADA). 691

Tabela 89 – Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área diretamente afetada (ADA).....692

Tabela 90 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área diretamente afetada (ADA). 693

Tabela 91 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área diretamente afetada (ADA). 693

Tabela 92 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área de influência direta (AID). 695

Tabela 93 – Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área de influência direta (AID). 695

Tabela 94 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência direta (AID).....696

Tabela 95 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência direta (AID). .697

Tabela 96 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.....698

Tabela 97 – Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.....698

Tabela 98 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.....700

Tabela 99 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.....701

Tabela 100 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel. 702

Tabela 101 - Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel. 702

Tabela 102 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel. 703

Tabela 103 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel. 704

Tabela 104 – Lista de táxons de decápodes coletados no inverno nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento. 711

Tabela 105 – Lista de táxons de decápodes coletados no verão nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento. 713

Tabela 106 – Número de espécies de decápodes registrados na costa brasileira. 717

Tabela 107 – Táxons mais representativos de cada um dos setores estudados por Hostin et al. (2007), suas porcentagens de contribuição (%C) correspondentes e a porcentagem acumulada (%A) de cada setor. 727

Tabela 108 – Listagem de todas as espécies encontradas no inverno (i) e verão (v). 743

Tabela 109 – Resultados da ANOSIM pareada. Valores de R próximos de 1 indicam alta dissimilaridade e próximos a 0 indicam alta similaridade. 756

Tabela 110 – Resultados da análise SIMPER para os agrupamentos: Sublitoral; Baixio não vegetado e Manguezal. 757

Tabela 111 - Lista de táxons identificados em substrato consolidado nos manguezais estudados na campanha de inverno. 779

Tabela 112 – Lista de táxons identificados em substrato consolidado nos manguezais estudados na campanha de verão. 780

Tabela 113 – Lista de táxons identificados em substrato consolidado sublitoral na campanha de inverno. 781

Tabela 114 – Lista de táxons identificados em substrato consolidado sublitoral na campanha de verão. 786

Tabela 115 – Similaridade (distância Euclidiana) entre os pares de locais amostrados, baseados na presença/ausência dos táxons observados. 792

Tabela 116 – Espécies identificadas nos substratos consolidados e respectivos status, quanto à classificação como espécies nativas (N), criptogênicas (C), introduzidas (I) ou desconhecidas (?). 793

Tabela 117 – Táxons registrados por Correia (1989) em painéis experimentais na Ponta da Ilha da Cotinga, na Baía de Paranaguá, e meses de maior porcentagem de cobertura.....795

Tabela 118 – Táxons quantificados por ECOWOOD (2002) em substrato consolidado do cais leste do Porto de Paranaguá e porcentagem de cobertura correspondente. 797

Tabela 119 – Ascídias observadas por Rocha & Kremer (2005) em alguns pontos do interior da Baía de Paranaguá e em área costeira próxima (Parque dos Meros). 801

Tabela 120 – Táxons encontrados por Neves (2007) em uma marina do rio Itiberê, próximo ao TCP. 803

Tabela 121 – Táxons encontrados por Cangussu (2008), numa marina do rio Itiberê, próximo ao TCP. 806

Tabela 122 – Classificação taxonômica**,** guilda trófica, distribuição vertical na coluna d'água, importância econômica (IE) e contribuição relativa no número de indivíduos (% N) e biomassa (% B) total, dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da ADA. 810

Tabela 123 – Comprimento médio (±DP), mínimo e máximo (em mm) dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da ADA. 811

Tabela 124 – Classificação taxonômica**,** guilda trófica, distribuição vertical na coluna d'água, importância econômica (IE) e contribuição relativa no número de indivíduos (% N) e biomassa (% B) total, dos *taxa* de peixes capturados no sublitoral da ADA. 814

Tabela 125 – Comprimento médio (±DP), mínimo e máximo (em mm) dos *taxa* de peixes capturados no sublitoral da ADA. 816

Tabela 126 – Classificação taxonômica, número de indivíduos por estação de amostragem, abundância absoluta e relativa (%) dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da AID. 819

Tabela 127 – Nome vulgar, distribuição vertical na coluna d'água (DV; D, Demersal; P, Pelágica), guilda trófica, guilda ecológica (GE; E, Estuarina; ME, Marinha/ Estuarina; M; marinha) e importância econômica na pesca local (IE) dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da AID. 823

Tabela 128 – Número de indivíduos por mês de amostragem para os *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da AID. 826

Tabela 129 – Classificação taxonômica, número de indivíduos por estação de amostragem, abundância total e relativa (%) das espécies de peixes capturadas no sublitoral da AID. ..833

Tabela 130 – Distribuição vertical na coluna d'água (DV; D, Demersal; P, Pelágica), guilda trófica, guilda ecológica (GE; E, Estuarina; ME, Marinha/ Estuarina; M; marinha) e importância econômica na pesca local (IE) das espécies de peixes capturadas no sublitoral da AID. 835

Tabela 131 – Número de indivíduos por mês de amostragem para as espécies de peixes capturadas no sublitoral da AID.....841

Tabela 132 – Espécies de crustáceos coletados durante a campanha de inverno. 854

Tabela 133 – Espécies de crustáceos coletados durante a campanha de verão. n= número de indivíduos, LC= largura da carapaça, M=média, DP= desvio padrão, P=peso, CC= comprimento do cefalotórax, CT= comprimento total.....860

Tabela 134 – Estruturação da população da carcinofauna nas campanhas de inverno e verão. 873

Tabela 135 – Descritores ecológicos da carcinofauna por ponto amostrado no verão.....876

Tabela 136 – Lista de publicações que relatam encalhe/ocorrência de cetáceos no Estado do Paraná.....886

Tabela 137 – Lista das espécies de cetáceos registrados no Estado do Paraná e seu estado de conservação. 893

Tabela 138 - Lista das espécies de tartarugas marinhas (quelônios) registradas no Estado do Paraná e seu estado de conservação. 894

Tabela 139 - Concentração de grupos, tamanho médio e estrutura dos agrupamentos na área de influência direta do empreendimento do TCP, Paraná.....898

Tabela 140 – Tamanho e estrutura dos grupos em relação às categorias comportamentais do boto-cinza na Baía de Paranaguá (AID). 898

Tabela 141 – Estudos realizados no Estado do Paraná que enfocam a captura de cetáceos ou tartarugas marinhas em redes de pesca de pesca artesanal.....921

Tabela 142 – Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária na ilha da Cotinga, no município de Paranaguá-PR. 956

Tabela 143 – Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da Ilha da Cotinga, no município de Paranaguá – PR. 960

Tabela 144 – Unidades de Conservação internas à área de influência do empreendimento. 972

Tabela 145 - Áreas Prioritárias para Conservação internas à área de influência do empreendimento 974

Tabela 146 – Unidades de Conservação em processo de criação internas à área de influência do empreendimento....997

Tabela 147 – Metodologia utilizada para levantamento dos principais dados e informações sócio-econômicos....1008

Tabela 148 - População residente, segundo a situação de domicílio – Paranaguá – 1980 – 1991 – 2000 - 2007 1015

Tabela 149 - Taxa anual de crescimento da população residente, segundo a situação de domicílio – Paranaguá e Paraná – 1991 a 2007....1016

Tabela 150 - População residente, segundo a faixa etária e razão de dependência, em Paranaguá – 1991 e 2000 1020

Tabela 151 - População residente, por sexo, segundo a faixa etária – bairro D. Pedro II – Paranaguá – 2000. 1023

Tabela 152 - Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes por rendimento nominal mensal no bairro D. Pedro II - Paranaguá – 2000....1024

Tabela 153 - Algumas características dos domicílios particulares permanentes no bairro D. Pedro II – Paranaguá – 2000....1025

Tabela 154 - População residente por sexo, segundo a faixa etária, no bairro Costeira/Oceania – Paranaguá – 2000.....1026

Tabela 155 - Algumas características dos domicílios particulares permanentes nos bairros Costeira e Oceania – Paranaguá – 2000.....1028

Tabela 156 - Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes por rendimento nominal mensal nos bairros Costeira e Oceania - Paranaguá – 2000.....1029

Tabela 157 - Ocorrências registradas pelo Corpo de Bombeiros de Paranaguá no bairro Costeira – 2006 – 2007. 1033

Tabela 158 - Taxa de analfabetismo, por faixa etária – Paranaguá e Paraná – 1991 – 2000. 1035

Tabela 159 - Taxas de rendimento (%) da Rede Municipal de Ensino, por situação de domicílio – Paranaguá – 2001 – 2005. 1037

Tabela 160 - Estabelecimentos de ensino, por rede – Paranaguá – 2000 a 2006. 1039

Tabela 161 - Matrículas no ensino, por rede – Paranaguá – 2000 a 2006.....1040

Tabela 162 - Número de docentes, por rede de ensino – Paranaguá – 2000 a 2006. 1041

Tabela 163 - Indicadores de longevidade e mortalidade em Paranaguá – 1991- 2000.....1050

Tabela 164 - Mortalidade Proporcional (%) por faixa etária segundo grupos de causas, em Paranaguá – 2005.....1052

Tabela 165 - Coeficiente de mortalidade para algumas causas selecionadas, em Paranaguá – 1999-2005 (por 100.000 habitantes).....1053

Tabela 166 - Relação de alguns tipos de equipamentos disponíveis nos estabelecimentos de saúde em Paranaguá – 2008. 1056

Tabela 167 - Especialidades, segundo o número de estabelecimentos, no município de Paranaguá – 2008.....1057

Tabela 168 - Relação da estrutura pública de atendimento na área de saúde em Paranaguá – 2008. 1058

Tabela 169 - Notificações registradas no Sinan de acidentes por animais peçonhentos, em Paranaguá, 2007 a 2009 1068

Tabela 170 - Notificações registradas no Sinan de casos confirmados de hepatite, em Paranaguá, 2007 a 2009 1069

Tabela 171 - Notificações registradas no Sinan de intoxicações exógenas, em Paranaguá, 2007 a 2009 1069

Tabela 172 - Casos confirmados notificados no Sinan, em Paranaguá, 2007 a 2009 1069

Tabela 173 - Estado nutricional dos beneficiários até nove anos do Programa Bolsa Família, em Paranaguá e Paraná, junho/2008. 1084

Tabela 174 - Consumo alimentar da população de Paranaguá – Período 2000/2003. 1089

Tabela 175 - Alimentos consumidos diariamente segundo zona espacial de Paranaguá. 1091

Tabela 176 - Domicílios particulares permanentes, moradores em domicílios particulares permanentes e média de moradores por domicílio particular permanente, por situação de domicílio – Paranaguá e Paranaguá – 2000. 1105

Tabela 177 - Déficit habitacional segundo classes de renda familiar mensal – Paranaguá – 2000. 1107

Tabela 178 - Domicílios com inadequação, segundo classes de renda familiar mensal – Paranaguá – 2000. 1108

Tabela 179 - Percentual de pessoas que vivem em domicílios permanentes, por serviços – Paranaguá e Paraná – 2000.....1109

Tabela 180 - Relação de equipamentos culturais em Paranaguá – 2006. 1113

Tabela 181 - Transportadores e frota de veículos, no Brasil – 2006. 1135

Tabela 182 - Estimativa do saldo pessoal líquido do caminhoneiro supondo renovação da frota – 1999. 1137

Tabela 183 - Produto Interno Bruto – PIB*, segundo os setores de atividade Econômica, em Paranaguá – 2002 – 2005. 1141

Tabela 184 - Valor das exportações, importações e saldo da balança comercial – Porto de Paranaguá – 2000 – 2008. 1143

Tabela 185 - População em Idade Ativa – PIA, População Economicamente Ativa – PEA, População Ocupada – PO e Pessoas Desocupadas, por situação de domicílio e sexo – Paranaguá e Paraná – 1991 – 2000. 1149

Tabela 186 - Pessoas ocupadas, segundo o setor de atividade econômica – Paranaguá – 1991 – 2000. 1151

Tabela 187 - Pessoas ocupadas por posição na ocupação – Paranaguá e Paraná – 1991 – 2000. 1152

Tabela 188 - Postos de trabalho, segundo o setor de atividade econômica – Paranaguá – 1995 – 2000 – 2005 – 2007. 1153

Tabela 189 - Escolaridade dos empregos gerados em Paranaguá – 2000 e 2005 (em %). 1155

Tabela 190 - Pessoas ocupadas por classes de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos – Paranaguá e Paraná – 2000. 1156

Tabela 191 - Valor do rendimento mediano mensal* do trabalho principal das pessoas ocupadas, por posição na ocupação (em R$) – Paranaguá e Paraná – 2000. 1157

Tabela 192 - Porcentagem da renda apropriada por extratos da população – Paranaguá – 1991 – 2000. 1159

Tabela 193 - Total de estabelecimentos segundo o número de funcionários por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2005. 1161

Tabela 194 - Postos de trabalho na indústria de transformação, segundo os grupos e subgrupos de intensidade tecnológica – Paranaguá – 2005. 1163

Tabela 195 - Número de estabelecimentos segundo o número de funcionários na indústria de transformação, por grau de intensidade tecnológica – Paranaguá – 2005. 1165

Tabela 196 - Número de estabelecimentos e participação relativa, segundo o tamanho do estabelecimento, em segmentos do setor turístico, em Paranaguá – 2006. 1169

Tabela 197 - Número de empregos segundo o tamanho do estabelecimento, em segmentos do setor turístico, em Paranaguá – 2006. 1170

Tabela 198 - Número de pescadores e embarcações registradas por Colônia de Pescadores. 1186

Tabela 199 - Estrutura etária dos pescadores artesanais de Paranaguá. 1190

Tabela 200 - Escolaridade dos pescadores artesanais de Paranaguá 1191

Tabela 201 - Destinação dos dejetos nas moradias de pescadores artesanais de Paranaguá. 1192

Tabela 202 - Valor e quantidade pescada pelos pescadores artesanais de Ilha de Valadares e Ilha da Cotinga. 1207

Tabela 203 – Custos mensais da Pesca/ Receita Bruta e Líquida Mensal dos Pescadores da Ilha dos Valadares e Ilha da Cotinga. 1212

Tabela 204 - Evolução da receita total per capita - Paranaguá – 2005/2006 (em R$). 1241

Tabela 205 - Receitas tributárias por tipo – Paranaguá, 2005 – 2006 (em R$).....1242

Tabela 206 - Receitas de transferências correntes, segundo alguns tipos – Paranaguá, 2005 – 2006 (em R$). 1243

Tabela 207 – Proporção das despesas com pessoal e encargos sociais no total das despesas não financeiras em Paranaguá – 2001 – 2006. 1244

Tabela 208 - Despesas por funções, em Paranaguá – 2006. 1245

Tabela 209 - Número de estabelecimentos e área dedicados à atividade agropecuária, em Paranaguá – 2006. 1246

Tabela 210 - Número de estabelecimentos segundo o tamanho, em Paranaguá – 1995/96. 1247

Tabela 211 – Fluxo de veículos por categoria no pedágio de São José dos Pinhais - 2008 1259

Tabela 212 - Fluxo de caminhões no pedágio de São José dos Pinhais – 2008.....1260

Tabela 213 - Sambaquis cadastrados no município de Paranaguá-PR. 1337

Tabela 214 – Características da AID para os meios físico, biótico e antrópico. 1348

Tabela 215 - Avaliação das variáveis relevantes e a inter-relação com a atividade portuária 1353

Tabela 216 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento CEP (25º42'00,00"S e 48º48'00,00"W) para o ano de 1997, no CEP, no período de verão.....1368

Tabela 217 – Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (25º42'00,00"S e 48º48'00,00"W) para o ano de 1997, no CEP, no período de inverno. ..1369

Tabela 218 - Características do fundeio no par de bóias sinalizadoras 3 e 4. 1370

Tabela 219 - Amplitude (cm) e fase local (º) das principais componentes harmônicas para as estações maregráficas da Ponta da Galheta e do Porto de Paranaguá.....1382

Tabela 220 - Dados de vazão (Qr), concentração de material particulado em suspensão (MPS), carga de MPS por unidade de tempo (Qs), fluxo diário de MPS e área total das bacias de drenagem dos principais rios que desembocam nas baías de Antonina e Paranaguá, na de campanha inverno de 1997. 1384

Tabela 221 - Dados de vazão (Qr), concentração de material particulado em suspensão (MPS), carga de MPS por unidade de tempo (Qs), fluxo diário de MPS e área total das bacias de drenagem dos principais rios que desembocam nas baías de Antonina e Paranaguá, na campanha de verão de 1998.....1385

Tabela 222 - Estações fluviométricas da ANA na região de estudo.....1386

Tabela 223 - Granulometria (%) média do sedimento no CEP. 1388

Tabela 224 - Concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água no CEP. 1390

Tabela 225 **- Características da draga.** 1411

Tabela 226 - Características do material dragado. 1411

Tabela 227 - Características das operações de dragagem.....1412

Tabela 228 **- Cenários simulados.**.....1413

Tabela 229 - Resumo dos resultados obtidos na modelagem. 1414

Tabela 230 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1429

Tabela 231 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1429

Tabela 232 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1430

Tabela 233 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1430

Tabela 234 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1431

Tabela 235 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1431

Tabela 236 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1432

Tabela 237 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1432

Tabela 238 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1433

Tabela 239 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais.....1434

Tabela 240 - Principais instituições produtoras de informação estatística do Brasil, fontes de dados e temas abordados 1495

Tabela 241 - Fluxos de entradas e saídas de contêineres através do Porto de Paranaguá 1497

Tabela 242 - Relação de novas contratações previstas para o TCP.....1501

Tabela 243 – Exportações em US$ do Terminal de Contêineres de Paranaguá 1512

Tabela 244 - Matriz de impactos ambientais positivos e negativos de ocorrência real 1524

Tabela 245 - Matriz de impactos ambientais potenciais.....1527

Tabela 246– Comparativo: Iluminação a LED x Lâmpadas comuns.....1712

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de risco na área costeira e estuarina do Paraná 105

Figura 2 – Zoneamento da área costeira e estuarina do Paraná 106

Figura 3 - Rede de Cidades - Paranágua entre os destaques com mais de 100 mil habitantes 115

Figura 4 - Distribuição do PIB municipal 116

Figura 5 - Domicílios urbanos com esgotamento sanitário por rede geral ou pluvial.....116

Figura 6 - Índice de Desenvolvimento Humano 117

Figura 7 – Vista parcial da cantina do TCP disponibilizada para os caminhoneiros.....139

Figura 8 – Detalhe da localização da ampliação com relação aos cais existente 143

Figura 9 - Seção do esquema construtivo do cais 145

Figura 10 - Localização das áreas de dragagem e despejo.....147

Figura 11 – Localização das estacas.....148

Figura 12 – Localização da plataforma.....150

Figura 13 - Ilustração do cais concluído 151

Figura 14 - Localização da rede de água 153

Figura 15 - Detalhe da disposição do canteiro de obras 154

Figura 16 - Localização do projeto de expansão "Plataforma Aduaneira" (em vermelho) ...160

Figura 17 – Localização geográfica do empreendimento.....164

Figura 18 - Detalhe da estrutura existente e ampliação a ser implantada,.....165

Figura 19 - Acessos terrestres a Paranaguá (Ministério dos Transportes – 2007).....166

Figura 20 - Planta da localização do TCP e acessos.....167

Figura 21 – Ilustração dos principais núcleos urbanos na área de influência direta do empreendimento 168

Figura 22 – Ilustração da localização do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) com a relação as principais toponímias. 169

Figura 23 – Bacias hidrográficas analisadas. 171

Figura 24 – Propostas construtivas lado oeste. 183

Figura 25 – Fases de expansão do cais do TCP, previstas quando do início do licenciamento ambiental junto ao IAP em 2000.....184

Figura 26 – Localização da alternativa atual de expansão do cais 185

Figura 27 – Demosntração do tipo de estrutura utilizada para a construção do novo cais..186

Figura 28 - Localização da Área Diretamente Afetada.....187

Figura 29 – Localização da área de influência direta do empreendimento para os meios físico e biótico (raio de 10km).....189

Figura 30 – Ilustração da Área de Influência Direta Restringida para o meio sócio-econômico 191

Figura 31 – Ilustração da AID relativa a pesca artesanal.....192

Figura 32 – Ilustração da Área de Influência Direta Expandida para o meio sócio-econômico 193

Figura 33 - Localização das bacias de drenagem da baía de Paranaguá (AII). 195

Figura 34 - Localização das bacias de drenagem da baía de Paranaguá (AII) para a oceanografia e hidrodinâmica estuarina. 198

Figura 35 – Delimitação da AII para o meio biótico que compreende toda a superfície líquida do CEP até às suas desembocaduras). 199

Figura 36 – Área de Influência Indireta para o meio sócio-econômico.....201

Figura 37 - Abrangência espacial dos levantamentos pedológicos existentes para a área de drenagem da baía de Paranaguá 203

Figura 38 - Localização dos testemunhos realizados na área de expansão do píer do TCP para a coleta de amostras sedimentares. 207

Figura 39 - Localização do ponto referência (R) 207

Figura 40 - Diagrama demonstrativo das profundidades onde foram tomadas amostras para as análises granulométricas para a expansão do píer do TCP 208

Figura 41 - Sistema do teste de toxicidade com interface sedimento-água. 221

Figura 42 - Mapa com os pontos amostrais da coluna d'água. 231

Figura 43 - Dinâmica das Massas de Ar atuantes no Brasil. 234

Figura 44 - Temperatura média nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1974-2003). 237

Figura 45 - Temperatura máxima média anual e sazonal nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1974-2003) 239

Figura 46 - Temperatura mínima média anual e sazonal nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1974-2003) 240

Figura 47 - Temperatura média mensal de Paranaguá. 243

Figura 48 - Umidade relativa do ar média mensal de Paranaguá. 244

Figura 49 - Direção e velocidade média do vento predominante (Antonina – 1986-1999) ..246

Figura 50 - Direção e velocidade média do vento predominante (Morretes – 1986-1999). .247

Figura 51 – Insolação média mensal de Antonina e Morretes. 248

Figura 52 – Nebulosidade média mensal de Antonina e Morretes. 249

Figura 53 – Estações pluviométricas e meteorológicas selecionadas para a caracterização da pluviosidade das bacias de drenagem da baía de Paranaguá. 252

Figura 54 - Precipitação pluviométrica média anual nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1975-2005).....254

Figura 55 - Precipitação pluviométrica média sazonal nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1973-2002).....255

Figura 56 – Pluviosidade média mensal em Paranaguá (média histórica – 1975-2005) 257

Figura 57 – Eventos pluviométricos superiores a 50 mm em 24 horas no município de Paranaguá (1975-2005) 258

Figura 58 – Chuva máxima mensal no período 1975-2005 em Paranaguá 258

Figura 59 – Número médio de dias com chuva no mês (Paranaguá) 260

Figura 60 – Variação interanual da pluviosidade em Paranaguá (1975-2005).....260

Figura 61 - Mapa geológico da porção W do Complexo Estuarino de Paranaguá com as principais unidades geocronológicas (ADEMADAN – Programa CAD).....263

Figura 62 - Detalhe da Carta Náutica 1824 (DHN) com as localizações dos principais auto-fundos próximos as cais do Porto de Paranaguá (Modificado de Carta Náutica 1824, DHN). 268

Figura 63 - Levantamento de sísmica rasa realizado na adjacência da Ponta da Cruz (ilha da Cotinga) indicando as profundidades em que ocorrem as rochas na área de estudo (Lamour *et al.*, em prep). 268

Figura 64 – Ilustração da Carta Geomorfológica da Área de Drenagem da baía de Antonina. 272

Figura 65 – Freqüência altimétrica da área de drenagem da baía de Paranaguá.....277

Figura 66 – Ilustração da carta hipsométrica da área de drenagem da baía de Paranaguá278

Figura 67 – Ilustração da carta de declividade da área de drenagem da baía de Paranaguá 281

Figura 68 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Argissolos.....286

Figura 69 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Cambissolos.....288

Figura 70 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Espodossolos.....290

Figura 71 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Gleissolos.....294

Figura 72 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Latossolos.....296

Figura 73 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Neossolos. 298

Figura 74 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Organossolos. 302

Figura 77 - Mapa de distribuição dos valores de diâmetro médio no Complexo Estuarino de Paranaguá (Fonte: Lamour *et al.,* 2004).....312

Figura 76 – Fotos aéreas em direção à montante do sistema estuarino mostrando os processos de ressuspensão (a) e a formação de frente estuarina (b) na margem do CEP durante maré de enchente. 339

Figura 77 – Foto das frentes estuarinas, geradas durante a maré enchente, nas margens do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá.....340

Figura 78 – Eixo L-O, ao Sul do CEP da Carta Náutica da DHN, sendo que o quadro indica a localização aproximada do empreendimento.....355

Figura 79 – Variação espaço-temporal da salinidade entre Antonina e Ilha do Mel em um intervalo de 2 anos, agrupada em setores de 6 km. São apresentadas as variações para as camadas de superfície, meio e fundo (Noernberg, 2001). 358

Figura 80 – Variação espaço-temporal da salinidade entre Ponta do Poço e Guaraqueçaba em um intervalo de 2 anos, agrupada em setores de 6 km. São apresentadas as variações para as camadas de superfície, meio e fundo (Noernberg, 2001). 359

Figura 81 – Variações do nível médio do mar devidas principalmente ao efeito da maré astronômica em diversos locais do CEP. 361

Figura 82 – Elipses de Correntes e vetores progressivos (área aprox. do empreendimento no quadro).....367

Figura 83 - Saída do modelo POM para o nível médio do Mar em Paranaguá (Camargo, 1998).....370

Figura 84 – Distribuição das direções e intensidades de correntes de superfície no canal de navegação em frente ao Porto de Paranaguá de dezembro/95 a outubro/96. 375

Figura 85 – Componente da corrente longitudinal (u) ao canal em frente ao Porto de Paranaguá durante um ciclo completo de maré de sizígia.....377

Figura 86 – Componente da corrente transversal (v) ao canal em frente ao Porto de Paranaguá durante um ciclo completo de maré de sizígia.....377

Figura 87 – Registros de velocidade (direita) e direção (esquerda) de observações de correntes com ADP Sontek na área do Porto de Paranaguá na frente do píer da Fospar, do píer do Rocio e do TCP. 379

Figura 88 - Diagrama de vetores progressivos na região da Pedra da Palangana e do Porto de Paranaguá (24 horas, sizígia – área aproximada do empreendimento indicada pelo quadro).....381

Figura 89 – Bacias hidrográficas analisadas 385

Figura 90 – Mapa de isoerosividade pela chuva.....390

Figura 91 – Localização de GPS na bacia litorânea e do reservatório no rio Capivari 391

Figura 92 – Mapa de localização das estações fluviosedimentométricas 398

Figura 93 – Área de estudo considerada em MANTOVANELLI (1999).....403

Figura 94 – Área de estudo considerada em SUDERHSA (2007) 416

Figura 95 - Mapa com os pontos amostrais da coluna d'água. 433

Figura 96 - Variação da salinidade na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. 434

Figura 97 - Variação do pH na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo

Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. As linhas vermelhas pontilhadas representam os valores mínimo e máximo preconizados pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da classe 1.....435

Figura 98 - Variação da concentração de oxigênio dissolvido (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o valor mínimo preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....436

Figura 99 - Variação da concentração de nitrato (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....438

Figura 100 - Variação da concentração de nitrito (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....439

Figura 101 - Variação da concentração de nitrogênio amoniacal total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....440

Figura 102 - Variação da concentração de polifosfatos (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....441

Figura 103 - Variação da concentração de fósforo total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em

dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....442

Figura 104 - Variação da concentração de carbono orgânico total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.....443

Figura 105 - Variação da concentração de arsênio total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ=0,01 mg/L).....445

Figura 106 - Variação da concentração de cádmio (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 mg/L).....446

Figura 107 - Variação da concentração de chumbo (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L).....447

Figura 108 - Variação da concentração de cromo total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L).....448

Figura 109 - Variação da concentração de cobre dissolvido (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em

dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 mg/L) 449

Figura 110 - Variação da concentração de níquel (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L) 450

Figura 111 - Variação da concentração de zinco (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01) 451

Figura 112 - Variação da concentração de mercúrio (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,0001 mg/L) ...452

Figura 113 - Variação da concentração de selênio (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L) 453

Figura 114 - Variação da concentração de cianeto livre (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,002 mg/L) 455

Figura 115 - Variação da concentração de cloro residual total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico

preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L) 457

Figura 116 - Variação da concentração de surfactantes (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L LAS)459

Figura 117 - Variação da concentração de óleos e graxas totais (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 5 mg/L) 460

Figura 118 - Variação da concentração de óleos e graxas minerais (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 5 mg/L) 461

Figura 119 - Variação da concentração de Aldrin (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L) 462

Figura 120 - Variação da concentração de Dieldrin (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L) 463

Figura 121 - Variação da concentração de Carbaril (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano

do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....464

Figura 122 - Variação da concentração de Clordano (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....465

Figura 123 - Variação da concentração de 2,4-D (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....466

Figura 124 - Variação da concentração de DDT (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....467

Figura 125 - Variação da concentração de Demeton (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....468

Figura 126 - Variação da concentração de Dodecloro Pentaciclorodecano (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....469

Figura 127 - Variação da concentração de Endrin (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano

do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....470

Figura 128 - Variação da concentração de Endossulfan (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....471

Figura 129 - Variação da concentração de Gution (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....472

Figura 130 - Variação da concentração de Heptacloro Epóxido (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....473

Figura 131 - Variação da concentração de Heptacloro (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....474

Figura 132 - Variação da concentração de Lindano (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....475

Figura 133 - Variação da concentração de Malation (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano

do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....476

Figura 134 - Variação da concentração de Metoxicloro (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....477

Figura 135 - Variação da concentração de Paration (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....478

Figura 136 - Variação da concentração de Pentaclorofenol (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 1 µg/L).....479

Figura 137 - Variação da concentração de 2,4,5-T (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....480

Figura 138 - Variação da concentração de 2,4,5-TP (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....481

Figura 139 - Variação da concentração de Toxafeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em

dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L).....482

Figura 140 - Variação da concentração de fenóis (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 mg/L C6H5OH) 483

Figura 141 - Variação da concentração de Tributilestanho, TBT (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....484

Figura 142 - Variação da concentração de Benzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 1 µg/L).....486

Figura 143 - Variação da concentração de Tolueno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L) 487

Figura 144 - Variação da concentração de Etilbenzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 1 µg/L).....488

Figura 145 - Variação da concentração de O-Xileno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano

do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L) 489

Figura 146 - Variação da concentração de M/P-Xileno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L) 490

Figura 147 - Variação da concentração de Triclorobenzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L).....491

Figura 148 - Variação da concentração de Monoclorobenzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L) 492

Figura 149 - Variação da concentração de Bifenilas Policloradas, PCBs (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 0,001 µg/L) 493

Figura 150 - Variação da concentração de Coliformes Totais (UFC/100mL) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. 495

Figura 151 - Variação da concentração de Coliformes Totais Termotolerantes (UFC/100mL) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009.....496

Figura 152 - Variação da concentração de *Escherichia coli* (UFC/100mL) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. 497

Figura 153 - Potenciais fontes poluidoras visitadas nos Municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá. Coordenadas em UTM. 503

Figura 154 – Potenciais fontes poluidoras visitadas no Município de Antonina. Coordenadas em UTM. Os números indicam o nome dos locais visitados: 1) Porto Barão de Tefé; 2) Indústria de Ferro Gusa do Paraná; 3) Fábrica de Papel São Marcos; 4) Lixão da Esplanada do Areião; 5) Futuro Aterro Sanitário; 6) Lixão Atual; 7) Lixão do Km 04; 8) Lixão Pinheirinho; 9) Lixão do Mamboeiro; 10) U. H. Governador Parigot de Sousa; 11) Saibreira; 12) Extração de Seixos. 504

Figura 155 – Potenciais fontes poluidoras visitadas no Município de Morretes. Coordenadas em UTM. Os números indicam o nome dos locais visitados: 1) Roquelwe Comércio de Artes Metalizadas Ltda; 2) Lixão a Céu Aberto de Morretes; 3) Lixão Antigo Morretes; 4) C.T.M. Papéis Ltda.; 5) Fábrica de Papel São Marcos 2; 6) Fábrica de Papel Kraft (Induspel); 7) Gnatta e Bolzon Ltda.; 8) Areal Brustolin; 9) Areal Bertazzoni; 10) Extração de Seixos; 11) Areal do Hernesto; 12) Mina de Ouro (desativada); 13) Saibreira Morretes.....505

Figura 156 – Potenciais fontes poluidoras visitadas no Município de Paranaguá. Coordenadas em UTM. Os números indicam o nome dos locais visitados: 1) Fertipar Fertilizantes do Paraná Ltda; 2) União Vopak; 3) Cooperativa Central Regional Iguaçu Ltda; 4) Posto de Combustível (abandonado); 5) Cattalini Terminais Marítimos Ltda; 6) Lava Car Santa Rita; 7) Lava Car do Pedro; 8) Andali Operações Industriais Ltda; 9) Mosaic Fertilizantes do Brasil; 10) Macrofertil Indústria e Comércio de Fertilizantes Ltda; 11) Adubos Sudoeste Ltda; 12) Estinave Unitização de Cargas e Armazéns Gerais Ltda; 13) Multitrans Transportes e Armazéns Gerais Ltda; 14) Lixão do Imbocuí; 15) Península Internacional Ltda; 16) Fospar S.A.; 17) Sadia S.A; 18) Delta Fertilizantes Ltda; 19) Heringer Fertilizantes Ltda; 20) Transadubo S.A.; 21) Cargil Fertilizantes S.A.; 22) Bunge Fertilizantes S.A.; 23) Adubos Trevo S.A.; 24) Serra do Mar Armazéns Gerais Ltda; 25) Nova Sul Padronização de Cereais Ltda; 26) Fertibras S.A.; 27) Grain Port Padronização de Grãos e Cereais Ltda; 28) Areal Iimbocui Ltda; 29) Areal das Ilhas. 506

Figura 157 – Localização dos pontos de medição (pontos 1 ao 6 a direita).....528

Figura 160 - Níveis de pressão sonora nos pontos monitorados 529

Figura 159 - Pontos de amostragem do fitoplâncton. P1: próximo a foz do Rio Itiberê, P2: Rio Itiberê, P3: em frente ao TCP e P4 em frente ao Porto de Paranaguá. 535

Figura 160 – Localização da área de estudo e pontos de coleta. 536

Figura 161 – Arrasto horizontal de superfície com rede cilindro cônica (Autor: M. Serafim Jr - 20/09/09). 537

Figura 162 – Acondicionamento das amostras de zooplâncton (Autor: M. Serafim Jr - 20/09/09). 537

Figura 163 – Localização dos pontos de coleta 539

Figura 164 – Amostradores utilizados nas áreas de influência ADA, AID e AII: a) rede tipo picaré para a coleta de fases larvais e juvenis; b) rede de ictioplâncton para a coleta de ovos e larvas. 540

Figura 165 – Localização da área de estudo e pontos de coleta. 541

Figura 166 – Arrasto horizontal de superfície com rede cilindro cônica (Autor: M. Serafim Jr - 20/09/09). 542

Figura 167 – Acondicionamento das amostras de zooplâncton (Autor: M. Serafim-Junior - 20/09/09). 542

Figura 168 – Imagem da região do empreendimento com a localização de todos os pontos de coleta.....545

Figura 169 – Imagem da ADA do empreendimento com a localização dos cinco pontos de coleta. 546

Figura 170 – Amostragens da macrofauna bêntica em ambientes distintos: a – Baixio não vegetado (ponto 5); b – Manguezal (ponto 6) e c – Sublitoral (Ponto 2). 546

Figura 171 – Equipamentos utilizados nas coletas: a) pegador de fundo do tipo Van-veen e b) amostrador cilíndrico de PVC. 547

Figura 172 – Infra-estrutura utilizada: a - galpão de lavagem de amostras; b – lavagem de amostra com peneira de 0,5 mm de abertura; c – microscópio para identificação dos organismos; d – microscópio estereoscópico para triagem e identificação de amostras.....549

Figura 173 – Vista aérea da área do empreendimento, com a marcação dos pontos de amostragem. Obs: o ponto Manguezal Ilha da Cotinga 2 não aparece na figura. 554

Figura 174 – Localização das estações amostradas na zona entre-marés e no sublitoral da ADA, para caracterização da ictiofauna. 557

Figura 175 –. Modelo de rede de arrasto de portas utilizado no diagnóstico da carcinofauna. 558

Figura 176 – Imagem de satélite mostrando as quatro transecções (arrastos) realizadas para caracterização da carcinofauna durante o inverno. As estrelas destacam as áreas de manguezal visitadas. 560

Figura 177 – Imagem de satélite mostrando as quatro transecções (arrastos) realizadas para caracterização da carcinofauna durante o verão. As estrelas destacam as áreas de manguezal visitadas. 561

Figura 178 - Área dos “dolphins” onde foram realizadas as sondagens, as quais foram acompanhadas pela equipe de cetáceos. 566

Figura 179 – Monitoramento da presença de botos na área dos “dolphins” durante as sondagens. 566

Figura 180 – Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná, e os setores estudados durante o período de 2007 a 2009-1. 567

Figura 181 – Rotas utilizadas durante os períodos de amostragem de boto-cinza, *Sotalia guianensis* (2007 a 2009-1), em áreas internas do Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná. 568

Figura 182 – Área de amostragem utilizada em 2009-2 e transecções lineares utilizada para amostragem dos botos-cinza. 568

Figura 183 – Ponto zero (A) utilizado para estimar a distancia dos botos a zona portuária de Paranaguá durante as amostragens de boto-cinza. 573

Figura 184 – Garça-azul (Egretta caerulea), espécie comum na área de influência direta do empreendimento. 590

Figura 185 – Grupo de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) em banco de sedimentos exposto no canal da Cotinga. 590

Figura 186 – Principal banco de sedimentos utilizado como local de repouso coletivo, localizado ao lado dos *dolphings* do cais do TCP. 591

Figura 187 – Trinta-réis-de-bando (*Thalasseus sandvicensis*), trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), talha-mar (*Rhynchops nig*er) e o gaivotão (*Larus dominicanus*) utilizando o mesmo banco de sedimentos na área de influência do empreendimento.....592

Figura 190 – Formação Pioneira de Influência Flúvio-Marinha na baía de Paranaguá e a vegetação florestal da Ilha da Cotinga ao fundo: ambientes que dão suporte para a ocorrência de uma avifauna diversificada.....599

Figura 189 – Freqüência percentual das classes e grupos fitoplanctônicos encontrados nos pontos de coleta de setembro de 2009 e janeiro de 2010. 625

Figura 190 – Valores de densidade celular total (células/mL) e concentração de clorofila (µg/L) em relação aos pontos de amostragem em setembro de 2009. 630

Figura 191 – Distribuição dos valores de densidade celular total (células/mL) e concentração de clorofila (µg/L) nos pontos de amostragem em janeiro de 2010.....630

Figura 192 – Amplitude das marés nos períodos de amostragem do zooplâncton. As setas indicam a hora das coletas.Fonte: Banco Nacional de Dados Oceanográficos (DHN).....667

Figura 193 – Temperatura da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10). 667

Figura 194 – Salinidade da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10). 668

Figura 195 – Transparência da coluna d'água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10). 668

Figura 196 – Riqueza de táxons do zooplâncton no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10). 674

Figura 197 – Densidade média do zooplâncton no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10). 675

Figura 198 – Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos no inverno (20/09/09).....675

Figura 199 – Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos no verão (13/01/10).....676

Figura 200 – Abundância relativa das espécies de copépodes no inverno (20/09/09).....676

Figura 201 – Abundância relativa das espécies de copépodes no verão (13/01/10).....677

Figura 202 – Abundância relativa de copepoditos no inverno (20/09/09).....677

Figura 203 – Abundância relativa de copepoditos no verão (13/01/10). 678

Figura 204 – Amplitude das marés nos períodos de amostragem do zooplâncton: a) maré de sizígia e b) maré de quadratura. As setas indicam a hora das coletas. Fonte: Banco Nacional de Dados Oceanográficos (DHN). 708

Figura 205 – Temperatura da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10). 709

Figura 206 – Salinidade da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10). 709

Figura 207 – Transparência da coluna d'água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10). 710

Figura 208 – Riqueza de táxons de decápodes no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10). 714

Figura 209 – Densidade média de decápodes no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10). 715

Figura 210 – Abundância relativa dos táxons de decápodes no inverno (20/09/09). 715

Figura 211 – Abundância relativa dos táxons de decápodes no verão (13/01/10). 716

Figura 212 – Complexo Estuarino de Paranaguá indicando os setores: Mes = mesohalino; Pol = polihalino; Euh = euhalino e Mar = marinho. 723

Figura 213 – Médias, erros-padrão (±EP) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) da Diversidade de Shannon – Wiener (logaritmo na base 2) ao longo dos pontos de coleta.

MAR - Setor Marinho; EUH - Setor Euhalino; POLI - Setor Polihalino e MESO - Setor Mesohalino. 728

Figura 214 – Abundância total dos filos mais representativos nas coletas de inverno e verão. 748

Figura 215 – Número de espécies que ocorreram nos filos mais representativos coletados no inverno e verão. 749

Figura 216 – Médias (▫), erros-padrão (±EP) (o) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) (┬) da abundância de organismos / m^2 e riqueza de espécies ao longo dos pontos de coleta nas amostragens de inverno e verão. 751

Figura 217 – Médias (▫), erros-padrão (±EP) (o) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) (┬) da diversidade de Shannon-Wiener e da equitatividade de Pielou ao longo dos pontos de coleta nas amostragens de inverno e verão. 752

Figura 218 – Análise de proximidade (MDS) entre todas as réplicas do inverno (I) e verão (V). 754

Figura 219 – Análise de proximidade (MDS) entre todas as réplicas demonstrando os agrupamentos conforme o habitat (sublitoral, baixio não vegetado e manguezal). 754

Figura 220 – Análise de Cluster entre todas as réplicas demonstrando os agrupamentos conforme o habitat (S = sublitoral, B = baixio não vegetado e M = manguezal). 755

Figura 221 – Dominância acumulada em porcentagem pelo *ranking* de espécies logaritimizado dos pontos de sublitoral no inverno e verão. 760

Figura 222 – Dominância acumulada em porcentagem pelo *ranking* de espécies logaritimizado dos pontos de baixio no inverno e verão. 760

Figura 223 – Dominância acumulada em porcentagem pelo *ranking* de espécies logaritimizado dos pontos de manguezal no inverno e verão. 761

Figura 224 – Curva do número de espécies acumuladas pelas amostras coletadas. 761

Figura 225 – Tubos do molusco perfurador de madeira da família teredinidae encontrado no manguezal (ponto 6). Escala em centímetros. 762

Figura 226 – Rastro provável de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no manguezal do ponto 6 da ilha da Cotinga. Escala em polegadas. 763

Figura 227 – a) Manguezal da Ilha da Cotinga; b) Aglomerado de ostras e cracas em caule de mangue na Ilha da Cotinga; c) *Bostrichia radicans* em caule de mangue na Ilha da Cotinga; d) Cais do TCP; e) Incrustações na região entremarés do Cais do TCP; f) Detalhe das incrustações na região entremarés do Cais do TCP. 771

Figura 228 – Estimativas de densidade de cracas (média e desvio padrão) nas campanhas de inverno (cinza) e verão (branco) em alguns ambientes estudados. 772

Figura 229 – a) Dolphin Leste; b) Localização das Palanganas, vista do TCP; c) Ponta da Cotinga; d) Grupo de cracas sobre rocha na Ilha da Cotinga. 777

Figura 230 – Grupos mais representativos em número de táxons nas amostragens de substrato consolidado sublitoral. 791

Figura 231 – Número de táxons observados em cada área amostral nas campanhas de inverno e verão.....791

Figura 232 – Localização das estações amostradas na zona entre-marés da AID, de acordo com Falcão et al. (2006).....818

Figura 233 – Valores médios (± erro e desvio padrão) de biomassa, número de indivíduos, número de espécie e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou por mês e estação de amostragem. Os resultados das análises de variância paramétrica (ANOVA - F) e não paramétrica (Kruskal-Wallis - KW - H) são fornecidos dentro dos gráficos.....830

Figura 234 – Localização das estações amostradas no sublitoral da AID, de acordo com Queiroz (2005). 832

Figura 235 – Valores médios (± erro e desvio padrão) de biomassa, número de indivíduos, número de espécie e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou por mês e estação de amostragem. Os resultados das análises de variância paramétrica (ANOVA - F) são fornecidos dentro dos gráficos. 840

Figura 236 – *Callinectes danae* (o indivíduo marcado é da espécie *C. exasperatus*) coletados no inverno, em vista dorsal (A) e ventral (B).....854

Figura 237 – Distribuição da frequência das classes de largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas de *Callinectes danae* amostrados no inverno.....855

Figura 238 – Manguezal da Ilha da Cotinga visitado durante as amostragens. 856

Figura 239 – Crustáceos observados no manguezal da Ilha da Cotinga. A) *Goniopsis cruentata*, B) *Hexapanopeus schmitt*, C) toca fechada do caranguejo *Ucides cordatus* e D) toca aberta do caranguejo *Ucides cordatus*.....857

Figura 240 – Curva cumulativa de espécies amostradas no verão. 858

Figura 241 – Distribuição da frequência das classes de largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas de *Callinectes danae* amostrados no verão. 861

Figura 242 – Distribuição da frequência das classes de largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas de *Callinectes ornatus* amostrados no verão. *=fêmea ovígera. 862

Figura 243 – Produção média anual de siris (em toneladas), por Estado da Federação, de 2002 a 2007. Fonte: IBAMA, 2004a; 2004b; 2005; 2007; 2008. 871

Figura 244 – *Charybdis helleri* coletado na campanha de verão. 876

Figura 245 – O boto-cinza na região portuária (© Camila Domit). 881

Figura 246 – Tartaruga-verde na região de Pontal do Paraná (Fonte: LEC/UFPR). 881

Figura 247 – Imagens de coletas realizadas durante os estudos de impacto referente ao empreendimento de ampliação do cais leste do Terminal de Contêineres de Paranaguá, PR. 883

Figura 248 – Pontos de ocorrência do boto-cinza, entre 2007 e 2009, na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento do TCP, Estado do Paraná. 900

Figura 249 - Pontos de ocorrência de indivíduos ou grupos de boto-cinza durante o período de setembro a dezembro de 2009, na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento do TCP, Estado do Paraná. 900

Figura 250 – Áreas de concentração dos botos na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento do TCP e estimativa de densidade de botos na região. Para

estas estimativas foi calculado o número de indivíduos presente em cada grupo representado no mapa como um ponto preto. 901

Figura 251 – Distribuição sazonal dos grupos de boto-cinza referente ao período de 2007 a 2009 e seccionada para enfatizar as áreas referentes a ADA e AID do empreendimento do TCP, Estado do Paraná.....902

Figura 252 – Área de vida do boto-cinza determinada pelo método do Mínimo Polígono Convexo, na região da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. 903

Figura 253 – Distribuição espaço-temporal das avistagens do botos-cinza, delimitação da área de vida e das áreas de concentração (Estimativa de Kernel). Número de grupos observados por área ao longo dos anos (A. 2007; B. 2008; C. 2009 e; D. áreas de concentração – Kernel 50%). 905

Figura 254 – Grade de distância da área portuária de Paranaguá e os pontos de ocorrência dos botos-cinza na região da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. 907

Figura 255 – Grade de profundidade e os pontos de ocorrência dos botos-cinza na região da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. Tons escuros referem-se a áraes de maior profundidade (limites 1.6m a 20m de profundidade). 908

Figura 256 – Áreas de ocorrência de *Pontoporia blainvillei*, no Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná. 909

Figura 257 – *Dermochelys coriacea* em praia do município de Pontal do Paraná durante ocorrência reprodutiva em Janeiro de 2010.....911

Figura 258 – Porcentagem de indivíduos encalhados por espécie encontrados entre Janeiro de 2007 e Agosto de 2009, no Litoral do Estado do Paraná. 913

Figura 259 – Freqüência de eventos de encalhes nos meses do ano entre Janeiro de 2007 e Agosto de 2009, no litoral paranaense. 915

Figura 260 – Proporção de sexo de indivíduos encalhados da espécie Sotalia guianensi, no litoral paranaense. 915

Figura 261 – Área dos bancos de grama marinha na região do “Baixio do Perigo”, na Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. 919

Figura 262 – Vista geral com vegetação em estágio inicial de sucessão secundária na Ilha da Cotinga – canal da Cotinga. 952

Figura 263 – Vegetação em estágio inicial de sucessão secundária na Ilha da Cotinga – canal da Cotinga. 953

Figura 264 – Borda da vegetação em estágio inicial localizado na porção oeste da Ilha da Cotinga – canal da Cotinga. 954

Figura 265 – Interior de vegetação em estágio inicial de sucessão secundária. 955

Figura 266 – Vista geral da vegetação em estágio médio de sucessão secundária na Ilha da Cotinga – canal da Cotinga. 958

Figura 267 – Aspecto do interior da vegetação em estágio médio de sucessão secundária. 959

Figura 268 – Vista geral de manguezal – rio Itiberê/canal da Cotinga. 963

Figura 269 – Aspecto de indivíduos de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) – rio Itiberê. 964

Figura 270 – Aspecto geral da vegetação pioneira – área do TCP. 966

Figura 271 – *Bidens alba* na área do TCP. 967

Figura 272 – Estação Ecológica do Guaraguaçu. 976

Figura 273 – Parque Nacional Saint Hilaire-Lange. 977

Figura 274 – Parque Estadual da Graciosa. 978

Figura 275 – Parque Estadual do Pau Oco 980

Figura 276 – Parque Estadual Pico do Marumbi. 981

Figura 277 – Parque Estadual Pico do Paraná. 982

Figura 278 – Parque Estadual Roberto Ribas Lange. 985

Figura 279 – APA Federal de Guaraqueçaba. 986

Figura 280 – APA Estadual de Guaraqueçaba. 987

Figura 281 – APA Estadual de Guaratuba. 988

Figura 282 – Floresta Estadual do Palmito. 991

Figura 283 – RPPN Águas Belas. 992

Figura 284 – RPPN Morro da Mina.....993

Figura 285 – RPPN Rio Cachoeira. 995

Figura 286 – AEIT do Marumbi.....996

Figura 287 – Reserva Biológica Bom Jesus. 999

Figura 288 – Parque Nacional de Guaricana. 1001

Figura 289 – RPPN Fazenda Cantábrico.....1002

Figura 290 – RPPN Fazenda Santa Maria.....1003

Figura 291 - Pirâmide etária e por sexo – Paranaguá – 1980.....1018

Figura 292 - Pirâmide etária e por sexo – Paranaguá - 1991.....1019

Figura 293 - Pirâmide etária e por sexo – Paranaguá – 2000.....1019

Figura 294 - Vista de parte do bairro D. Pedro II, nas proximidades do empreendimento.1022

Figura 295 - Vista de parte do bairro Costeira, próximo ao empreendimento. 1027

Figura 296 - Liberação de resíduos à beira do rio do Chumbo. 1029

Figura 297 - Vista de logradouro no bairro Costeira com a passagem obstruída em função de manobras de uma carreta tipo cegonha. 1031

Figura 298 - Vista parcial da rua Benjamin Costant que faz divisa com a margem do rio Itiberê. 1032

Figura 299 - Vista de área de conserto e atracação de barcos no bairro Costeira.....1034

Figura 300 - Tela de aluno do Projeto Museu de Arte Jovem. 1047

Figura 301 - Estrutura de análise dos determinantes da mortalidade infantil. 1051

Figura 302 - Hospital Regional do Litoral.....1060

Figura 303 - Imóvel que abriga a Farmácia Popular em Paranaguá. 1062

Figura 304 - Vista parcial de artigos à venda no comércio local de Paranaguá. 1064

Figura 305 - Venda de “garrafadas” no comércio local. 1065

Figura 306 - Fórum da Justiça do Trabalho de Paranaguá. 1096

Figura 307 - Posto do Corpo de Bombeiros no Bairro Costeira. 1097

Figura 308 - Veículo responsável pelo Resgate Social em Paranaguá.....1101

Figura 309 - Vista parcial de algumas residências da Vila Gabriel de Lara, próxima ao empreendimento. 1106

Figura 310 - Inadequação habitacional por infra-estrutura – Paranaguá – 2000.....1108

Figura 311 - Vista da entrada do Complexo Esportivo.....1110

Figura 312 - Escolinha de vôlei no Complexo Esportivo. 1111

Figura 313 - Escolinha de natação no Complexo Esportivo.....1111

Figura 314 - *Banner* de divulgação da escolinha de vôlei de praia Agatha. 1112

Figura 315 - Rua do Bairro Costeira. 1117

Figura 316 - Centro Comunitário. 1118

Figura 317 - Quadra de esportes da comunidade.....1120

Figura 318 - Sede do Sindicato dos Condutores Autônomos de Veículos Rodoviários de Paranaguá.....1123

Figura 319 - Sede do Sindicato dos Estivadores de Paranaguá e Pontal do Paraná.....1124

Figura 320 - Sede do OGMO em Paranaguá. 1125

Figura 321 - Sede do Conselho Tutelar de Paranaguá.....1128

Figura 322 - Lanchonete localizada no interior do TCP para atender os caminhoneiros que a ele se dirigem.....1140

Figura 323 - Índice de crescimento do PIB (a preços de 2007) por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2002 – 2005. 1142

Figura 324 - Artesanato indígena em madeira à venda no comércio da Rua da Praia. 1146

Figura 325 - Artesanato indígena à venda em comércio na Rua da Praia. 1147

Figura 329 - Valor do rendimento mediano (a preços de 2007) do trabalho principal das pessoas ocupadas – Paranaguá – 2000. 1157

Figura 327 - Localização do Aquário Marinho próximo ao novo mercado.....1174

Figura 328 - Maquete do Aquário Marinho de Paranaguá. 1175

Figura 329 - Novo Mercado Municipal de Paranaguá, 6 dez 2007. 1176

Figura 330 - Variação Populacional das Comunidades Pesqueiras do Litoral do Paraná entre os anos 1972-1994.....1181

Figura 331 – Comunidades pesqueiras existentes na costa paranaense. 1184

Figura 332 - Atracadouro para os pescadores artesanais, inadequado para as pequenas embarcações.....1188

Figura 333 - Embarcações atracadas na rua da Praia destinada à pesca. 1188

Figura 334 - Localização de comunidades pesqueiras próximas ao município de Paranaguá a partir de mapa da SEAP – 2004. 1189

Figura 335 – Fotos da Ilha dos Valadares, entrada Portal Ponte e comunidade pesqueira do Bairro Itiberê.....1195

Figura 336 – Pesca no Canal da Cotinga. Vista do Canal da Cotinga a partir da Sub Sede do Iate Clube de Paranaguá. Casa de pescador Ilha da Cotinga. 1196

Figura 337 – Localização da Ilha Perdida.....1198

Figura 338 - Número de pescadores entrevistados que disseram “sim, utilizam o canal sudoeste, canal norte e canal sul”. 1199

Figura 339 - Distribuição da freqüência relativa de pescadores APIVA segundo a faixa etária. 1200

Figura 340 - Distribuição da freqüência de pescadores segundo o tempo de moradia no local. Entre parênteses, número de pescadores entrevistados.....1201

Figura 341 – Pescadores segundo a suficiência da renda para o sustento da família. 1202

Figura 342 – Famílias que vivem da pesca. 1203

Figura 343 – Fontes de renda dos pescadores entrevistados.....1204

Figura 344 – Número de dias que os entrevistados saem à pesca.....1205

Figura 345- Número de pescadores segundo a jornada de trabalho. 1206

Figura 346 – Frequência percentual do tipo de material que são feitas as embarcações. Entre parênteses o número de pescadores entrevistados. 1209

Figura 347 – Frequência percentual da procedência das embarcações. Entre parênteses o número de pescadores entrevistados.....1210

Figura 348 - Frequência percentual da potência dos motores das embarcações com sistema de impulsão a motor. Entre parênteses o número de embarcações que possuíam motor. 1211

Figura 349 – Margem do rio do Chumbo. 1213

Figura 350 – Tubulação de lançamento de esgoto no rio do Chumbo, segundo descrição dos moradores entrevistados. 1213

Figura 351 – Embarcações ancoradas junto ao rio do Chumbo. 1214

Figura 352 – Locais de pesca frequentados pelas comunidades pesqueiras da Ilha dos Valadares e Ilha da Cotinga, Complexo Estuarino de Paranaguá. 1215

Figura 353 – Mapa do ordenamento costeiro. 1222

Figura 354 - Alterações ambientais nos locais de pesca. 1225

Figura 355 - Prováveis causas da redução do pescado segundo os pescadores artesanais entrevistados. 1226

Figura 356 – Frequência percentual da opinião dos pescadores sobre uma possível alteração de custos no consumo de combustível e de manutenção ocasionada por mudança de rota. 1227

Figura 357 – Indicativo de passeio de barco no porto 1230

Figura 358 - Quadro de horário de saída de barcos de Paranaguá. 1235

Figura 359 - Embarcação de acesso às ilhas transportando mercadorias na sua parte superior, no Rio Itiberê. 1236

Figura 360 – Fachada do Porto Marina Oceania em Paranaguá. 1236

Figura 361 - Fachada da marina Velho Marujo em Paranaguá.....1237

Figura 362 - Embarcações atracadas no Iate Clube de Paranaguá.....1238

Figura 363 - Fachada da marina Marlin Azul em Paranaguá. 1238

Figura 364 - Fachada da empresa Praticagem em Paranaguá.....1239

Figura 365 - Divisão do município de Paranaguá em Macrozona Urbana e Macrozona Rural. 1250

Figura 366 - Divisão da macrozona rural, em Paranaguá. 1251

Figura 367 - Zoneamento Urbano de Paranaguá. 1253

Figura 368 - Mapa parcial do município de Paranaguá, com localização do depósito de lixo e pontos de extração de areia. 1254

Figura 369 - Áreas prioritárias para a implantação de ZEIS, em Paranaguá. 1256

Figura 370 - Área Portuária e sua inserção na cidade de Paranaguá. 1258

Figura 371 - Vias estruturais permitindo o acesso direto da BR 277 ao Porto de Paranaguá. 1262

Figura 372 - Acesso a Paranaguá por via Rodoviária.....1263

Figura 373 - Malha ferroviária administrada pela ALL.....1265

Figura 374 - Parte da malha ferroviária no perímetro urbano em Paranaguá. 1266

Figura 375 - Zoneamento do Setor de Interesse Histórico em Paranaguá.....1268

Figura 376 - Rabeca à venda no mercado de Paranaguá. 1274

Figura 377 - Portal da Festa de Aniversário de Paranaguá – 2008 (Local: Praça de Eventos 29 de Julho). 1277

Figura 378 - Artesanato em madeira entalhada de artesão de Paranaguá à venda no comércio local. 1282

Figura 379 - Artesanato em conchas de artesão de Paranaguá à venda no comércio local. 1282

Figura 380 - Artesanato em madeira feita por índios de Paranaguá à venda no comércio local.....1283

Figura 381 - Artesanato em palha e vime feito por artesãos de Paranaguá à venda no comércio local. 1283

Figura 382 - Zoneamento do Setor de Interesse Histórico em Paranaguá.....1301

Figura 383 - Antigo Colégio dos Jesuítas – visto pela Rua da Praia.....1303

Figura 384 - Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas – Teatro da Ordem. 1304

Figura 385 - Igreja de São Benedito. 1305

Figura 386 - Rua da Praia atual Rua General Carneiro. 1307

Figura 387 - Mural Sacro de São Francisco das Chagas.....1308

Figura 388 - Mercado do Artesanato. 1309

Figura 389 - Mercado Municipal do Café 1310

Figura 390 – Palácio Matias Bohn. 1311

Figura 391 - Casa Elfrida Lobo – Centro de Letras. 1312

Figura 392 - Casa onde moraram Brasílio Itiberê e Monsenhor Celso – Casa da Cultura. 1313

Figura 393 - Sobrado no Largo da Matriz – Casa da Música 1314

Figura 394 - Estação Ferroviária de Paranaguá. 1315

Figura 395 - Fonte Velha. 1316

Figura 396 - Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas –Teatro da Ordem. 1317

Figura 397 - Igreja de São Benedito. 1318

Figura 398 - Igreja Nossa Senhora do Rosário – Matriz. 1320

Figura 399 - Instituto de Educação Dr. Caetano Munhoz da Rocha. 1321

Figura 400 - Jazigo da Família Correa. 1323

Figura 401 - Palacete Visconde de Nácar – antiga Câmara Municipal. 1324

Figura 402 - Prédio da Alfândega. 1326

Figura 403 - Igreja Nossa Senhora do Rocio. 1327

Figura 404 - Chafariz com caras de leão. 1328

Figura 405 - Palácio São José – Prefeitura Municipal. 1329

Figura 406 - Praça Fernando Amaro. 1330

Figura 407 - Casa Veiga – futuro Cine-Teatro. 1331

Figura 408 - Antiga Bilheteria do Bondinho. 1332

Figura 409 - Palco Tutóia. 1333

Figura 410 - Instituto Histórico e Geográfico de Paranaguá. 1334

Figura 411 - Localização do patrimônio histórico de Paranaguá.....1335

Figura 412 - Área de Tombamento da Serra do Mar e o município de Paranaguá. 1344

Figura 413 - Mapa da Ilha do Mel. 1346

Figura 414 - Localização dos principais municípios, rios, ilhas, canais, enseadas e baías no Complexo Estuarino de Paranaguá. 1360

Figura 415 - Localização das estações de medição de correntes, vento e nível do mar...1364

Figura 416 - Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento NCEP durante o período de janeiro a dezembro de 1997, nas coordenadas 25º42'00,00"S e 48º48'00,00"W.....1365

Figura 417 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP para janeiro a março de 1997, próximo ao CEP. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica). 1366

Figura 418 – Histograma direcional dos vetores de vento NCEP para julho a setembro de 1997, próximo ao CEP. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica). 1367

Figura 419 - Diagrama *stick plot* dos vetores de velocidade da corrente (m/s) medida na profundidade de 7 m, na bóia sinalizadora localizada ao sul do canal, entre os dias 16 de abril e 18 de junho de 1997 (preto) e suas respectivas intensidades (azul). 1370

Figura 420 - Diagrama *stick plot* dos vetores de velocidade da corrente (m/s) medida nas profundidades de 7 m (a) e 11 m (b), na bóia sinalizadora localizada ao norte do canal, entre os dias 16 de abril e 18 de junho de 1997 (preto) e suas respectivas intensidades (azul). 1371

Figura 421 - Histograma direcional dos vetores de velocidade de corrente (m/s), calculado a partir dos dados coletados no Canal da Galheta - Sul, durante o período de 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m. 1372

Figura 422 - Histograma direcional dos vetores de velocidade de corrente (m/s), calculado a partir dos dados coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período de 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m. 1373

Figura 423 - Histograma direcional dos vetores de velocidade de corrente (m/s), calculado a partir dos dados coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período de 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 11 m. 1374

Figura 424 - Espectro de amplitudes (m/s) das componentes vetoriais dos dados de corrente coletados no Canal da Galheta - Sul, durante o período 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m: u (E-W) em azul e v (N-S) em vermelho.....1375

Figura 425 - Espectro de amplitudes (m/s) das componentes vetoriais dos dados de corrente coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m: u (E-W) em azul e v (N-S) em vermelho.....1376

Figura 426 - Espectro de amplitudes (m/s) das componentes vetoriais dos dados de corrente coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 11 m: u (E-W) em azul e v (N-S) em vermelho.....1377

Figura 427 - Elevação do nível do mar (m) na Ponta da Galheta, para o ano de 1997.....1378

Figura 428 - Elevação do nível do mar (m) no Porto de Paranaguá, para o ano de 1997.1379

Figura 429 - Espectro de amplitudes em metros (a) e Espectro de energia (b) da série temporal de elevação de nível do mar na Ponta da Galheta para o ano de 1997.....1380

Figura 430 - Espectro de amplitudes em metros (a) e Espectro de energia (b) da série temporal de elevação de nível do mar no Porto de Paranaguá para o ano de 1997.....1381

Figura 431 - Vazões médias mensais (m3/s) do Rio Nhundiaquara. 1386

Figura 432 - Cotas médias mensais (m3/s) dos rios Nhundiaquara e Cachoeira.....1387

Figura 433 - Localização dos pontos de coleta de sedimento superficial na região da Baía de Paranaguá e no detalhe os pontos mais próximo da área de dragagem. 1388

Figura 434 - Domínio considerado na modelagem e projeção da batimetria, com foco na região do TCP. 1392

Figura 435 - Domínio da grade local implementada na modelagem e projeção da batimetria, com foco na região do TCP. 1393

Figura 436 - Séries temporais de elevação de superfície do mar (m), para o período de 1 a 11 de junho de 1997. A série temporal dos dados coletados é plotada em azul, enquanto a série temporal resultante da modelagem hidrodinâmica é plotada em vermelho. 1397

Figura 437 - Séries temporais da componente de corrente (m/s), para o período de 18 a 28 de abril de 1997. A série temporal dos dados coletados é plotada em azul, enquanto que a série temporal dos resultados da modelagem hidrodinâmica, é plotada em vermelho. 1398

Figura 438 - Distribuição espacial de pontos para avaliação de alterações hidrodinâmicas decorrentes da ampliação do berço do TCP. As letras (A, B, C e D) indicam os pontos de comparação. São ilustrados, ainda, o projeto de ampliação do berço e a área de contenção. 1401

Figura 439 - Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição A: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção. 1402

Figura 440- Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição B: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção. 1403

Figura 441 - Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição C: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção. 1403

Figura 442 - Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição C: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção. 1404

Figura 443 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração atual para o período de verão. 1405

Figura 444 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração atual para o período de inverno. 1406

Figura 445 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração futura com área de contenção, para o período de verão. 1407

Figura 446 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração futura com área de contenção, para o período de inverno.....1408

Figura 447 - Localização dos pontos de coleta de sedimento superficial nas proximidades do TCP e da área de dragagem que foram selecionados para a modelagem com o SSFATE. 1410

Figura 448 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final de um único ciclo da operação de dragagem, durante o período de verão. 1416

Figura 449 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de 12 horas contínuas de operação, durante o período de verão. 1417

Figura 450 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de um dia contínuo de operação, durante o período de verão. 1418

Figura 451 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final de um único ciclo da operação de dragagem, durante o período de inverno. 1419

Figura 452 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de 12 horas contínuas de operação, durante o período de inverno. 1420

Figura 453 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de um dia contínuo de operação, durante o período de inverno. 1421

Figura 454 - Área total percorrida pelas plumas de sedimentos ressuspensos durante as atividades de dragagem, no período típico de verão. 1422

Figura 455 - Área total percorrida pelas plumas de sedimentos ressuspensos durante as atividades de dragagem, no período típico de inverno.....1423

Figura 456 – Organograma para avaliação de impactos 1428

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DO CAIS

VOLUME I

JUNHO/2010

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

	TCP – Terminal de Contêineres de Paranaguá S/A
CNPJ:	03.020.098/0001-37
CTF (IBAMA)	556645
Atividade:	Movimentação de contêineres
Endereço:	Av. Portuária S/No. - Bairro D. Pedro I
Município:	Paranaguá
Estado:	Paraná
CEP:	83.221-570
Telefone:	(41) 3420-3355
Fax:	(41) 3420-3358
Home-page:	www.tcp.com.br
Representante legal:	Juarez Moraes e Silva
Cargo:	Diretor Superintendente
Contato:	Luiz Carlos Narok
Cargo:	Gerente
Telefone:	(41) 3420-3355
Fax:	(41) 3420-3358
E-mail:	luiz.carlos@tcp.com.br

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Soares Neto & Guerios ADVOCACIA E CONSULTORIA	**ELABORAÇÃO DO EIA**
Razão social:	Soares Neto e Guerios Advogados Associados
Nome fantasia:	Soares Neto e Guerios Advocacia e Consultoria
CNPJ:	06.340.861/0001-03
Endereço:	Av. Presidente Getúlio Vargas, 3345
Telefone/fax:	41 3242-0649
E-mail:	soares@sng.adv.br; shalom@sng.adv.br

Representante legal:	Cesar Lourenço Soares Neto
Cargo:	Sócio-Diretor
Contato / CPF:	Shalom Moreira Baltazar
Telefone/fax:	(41) 3242-0649
E-mail:	shalom@sng.adv.br

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

CESAR LOURENÇO SOARES NETO

Coordenação

Advogado, Doutor em Ciências Jurídicas e
Engenheiro Agrônomo

Registro IBAMA: 2783587

OAB/PR: 29201

CREA/PR: 20410/D

SHALOM MOREIRA BALTAZAR

Supervisão

Advogado, Especialista em Direito Ambiental

Registro IBAMA: 2783598

OAB/PR: 38620

ANA CAROLINA DA ROCHA LAMMARDO

Simulações Matemática

Oceanógrafa

Mestre em Oceanografia Química e Geológica

Registro IBAMA: 325047

ANDRÉA LUIZ SANCHES

Biota terrestre

Bióloga, mestre em botânica

Registro IBAMA: 195062

CRBio: 34408-07D

CAMILA DOMIT

Cetáceos e quelônios

Bióloga Doutora em Zoologia

Registro IBAMA: **2071658**

CRBio 50.867-07

CASSIANA BAPTISTA METRI

Carcinofauna

Bióloga Doutora em Zoologia

Registro IBAMA: 1834950

CRBio 34.053-07

CÍNTHIA ROSA DE OLIVEIRA

Programas ambientais

Administradora de Empresas, especialização em Gestão Socioambiental Portuária

Registro IBAMA: 4008990

CIRO COLODETTI VILAR DE ARAÚJO

Ictioplâncton

Biólogo, Mestre em Ecologia

Registro IBAMA: 1823971

CRBio não possui

CLEUSA REGINA MARANHO HEIMBECHER

Meio sócio-econômico

Licenciada em História

Registro IBAMA: 2922542

DJALMA LUIZ LUPPI

Programas ambientais na fase de obra

Engenheiro Civil

Registro IBAMA: 4921323

ÉDER MARANHO HEIMBECHER

Segurança e saúde do trabalhador

Engenheiro de segurança do trabalho

Registro IBAMA: 4952696

EDUARDO MARONE

Hidrodinâmica estuarina

Físico, Mestrado em Física e Doutorado em Oceanografia

Registro IBAMA: 482665

EDUARDO VEDOR DE PAULA

Meio físico geográfico

Geógrafo, mestre em análise e gestão ambiental, doutor em geografia

Registro IBAMA: 2961380

CREA/PR: 81589/D

EDUARDO YASSUDA

Simulações Matemática

Engenheiro mecânico

Mestre em Oceanografia Física

Doutor em Engenharia Costeira e Oceânica

Registro IBAMA: 94066

CREA: 060.184.738.5

ELIANE BEÊ BOLDRINI

Coordenação das equipes da Biota Aquática, do Meio Físico e da Qualidade da Água

Psicóloga, mestre e doutora em educação, especialista em gestão ambiental portuária

Registro IBAMA: 2112510

ERIKA NAOMI DE SOUZA TOMINAGA

Simulações Matemática

Engenheira Ambiental

Registro IBAMA: 980855

EUNICE DA COSTA MACHADO

Oceanóloga, mestre em Geociências, doutora em Ciências Naturais.

Registro IBAMA 483033

FABIAN SÁ

Coordenação meio físico e oceanografia

Oceanólogo, mestre em geologia ambiental e doutor em geociências.

Registro IBAMA: 241634

AOCEANO: 1353

FLÁVIO RIZZI CALIPPO

Arqueologia não interventiva

Oceanógrafo, mestre em arqueologia

Registro IBAMA: 583211

GABRIEL CLAUZET

Simulações Matemática

Físico

Mestre e Doutor em Oceanografia Física

Registro IBAMA: 1031373

GABRIELA FREIRE CASSIANO

Simulações Matemática

Oceanógrafa

Mestre em Oceanografia Geológica

Registro IBAMA: 4730645

HENRY SPACH

Ictioplâncton e ictiofauna

Biólogo Doutor em Oceanografia

Registro IBAMA: 511462

CRBio 17.006-07

JESSICA GUERREIRO DE MIRANDA

Unidades de conservação

Gestora ambiental

Registro IBAMA: 4960316

JOSÉ AUGUSTO COELHO FERREIRA

Acústica

Engenheiro civil, especialista em engenharia de segurança do trbalho, mestre em engenharia mecânica – acústica e vibrações

Registro IBAMA: 293232

CREA/PR: 53499/D

LEONARDO MORRISSY HOSTIN

Bentos de sedimentos inconsolidados

Biólogo Mestre em Zoologia

Registro IBAMA: 2686701

CRBio 25.545-07

LETÍCIA KNECHTEL PROCOPIAK

Fitoplanctom

Bióloga, especialista em gestão sócio-ambiental portuária, mestre em Botânica

Registro IBAMA: 3184356

CRBio: 41531-07D

LUIZ CARLOS NAROK

Programas ambientais

Administrador de Empresas, especialista em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas

Registro IBAMA: 4008919

MARCELO RENATO LAMOUR

Meio Físico Geomorfologia Estuarina

Geólogo, Doutor em Geologia

Registro IBAMA: 3202715

CREA/PR: 31827/D

MARCO ANTONIO CORRÊA

Simulações Matemáticas

Físico

Mestre e Doutor em Oceanografia Física

Registro IBAMA: 434236

MAURÍCIO ALMEIDA NOERNBERG

Hidrodinâmica

Oceanógrafo, mestre em sensoriamento Remoto,
Doutor em Geologia Ambiental

Registro IBAMA: 186941

MAURÍCIO PERSON LAMMARDO

Simulações Matemáticas

Oceanógrafo

Especialista em Geoprocessamento

Registro IBAMA: 272165

MOACYR SERAFIM JUNIOR

Zooplâncton e larvas de decápodos

Biólogo Doutor em Ecologia de Ambientes
Aquáticos

Registro IBAMA: 1811

CRBio 17.499-07

NICOLE PISTELLI MACHADO

Organismos utilizados como re cursos pesqueiros e levantamento sócio-econômico da pesca

Engenheira de Aquicultura, Mestre em Políticas Ambientais e Territoriais para Sustentabilidade e Desenvolvimento Local

CREA:- PR – 104115-D

Registro IBAMA: 4595145

ORLEI ANTONIO NEGRELLO FILHO

Bentos de sedimentos consolidados

Biólogo Doutor em Zoologia

Registro IBAMA: 245062

CRBio 28.536-07

PAULO EDUARDO ZANETTINI

Arqueologia não interventiva

Historiador, mestre e doutor em Arqueologia

Registro IBAMA: 1643325

PAULO FERNANDO BAVA DE CAMARGO

Arqueologia não interventiva

Cientista Social, mestre e doutor em Arqueologia

Registro IBAMA: 342734

RAFAEL METRI

Bentos de sedimentos consolidados

Biólogo Doutor em Zoologia

Registro IBAMA: 605789

RAPHAEL EDUARDO FERNANDES SANTOS

Biota terrestre

Biólogo

Registro IBAMA: 324792

CRBio: 45317-07D

RODOFLEY DAVINO DE MORAIS

Caracterização química e ecotoxicológica dos sedimentos

Biólogo

Registro IBAMA: 2070162

CRBio: 50495/07

LECOTOX ANÁLISES BIOLÓGICAS

Cnpj: 10.708.199.0001/60

IBAMA 4920378

ROSSANA RIBEIRO CIMINELLI

Meio sócio-econômico

Registro IBAMA: 519163

CRE: 4358

VINÍCIUS ABILHOA

Coordenação biota terrestre

Biólogo, doutor em zoologia

Registro IBAMA: 57799

CRBio: 09978-07D

2 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Este documento foi elaborado tomando-se por base normas federais, estaduais, municipais e internacionais aplicáveis ao empreendimento, as quais, quando cabíveis, foram devidamente analisadas e citadas nos respectivos itens e subitens ao longo deste documento, estando as principais relacionadas exemplificativamente abaixo apenas para fins de consulta.

2.1 DISPOSITIVOS NORMATIVOS

2.1.1 Normas Federais

Lei nº 11.488, de 15/06/2007 – Cria o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infra-Estrutura – REIDI.

Lei nº 10.257, de 10/07/2001 – Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e e dá outras providências.

Lei nº 10.165, de 27/12/2000 – Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei nº 9.985, de 18/07/2000 - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Lei nº 9.966, de 28/04/2000 – Dispões 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.

Lei nº 9.795, de 27/04/1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Lei nº 9.605, de 12/02/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Lei nº 9.433, de 08/01/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Lei nº 8.630, de 25/02/1993 – Dispões sobre o regime jurídico de exploração dos portos organizados e das instalações portuárias.

Lei nº 7.661, de 16/05/1988 – Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

Lei nº 6.938, de 31/08/1981 – Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Lei nº 7551, 07/07/1986 – Altera dispositivos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal.

Lei nº 5870, de 26/03/1973 – Acrescenta alínea ao artigo 26 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro 1965, que institui o novo Código Florestal.

Lei nº 4771, de 15/09/1965 – Institui o novo Código Florestal.

Decreto nº 6.514, 22/07/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Decreto nº 5300, 07/12/2004 – Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.

Decreto nº 4.871, de 06/11/2003 – Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Decreto nº 4.340, de 22/08/2002 – Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Decreto nº 4.281, de 25/06/2002 – Regulamenta a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Decreto nº 4.163, de 20/02/2002 – Dispõe sobre a esopecificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.

Decreto nº 24.463, de 10/07/1934 – Decreta o Código de Águas.

Resolução CONAMA nº 398, de 11/06/2008 - Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.

Resolução CONAMA nº 357, de 18/03/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 362, de 23/06/2005 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução n. 344, de 25/03/ 2004 - Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 306, de 05/07/2002 - Estabelece requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais, objetivando avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental nos portos organizados e instalações portuárias, plataformas e suas instalações de apoio e refinaria, tendo em vista o cumprimento da legislação vigente e do licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº 303, de 20/03/2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente

Resolução CONAMA nº 293, de 12/12/2001 – Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.

Resolução CONAMA nº 273, 29/11/2000 - Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços.

Resolução CONAMA Nº 267, de 14/09/2000 - Proibição de substâncias que destroem a camada de ozônio.

Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997 – Define procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA nº 5, de 05/08/1993 - Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

Resolução CONAMA nº 003, de 28/06/1990 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Resolução CONAMA nº 6, de 24/01/1986 – Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.

Portaria IBAMA nº 1.034, de 20/05/1992 - Institui grupo de trabalho para apresentar proposta de normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos originários dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

Resolução Conjunta MMA/IBAMA nº 259, de 07/08/2009 – Dispõe sobre o/a empreendedor/a a incluir no Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) capítulo específico sobre as alternativas de tecnologias mais limpas para reduzir os impactos na saúde do/a trabalhador/a e no meio ambiente, incluindo poluição térmica, sonora e emissões nocivas ao sistema respiratório.

Portaria IPHAN nº 230, de 18/12/2002 – Dispõe sobre procedimentos para a obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas.

Instrução Normativa nº5, de 25 de maio de 2004 da Secretária Especial de Agricultura e Pesca da Presidência da República.

2.1.2 Normas Estaduais

Lei nº 13.806, de 30 de setembro de 2002 – Dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, padrões e gestão da qualidade do ar, conforme especifica e adota outras providências.

Lei nº 12.493, de 22 de janeiro 1999 – Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Decreto nº 3.148, de 15 de junho de 2004 – Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, seus princípios, alvos, objetivos e mecanismos de execução, define o Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa – SISFAUNA, cria o Conselho Estadual de Proteção à Fauna – CONFAUNA, implanta a Rede Estadual de Proteção à Fauna Nativa – Rede PRÓ-FAUNA e dá outras providências.

Decreto nº 6.674, de 3 de dezembro de 2002 – Aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Resolução SEMA nº 054, de 22 de dezembro de 2006 – Define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura.

Resolução SEMA nº 031, de 24 de agosto de 1998 – Estabelece requisitos, critérios e procedimentos administrativos referentes ao licenciamento ambiental, autorizações ambientais, autorizações florestais e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná.

Resolução CEMA nº 65/2008 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

2.1.3 Normas Municipais

Lei Ordinária nº 2.894, de 17/07/2008 – Dispõe sobre o Programa de Expansão Econômica de Paranaguá - PRODEPAR, revoga a Lei nº 1.962, de 07 de novembro de 1996, e dá outras providencias.

Lei Complementar nº 67, de 27/08/2007 – Define o Código de Obras e Edificações do Município de Paranaguá, e dá outras providências

Lei Complementar nº 66, de 27/08/2007 – Dispões sobre a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, sobre remembramento e condomínios horizontais no Município de Paranaguá.

Lei Complementar nº 64, de 27/08/2007 – Dispõe sobre o Sistema Viário Básico do Município de Paranaguá, e adota outras proviudências.

Lei Complementar nº 63, de 27/08/2007 – Dispões sobre as Zonas Especiais de Interesse Social ZEIS.

Lei Complementar nº 62, de 27/08/2007 - Institui o zoneamento de uso e ocupação do solo do Município de Paranaguá, e dá outras providências.

Lei Complementar nº 61, de 27/08/2007 – Dispõe sobre o perímetro urbano do Município de Paranaguá.

Lei Complementar nº 60, de 23/08/2007 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, estabele objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Paranaguá, e dá outras providências.

Lei nº 2.260, de 26/02/2002 - Dispõe sobre a Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente e dá Outras Providências.

2.2 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

2.2.1 Integração do empreendimento com os projetos e políticas governamentais

A reestruturação e expansão do Porto de Paranaguá se insere num contexto de abertura comercial e busca de superávits na balança comercial para sustento da política cambial e comercial brasileira. A nova política comercial brasileira, deflagrada ao final da década de 80, exigia um desempenho da infra-estrutura que o setor público não conseguia financiar. Durante os anos 80, a carência de investimentos resultou na precariedade dos serviços de infra-estrutura econômica que comprometia a retomada do crescimento.

É neste contexto que ocorre a política de modernização dos portos no Brasil, criando-se a figura do operador portuário, o OGMO (Órgão Gestor da Mão de Obra), a Administração Portuária e o Conselho de Autoridade Portuária.

A recuperação dos investimentos em infra-estrutura é condição *sine qua non* para a alavancagem do crescimento econômico, pois cria as condições favoráveis para o retorno dos investimentos privados e o aumento da oferta de empregos e geração de renda. A baixa taxa de crescimento econômico, a reduzida poupança interna, as condições macroeconômicas não adequadas ao investimento privado geraram um relativo atraso na oferta de infra-estrutura principalmente logística no país.

O novo modelo de inserção mundial da economia brasileira exigiu, assim, o fortalecimento da sua infra-estrutura de transportes, principalmente portuária. Segundo Lacerda (2005), 76% do valor do comércio exterior brasileiro são movimentados pelos portos nacionais. “Entre 1999 e 2004, o comércio exterior brasileiro por via marítima aumentou 78%, e as exportações cresceram 114%, passando de US$ 36 bilhões para US$ 78 bilhões. Na ausência de investimentos em infra-estrutura, as atuais deficiências de alguns dos principais portos do País tendem a se agravar e onerar exportadores e importadores”.

Conforme afirma Rigolon (1998), “o aumento do investimento em infra-estrutura afeta significativamente as exportações”. A redução dos custos das exportações, proporcionada pelos ganhos de produtividade induzidos pelo investimento adicional em transportes, tem efeito equivalente a uma desvalorização cambial. Isto significa que, para conquistar competitividade no mercado mundial, não basta promover redução de custos internamente ao processo produtivo, valendo-se de preços reduzidos dos insumos, como mão de obra, por exemplo. É fundamental investimentos em logística.

Nesse sentido, o processo de transferência de movimentação de cargas para o setor privado permitiu uma substancial redução de custos, com efeitos sobre a competitividade dos produtos nacionais. “De acordo com dados da ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário, o custo de movimentação de contêineres nos principais portos brasileiros sofreu uma redução real de 53%, entre 1997 e 2003. O custo de movimentação de carga geral reduziu-se em 59% e a movimentação de granéis sólidos sofreu decréscimo de 56%” (LACERDA, 2005). Isto significa que a participação privada no setor portuário foi fundamental para alicerçar novos parâmetros para o desenvolvimento sustentado do país.

Dando continuidade às mudanças processadas nos pais desde a implementação do Plano Real em meados dos anos 90, o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC enfatiza a necessidade de participação do setor privado no fortalecimento e reestruturação do setor de infra-estrutura, em particular, dos portos. Conforme exposição do PAC, “um programa dessa magnitude só é possível por meio de parcerias entre o setor público e o investidor privado” (PAC, 2007).

Além disso, a especialização das atividades portuárias em granéis, num momento de aceleração dos preços em função da demanda aquecida pelo aumento do consumo da China e Índia, principalmente, evidencia a sua importância estratégica para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro.

Apesar disso, é fundamental gestionar a diversificação na pauta de produtos comercializados, principalmente ao se considerar que representa a incorporação de maior valor agregado aos bens exportados. Isto torna também a geração de receita

cambial menos dependente do comportamento da atividade agrícola e dos preços internacionais destes produtos. Como afirma Lourenço, “o porto deveria canalizar esforços e recursos para uma adaptação estrutural à multimodalidade, no sentido da rápida mudança da condição de corredor de exportações de *commodities* para a especialização no escoamento de produtos industrializados e conteinerizados” (LOURENÇO, 2007, p. 118). A especialização no transporte conteinerizado permite a movimentação de cargas de maior densidade de valor e que proporcionam maiores receitas.

2.2.1.1 Rebatimentos do projeto com a gestão pública municipal

No Porto de Paranaguá, especificamente, as atividades econômicas contribuem individualmente de forma mais decisiva para o comportamento econômico do município de Paranaguá. Apesar da sua relevância, mudanças na pauta de produtos comercializados, no grau de complementaridade em relação às demais atividades urbanas e no padrão tecnológico incorporado nas operações portuárias contribuíram no passado recente para distanciar o porto da sua cidade.

Primeiro, a transferência de várias atividades complementares à exportação de café, principal produto de exportação até os anos 70, para as áreas produtoras, levou à decadência várias atividades urbanas complementares. Esse processo levou a certa desvinculação do movimento do Porto à dinâmica urbana de Paranaguá. Mais recentemente, as mudanças no padrão tecnológico das operações portuárias têm contribuído para aprofundar esta separação entre o Porto e as atividades urbanas de Paranaguá. Assim, o município passou por profunda crise em termos de capacidade de geração de emprego e renda, acirrando-se as desigualdades sociais e a necessidade de intervenção pública.

Neste sentido, a busca de um desenvolvimento mais integrado para o município passa pela formulação de um novo modelo de relacionamento entre cidade e porto, na tentativa de se apropriar das externalidades positivas por ele geradas. Nesse contexto, Paranaguá vem presenciando um processo de modernização

administrativa em que o poder público busca incrementar e ordenar o desenvolvimento socioeconômico do município. Assim, vários mecanismos institucionais estão sendo implementados, inclusive aqueles relacionados ao ordenamento da ocupação urbana e que mostram aderência com o fortalecimento das atividades portuárias. Desde 2007, vários instrumentos foram regulamentados através de leis e decretos. Podem-se citar, por exemplo, a lei complementar 60/2007, que instituiu o Plano Diretor, a lei complementar 61/2007, que dispôs sobre o perímetro urbano, a lei complementar 63/2007, que instituiu as Zonas Especiais de Interesse Social ZEIS, a lei complementar 62/2007, que regulamentou o zoneamento de uso e ocupação do solo, a lei complementar 64/2007, que disciplina o sistema viário básico e a LC 65/2007, o sistema cicloviário, a lei complementar 66/2007, referente à lei do parcelamento do solo urbano, a LC 67/2007, que define o código de obras e edificações, a lei ordinária que regulamenta o Conselho Municipal de Plano Diretor de Paranaguá, dentre outras leis ordinárias de regulamentação do Plano Diretor.

Plano Diretor

Instituído em agosto de 2007, através da Lei Complementar nº 60, o Plano Diretor constitui o instrumento norteador do desenvolvimento do município, orientando a ação do poder público e da iniciativa privada. Qualquer empreendimento deve, assim, estar coerente com as diretrizes por ele estabelecidas. Nesse sentido, o Plano Diretor em suas diretrizes e objetivos, enfatiza a qualidade das relações que se pretende manter entre Porto e cidade. Em seu artigo 16, especificamente sobre o Porto estão incluídas as seguintes diretrizes: “garantir e adequar as relações entre as funções do Porto e as funções da cidade; estabelecer condições para que os fluxos de tráfego do Porto e em direção ao litoral não comprometam o desenvolvimento do tráfego da cidade”. Além disso, ao buscar “fortalecer economicamente o município e promover o desenvolvimento do setor de serviços, da logística e do comércio local” indubitavelmente faz parte o desempenho das atividades portuárias.

As diretrizes regionais de desenvolvimento enfatizam o alcance do desenvolvimento das atividades portuárias. A busca de complementaridade constitui uma das bases para alicerçar um novo modelo de desenvolvimento. É necessário integrar ações locais de tal forma a permitir que modelos exógenos de desenvolvimento sejam o motor do desenvolvimento local. Para isso, o Plano Diretor propõe "aproveitar as condições da localização do município, assim como sua vocação portuária, para integração na dinâmica econômica nacional, tendo como estratégia de ação o fortalecimento dos terminais intermodais do município" (art. 19). Nesse sentido, a ampliação do TCP objeto do presente estudo vem ao encontro das diretrizes regionais da Prefeitura Municipal.

Em seu artigo 22, o Plano Diretor define como um dos setores prioritários de ação, a expansão do porto e a capacitação técnica da sua população para atendimento ao mercado de trabalho local.

Há que se considerar que em parcela não desprezível das ocupações do Porto, e mesmo em outras atividades que exigem mão-de-obra mais qualificada, as vagas, muitas vezes, vêm sendo preenchidas por moradores de outros municípios. Ou seja, observa-se uma dificuldade em se garantir emprego e renda à população local devido a deficiências em termos de qualificação profissional.

Mais à frente, o Plano Diretor volta a reafirmar a importância do Porto, ao enfatizar que a política urbana do município terá como eixo estrutural "a promoção do desenvolvimento socioeconômico envolvendo município e porto". Ou seja, a ampliação das atividades portuárias está embutida na perspectiva municipal de desenvolvimento sócio-econômico.

Entre as diretrizes da política de desenvolvimento sócio-econômico, o Plano destaca o estímulo ao investimento e à integração do sistema portuário com o Município. Neste contexto, o TCP utiliza prioritariamente o transporte pelo modal rodoviário. O caminhoneiro apresenta um potencial de consumo bastante relevante, principalmente em função do número de profissionais que se dirigem para o município. Enquanto outras modalidades, como o transporte ferroviário, pouco agregam ao consumo local, o caminhoneiro, desde que lhe seja propiciado acesso

adequado em termos de infra-estrutura de apoio, pode se tornar um forte aliado da expansão do setor de comércio e serviços do município.

Outro importante instrumento para orientar o desenvolvimento do Município é a Lei Complementar 62/2007, que instituiu o zoneamento de uso e ocupação do solo. Ao definir a área especificamente destinada às atividades portuárias, o Poder Público está contribuindo para ordenar o crescimento urbano e estimular as atividades econômicas, possibilitando as condições infra-estruturais para o seu desempenho.

Da mesma forma, o sistema viário básico instituído pela Lei Complementar 64/2007 procura garantir a acessibilidade ao Porto, propiciando condições para aumentar a sua competitividade em relação a outros portos, sem comprometer a segurança dos seus cidadãos.

Programa de Expansão Econômica de Paranaguá – PRODEPAR

Este programa, Instituído pela Lei Ordinária nº 2894/2008, tem como objetivo atrair novos empreendimentos para o município com base na concessão de incentivos fiscais e benefícios. O aspecto mais interessante desse programa em relação ao empreendimento refere-se à possibilidade de se estimular atividades que lhe sejam complementares e que garantam maior rebatimento positivo sobre o município.

Os setores prioritários deste programa são empreendimentos industriais, de alta tecnologia, turísticos, de instituições de ensino médio técnico e/ou superior, centros de distribuição e unidades logísticas de serviços e produtos. Vale lembrar que a atividade do TCP apresenta alta sensibilidade a várias destas atividades listadas. Pode-se citar a necessidade de mão-de-obra mais qualificada, de prestação de serviços mais qualificados, a interface com centros de distribuição e a necessidade de unidades logísticas e de apoio ao transporte rodoviário de cargas.

Faz parte, assim, do projeto de desenvolvimento de Paranaguá a ampliação das atividades portuárias, buscando-se formas de garantir que as suas externalidades positivas sejam apropriadas pelo Município e as negativas sejam minimizadas por

meio de medidas ambientais que garantam a sustentabilidade dos novos projetos. Neste sentido, a ampliação do cais do TCP objeto do presente estudo se alinha com os planos e programas prioritários municipais.

2.2.1.2 Rebatimentos do projeto com a política de desenvolvimento em nível estadual

Política de Desenvolvimento do Estado do Paraná

O Governo do Estado do Paraná, através da Secretaria Estadual de Planejamento, desenvolveu um novo modelo de planejamento para o Paraná. A Política de Desenvolvimento do Estado do Paraná postula ações e investimentos específicos para a atuação da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA, reformulando e incrementando as atividades portuárias. Segundo este conjunto de medidas, prevê-se investimentos num total de R$ 942,23 milhões através da APPA. Estão previstos investimentos de R$ 402,60 milhões no Complexo Portuário do Mercosul, na Ponta do Poço, R$ 168,80 milhões nas etapas I e II do cais oeste, R$ 105,00 milhões no píer de inflamáveis, R$ 90,00 milhões na dragagem de manutenção dos canais de acesso, bacia de evolução, berços e *piers*, R$ 39,40 milhões no silo público, R$ 25,00 milhões na revitalização do Porto de Antonina, R$ 9,80 milhões no Terminal Público de Importação de Granéis em Paranaguá, R$ 8,00 milhões na Plataforma Aduaneira, R$ 2,63 milhões no Terminal Público de Álcool em Paranaguá e R$ 91,00 milhões em outras ações.

De um modo geral, observa-se o comprometimento do Governo Estadual com a reformulação da infra-estrutura portuária, consolidando o Porto de Paranaguá como um dos maiores portos do país, ao mesmo tempo em que procura aumentar a complementaridade com o município, investindo e estimulando projetos como a Plataforma Aduaneira.

Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico para o transporte marítimo

Coerente com a Política de Desenvolvimento do Estado, a SEDU através dos Encontros Regionais de 2006, formulou diretrizes para diversas áreas de atuação na busca do desenvolvimento sustentado nas várias regiões do Estado. As diretrizes para o transporte marítimo contemplam a ampliação da logística portuária do Estado, acenando assim no mesmo sentido do empreendimento proposto. As diretrizes dos Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico – PRDE da SEDU para o transporte marítimo consistem em: "estudo e implantação de uma rede logística multi-modal para acesso aos terminais portuários; desenvolvimento de um Plano Diretor portuário para expansão da capacidade dos portos existentes e do novo porto em Pontal do Paraná; reequipamento do Porto de Paranaguá e atualização das instalações do corredor de exportação; desenvolvimento e implantação de infra-estrutura de armazenagem de retaguarda das safras agrícolas para eliminação de filas e espera na região dos portos; instalação de zonas de processamento de exportações na região litorânea". (SEDU, 2006).

Programa Bom Emprego

Há que se considerarem também as diversas estratégias adotadas pelo Governo Estadual no sentido de estimular a expansão e atração de novas empresas para o Paraná. O Programa Bom Emprego é uma destas estratégias, o qual visa a geração de emprego e renda nos municípios do Estado, estimulando novos investimentos privados. Instituído pelo Decreto 1.465, de 18/06/2003, tem por objetivo "promover o incremento da geração de emprego e renda, a descentralização regional e a preservação ambiental, mediante o apoio à implantação, à expansão e à reativação de empreendimentos localizados ou que venham a se estabelecer no Estado" (SEFA, 2008). Apesar de se destinar à atração de novos investimentos no setor industrial, o Decreto reflete a realização de esforços do Governo Estadual no sentido de ampliar a geração de emprego e renda. Ademais, o aumento da oferta de serviços de movimentação de cargas conteinirizadas pode estimular indústrias

específicas ao Estado, principalmente com potencial de geração de produtos com maior valor agregado.

Assim, a expansão do TCP se articula com as ações programadas e executadas pela APPA e pelo Governo do Paraná.

Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro - PEGC

O Governo do Estado do Paraná estabeleceu, através da Lei 13.164, de 23/05/2001, o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC, o qual estabelece que Paranaguá está inserida na zona costeira, que compreende "a Planície de Inundação Flúvio-marinho, constantes dos ecossistemas de manguezais e de várzeas, da faixa marítima, até as 12 milhas náuticas da costa, incluindo as ilhas costeiras e os habitats rochosos, compondo um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, de diversidade marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem o caráter de fragilidade" (PEGC, 2001).

A definição do Plano atende à necessidade de se normatizar o uso e ocupação de uma área considerada frágil. Entre os objetivos do PEGC estão a melhoria da qualidade de vida da população local e a proteção dos ecossistemas costeiros, tendo como fundamento, desta forma, a sustentabilidade sócio-ambiental.

A realização do estudo Paraná – Mar e Costa em 2006 pelo Governo do Estado do Paraná veio contribuir no sentido de se identificarem as diversas formas de uso e ocupação do solo da área costeira, visando propor estratégias de ordenamento das áreas estuarina e costeira do Paraná. Dentre os principais pontos de conflito para o ambiente marinho identificados pelo estudo, estavam a dragagem do canal de acesso aos portos e a poluição ocasionada pelas diversas atividades econômicas, inclusive a portuária.

Além disso, dentre os impactos identificados associados de alguma forma à atividade portuária, foram listados:

- O deslocamento de comunidades tradicionais em função da instalação de atividades econômicas, inclusive as portuárias;

- As dragagens, em pontos localizados, podendo gerar alterações de habitats bênticos. Entretanto, alertam que “esses impactos são pouco relevantes, uma vez que as comunidades epibênticas apresentam taxa de renovação e recuperação elevada” (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2006, p. 119);

- Poluição das águas costeiras.

A figura a seguir ilustra os diferentes impactos a que a área junto ao Porto de Paranaguá está sujeita, segundo o referido estudo:

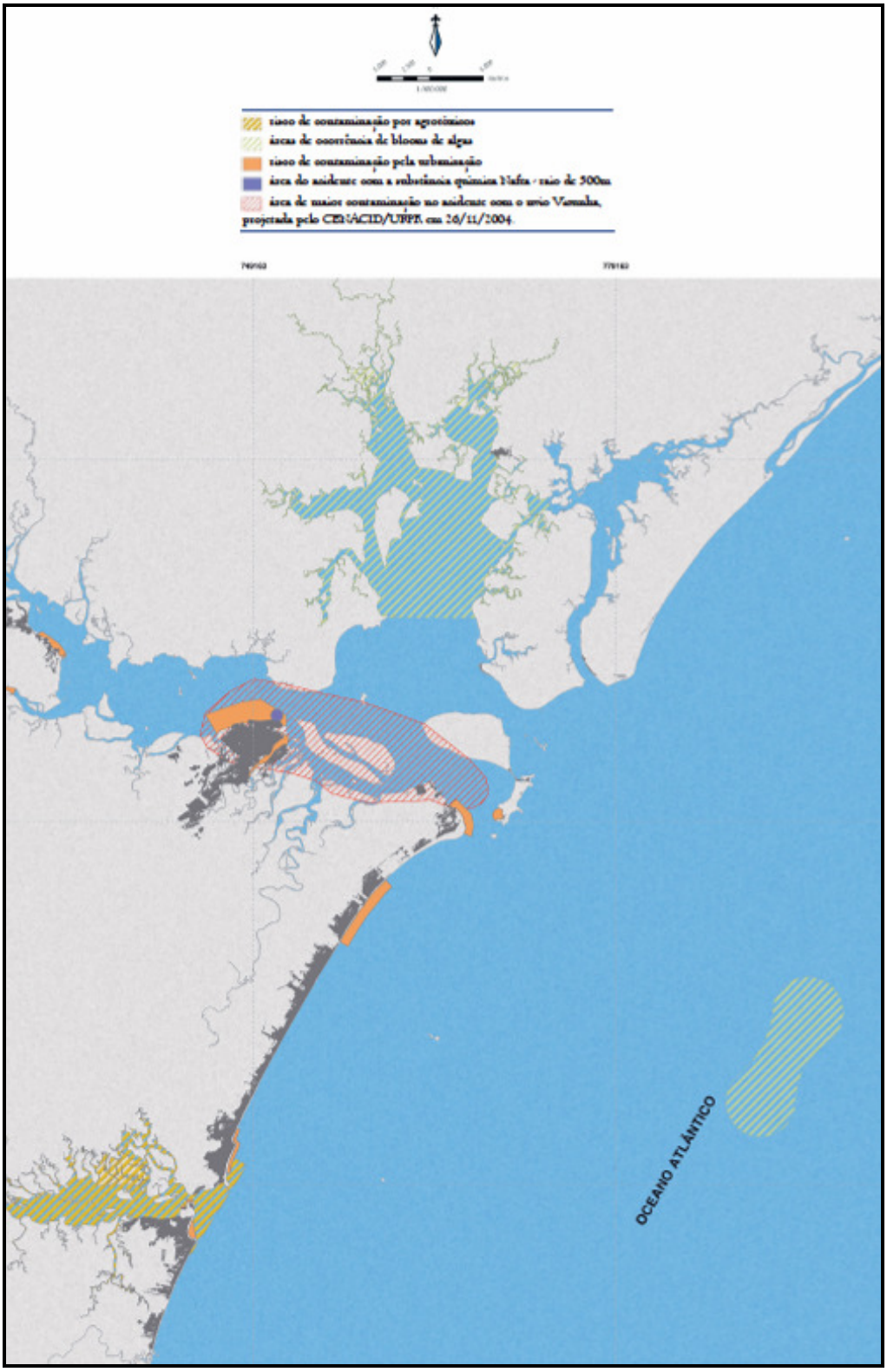


Figura 1 – Área de risco na área costeira e estuarina do Paraná

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2006, P. 121.

Com base na caracterização das atividades predominantes e nos impactos sobre o ecossistema, foi definido o ordenamento das águas estuarinas e marinhas, sendo que a atividade portuária estaria enquadrada nas categorias 1 e 5, conforme figura a seguir:

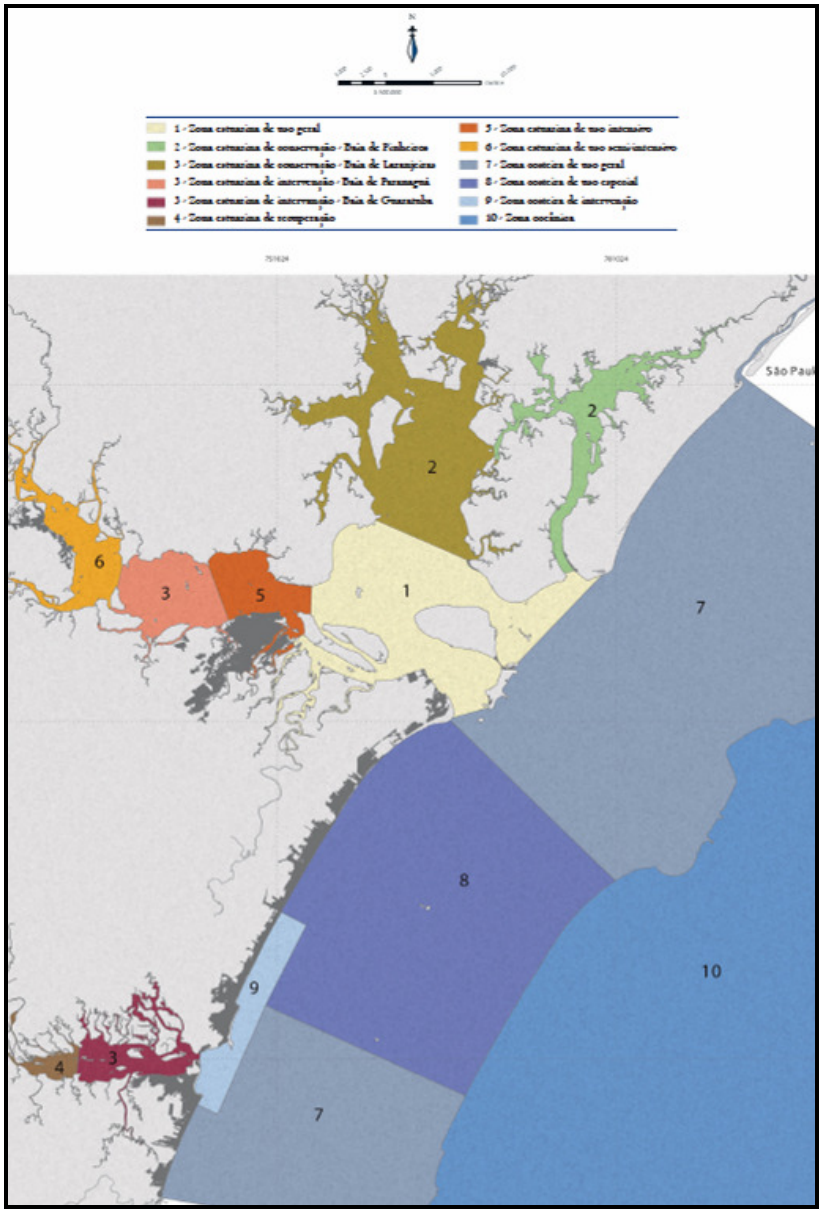


Figura 2 – Zoneamento da área costeira e estuarina do Paraná

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2006, p. 133

A categoria 1 (zona estuarina de uso geral) refere-se basicamente ao uso da navegação comercial, enquanto a categoria 5 (zona estuarina de uso intensivo) engloba a atividade portuária propriamente dita. A categoria 1 é classificada como uma área de convívio harmonioso entre os diferentes usos, sem comprometer severamente seu ecossistema. Já a categoria 5, em que o empreendimento está efetivamente inserido, abrange uma área em que o ecossistema já apresenta elevado grau de comprometimento devido ao "desenvolvimento de atividades de relevante interesse sócio-econômico, tais como atividades portuárias, navegação, atividades industriais e impactos de grandes centros urbanos" (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2006, p. 130).

Na avaliação das diferentes formas de usos da água, seus conflitos e seus impactos, o estudo conclui pela necessidade de se realizar um planejamento que contemple o uso adequado dos espaços costeiros, procurando obter um crescimento que compatibilize as "atividades com potencial econômico" e a "conservação do patrimônio natural".

Considerando os aspectos sócio-econômicos, os objetivos específicos a este respeito estão, de um modo geral, coerentes com a efetivação do investimento. O papel do TCP no desempenho do Porto de Paranaguá tem se diferenciado em termos de conteinerização. Ao ampliar a capacidade portuária, o TCP estará contribuindo para reforçar o papel do Paraná na exportação de produtos industrializados. O Brasil tem se destacado como grande exportador de commodities. A expansão do terminal pode, assim, contribuir para alterar este perfil no caminho da estratégia dos países mais industrializados. A previsão de aumento da movimentação de contêineres é de 350 a 400 mil TEU's por ano. Em 2007, segundo a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA, houve uma movimentação de contêineres de 595 mil TEU's, significando uma ampliação em torno de 60%. O destaque é o atendimento da demanda reprimida no setor de congelados, que deve aumentar em 50%. O resultado deste esforço empreendedor será a elevação da receita per capita municipal, fator indispensável para que o legislador municipal amplie sua atuação na melhoria da qualidade de vida da população local.

Ademais, sua contribuição, em termos de geração de emprego e renda no Município, tem se destacado ao possibilitar a fixação da população local. Um dos grandes problemas do Município consiste no baixo padrão de remuneração e na precariedade dos empregos gerados. Contrapondo-se a essa realidade, a maior parte dos seus funcionários do TCP é moradora de Paranaguá, e estrutura de remuneração da empresa contribui para geração de renda em níveis relativamente elevados frente aos padrões municipais.

Nessa esteira, a ampliação objeto do presente estudo prevê 89 novos trabalhadores, vinculados basicamente à operação portuária, a partir da operação do empreendimento. Considerando-se a média de remuneração da empresa a partir dos dados inseridos na avaliação efetivada na caracterização sócio-econômica, a qual será adiante abordada, pode-se obter um valor de R$ 138 mil mensalmente, gerados a partir dos novos empregos a serem criados na fase de operação do empreendimento.

Além disto, o empreendedor vem realizando investimentos no sentido de qualificar os trabalhadores locais visando elevar a sua empregabilidade. Há que se mencionar a iniciativa do TCP no sentido de qualificar a sua mão-de-obra conforme as necessidades para manter-se competitivo em níveis mundiais. O empreendedor articulou um Programa de Desenvolvimento de ocupantes de cargos de manutenção em parceria com a UTFPR (Universidade Tecnológica do Paraná), a ACIAP – Associação Comercial, Industrial e Agrícola do Paraná e a IFPR, socializando-se com mais 21 empresas do município em cursos de curta duração.

O TCP também contribuiu para que a Escola Técnica Federal do Paraná, uma das 06 planejadas pelo Governo Federal, se instalasse no Estado do Paraná e efetivamente promovesse seus cursos específicos de Mecânica e Eletrônica, cursos estes de grande interesse da comunicade portuária para que seja desenvolvida a formação técnica destes profissionais para que não se necessite “importar” mão-de-obra de outros centros, desenvolvendo, assim, cidadãos locais, elevando o nível de qualificação e renda familiar. Atualmente, já está em curso o 2º. ano de turmas montadas destes cursos.

A empresa também tem realizado investimentos na área social visando atingir a sustentabilidade sócio-ambiental, que é base do PEGC. Pode-se enumerar a sua participação em:

- Feiras de “Selo Social” (o TCP recebeu certificação do Selo Social como empresa referência na área de responsabilidade social no município de Paranaguá 2007/2008);

- Participação nas feiras de gestão ambiental promovidas pela municipalidade e pelo IBAMA;

- Apoio à Cooperativa de Reciclagem de Resíduos sólidos da Ilha de Valadares e do antigo “lixão” do Imbocuí;

- Projeto de Integração Social através do Esporte (parceria com a Secretaria Municipal de Esportes);

- Projeto de apoio à cultura (incentivo à Orquestra Municipal e projetos teatrais com contrapartida à comunidade parnanguara);

- Projeto de incentivo ao turismo local;

- Projeto de manutenção em defesa da saúde (Liga contra a Tuberculose e apoio ao Hospital Pequeno Príncipe);

- Apoio à manutenção do aterro sanitário de Paranaguá (Imbocuí);

- Projeto de recuperação de obras de arte do acervo da Câmara Municipal de Paranaguá;

- Apoio a projeto religioso de Paranaguá (Comunidade Cristã da Padroeira Nossa Senhora do Rocio);

- Projeto de apoio à Fundação Municipal da Criança e Adolescência de Paranaguá;

- Apoio ao projeto “Casa de artes Santa Cecília” (recuperação de pessoas marginalizadas da sociedade de Paranaguá);

- Projeto ANPARE, que visa basicamente ao resgate social de estudantes, com o implemento de “educação teatral nas escolas”, com foco ou ênfase em Meio Ambiente;

- Doações diversas a entidades de Paranaguá.

Além disso, o empreendedor já desenvolve uma série de planos e programas ambientais e de qualidade, visando atingir não somente o ambiente interno da empresa, mas também contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população do município como um todo. Dentre eles, destacam-se:

- Continuidade das melhorias no sistema de controle de acesso de pessoas e veículos, bem como interação com o OGMO e a APPA;

- Janelas públicas de atracação de navios desde junho de 2007;

- Agrupamento físico do MAPA - Ministério da Agricultura dentro do TCP, desonerando e agilizando o processo logístico;

- Interação com terceiros que atuem em nome do TCP;

- Rádio freqüência aos técnicos das empresas de monitoramento de contêineres reefers, concomitantemente a migração das medições à base de dados do AS/400;

- Políticas ambientais para minimizar os impactos ambientais das atividades e serviços do TCP;

- Gestão de resíduos para reduzir o volume de resíduos gerados pelas atividades do TCP;

- Atendimento das normas de proteção ambiental em todos os níveis das atividades da empresa;

- Treinamento, capacitação e reciclagem de todos os funcionários e daqueles que atuem em nome do TCP em assuntos relacionados ao desempenho ambiental;

- Cumprimento das condicionantes das licenças ambientais das atividades já existentes;

- Redução dos níveis de utilização de recursos naturais envolvidas nas atividades da empresa;

- Efetivação de um programa de treinamento que vise a realização de simulados de situações de emergência dentro do Terminal;

- Prática da educação ambiental interna e externamente;

- Utilização do DDMA – Diálogo Diário sobre Meio Ambiente dentro da empresa;

- Inserção nos treinamentos via OGMO do módulo de educação ambiental;

- Todos os novos funcionários recebem treinamento inicial de educação ambiental;

- Sempre que possível, nos projetos sociais externos da empresa, solicita-se aos executores a contrapartida ambiental, inserindo-se módulos de educação ambiental e/ou comunicação social;

- Participação efetiva e com destaque Municipal nas feiras de Gestão Ambiental por ocasião da Semana do Meio Ambiente;

- Apoio a projeto de mestrado sobre a vida marinha (Influência do Boto Cinza no ambiente portuário);

- Apoio a projeto de mestrado sobre a influência da água de lastro dentro do ambiente portuário;

Há, desta forma, todo um esforço do empreendedor no sentido de atuar de forma coerente ao que estabelece o PEGC.

2.2.1.3 Rebatimentos do projeto com a política de desenvolvimento em nível federal

Programa de Aceleração do Crescimento – PAC

O Programa de Aceleração do Crescimento - PAC pode ser considerado o mais estruturado esforço de planejamento do país nos últimos anos. Calcado numa combinação de investimentos públicos e privados, procura promover o crescimento econômico tendo como um dos seus pilares a reestruturação do setor de infra-estrutura. Conforme as premissas do Programa, "a expansão do investimento em infra-estrutura é condição fundamental para a aceleração do desenvolvimento sustentável no Brasil. Dessa forma, o país poderá superar os gargalos da economia e estimular o aumento da produtividade e a diminuição das desigualdades regionais e sociais" (PAC, 2007).

Os investimentos em infra-estrutura contribuem para a geração de emprego e renda assim como constituem a base para alavancar novos investimentos produtivos da iniciativa privada.

Para a área dos portos, foram previstos R$ 2.663 milhões, sendo R$ 684 milhões em 2007 e R$ 1.979 milhões no período 2008 – 2010. Para o Porto de Paranaguá especificamnente, estão previstos, além de investimentos para construção e recuperação de berços de atracação, investimentos em dragagem e aprofundamento do canal de acesso para o período 2007 – 2010 no valor de R$ 53,0 milhões.

Neste sentido, o ministro-chefe da Secretaria Especial de Portos, Pedro Brito, confirmou a antecipação das obras de dragagem para o aprofundamento do calado do Canal da Galheta, passando de 11,3 metros para 15 metros (mesma profundidade do Porto de Santos). Ainda segundo ele, R$ 60 milhões previstos no PAC serão aplicados no Porto de Paranaguá. E justifica a urgência nas obras em função da importância do Porto nas exportações brasileiras de grãos. "Entre janeiro e maio deste ano, saíram do Porto de Paranaguá 5,3 milhões de toneladas de grãos. Em todo o País, foram 17,3 milhões de toneladas registradas, volume que confere ao porto a liderança no *ranking* de maior exportador de grãos da América Latina,

com mais de 30% do volume total embarcado no Brasil. Em 2007, Paranaguá exportou 14,8 milhões de toneladas de grãos, seguido por Santos (10 milhões de toneladas) e Rio Grande (7,6 milhões de toneladas)". (NOTÍCIAS TERRA, 2008).

Além disso, a montagem de um corredor ferroviário ligando as regiões produtoras de grãos ao Porto de Paranaguá, já articulado no âmbito do PAC, ganhou reforço com a inclusão da ligação de Maracaju a Paranaguá por modal ferroviário no PAC. Em reunião no dia 25 de janeiro de 2008 com os governadores de Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, a ministra Dilma Roussef anunciou a inclusão. (TV MORENA, 2008).

Ademais, outros instrumentos são citados no PAC, tais como a redução dos *spreads* do BNDES para projetos em infra-estrutura, entre eles, nas operações de logística, como portos e terminais, cujo objetivo consiste na redução de custos e facilitação de investimentos no setor; desoneração fiscal de obras de infra-estrutura; desoneração dos fundos de investimento em infra-estrutura. São estimulados os projetos privados, havendo uma previsão de investimentos em dragagem dos portos pelo setor privado de R$ 1,1 bilhões.

Programa Nacional de Dragagem

Através da Lei Federal nº 11.6101 de 2007, foi instituído o Programa Nacional de Dragagem Portuária e Hidroviária, a ser implantado pela Secretaria Especial de Portos da Presidência da República e pelo Ministério dos Transportes, por intermédio do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes DNIT, nas respectivas áreas de atuação.

Devido ao assoreamento progressivo dos portos, aumento do porte e dimensões dos navios, grande evolução da movimentação de cargas com o aumento da economia de escala e necessidade de incremento da segurança da navegação surge a demanda dos portos brasileiros por programas de planejamento e execução de obras de dragagens. A dragagem é necessária, pois garante a profundidade do canal, permitindo que os navios trafeguem sem riscos à segurança da navegação.

O programa abrange dragagens de aprofundamento e de manutenção. A dragagem de aprofundamento tem por finalidade aprofundar o canal existente visando receber navios com maiores calados. A dragagem de manutenção deve ser executada para manter as profundidades do canal de navegação, bacias de evolução e berços de atracação, cuja lâmina d'água estiver sendo progressivamente reduzida, devido ao assoreamento.

O Programa Nacional de Dragagem vai investir mais de R$ 1 bilhão no aprofundamento dos canais de acesso aos portos, permitindo o tráfego de navios de última geração, tornando os fretes mais baratos e os portos mais competitivos frente ao mercado internacional. Apenas a primeira etapa do PND vai beneficiar 11 dos principais terminais portuários do país. A dragagem no Porto de Paranaguá não está contemplada na primeira fase deste programa, mas poderá ser incluída nas fases seguintes.

Zoneamento Ecológico Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico foi idealizado na esfera federal como um instrumento capaz de orientar o planejamento estratégico de uma forma coordenada institucionalmente. Constitui a base para o "planejamento social, econômico e ambiental do desenvolvimento e do uso do território nacional em bases sustentáveis" (MMA, 2001, p. 17).

No Paraná, o principal produto visando o ZEE consiste em estudo do IPARDES intitulado Referências Ambientais e Socioeconômicas para o Uso do Território do Estado do Paraná. Além do diagnóstico de variáveis sociais, econômicas e ambientais, introduz a avaliação de tendências em cada um dos macroespaços do território paranaense. Ao identificar a atuação do empreendimento objeto deste estudo com as características relevantes do macroespaço, pode-se delinear as estratégias que deverão nortear a busca da sustentabilidade por parte do empreendedor.

Na avaliação ambiental do território, tendo inserido Paranaguá na Mesorregião Metropolitana de Curitiba, a avaliação que se gerou foi no sentido de que apresenta a maior taxa de conservação de remanescentes do Paraná, estando 15% protegidos em UC de proteção integral. “Este quadro de conservação ambiental associado à extrema relevância da biodiversidade presente na Mata Atlântica contribui para a indicação de inúmeras áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, sendo que a maioria delas já está implantada, enquanto UCs, necessitando, contudo, de medidas de manejo adequadas e efetivas” (IPARDES, 2006, p. 29).

A avaliação da região litorânea enfatiza as suas especificidades em função das atividades portuárias, da presença de balneários e da existência de parte da população dedicada ao desenvolvimento de uma agricultura de subsistência e da pesca, como enfatizado neste relatório.

Sob o ponto de vista sócio-econômico, o estudo do IPARDES para o ZEE mostra as mesmas características delineadas neste relatório. Paranaguá apresenta-se como uma das poucas cidades do estado com mais de 100 mil habitantes, está entre os 50 maiores PIBs do estado. Ao mesmo tempo, apresenta indicadores sociais que apontam elevada vulnerabilidade. Baixa cobertura em esgotamento sanitário e IDH inferior a 0,787 são indicações deste quadro.

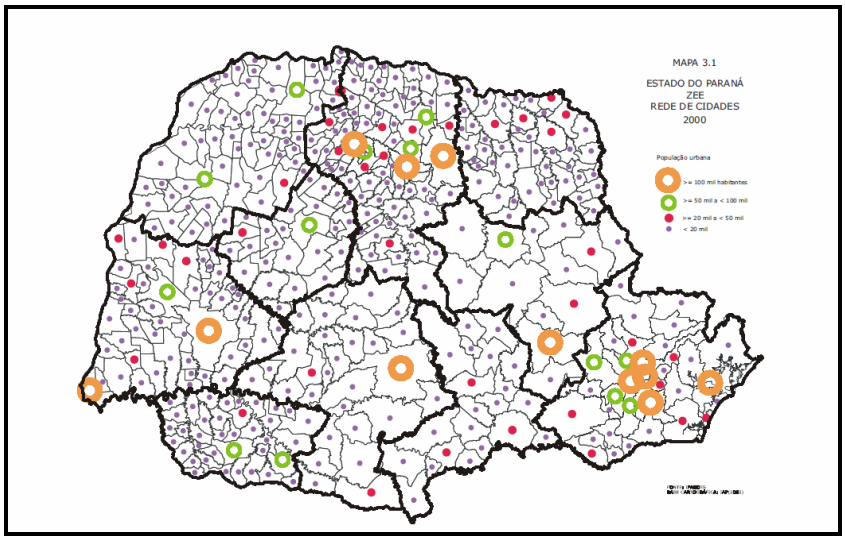


Figura 3 - Rede de Cidades - Paranágua entre os destaques com mais de 100 mil habitantes

Fonte: IPARDES, 2005

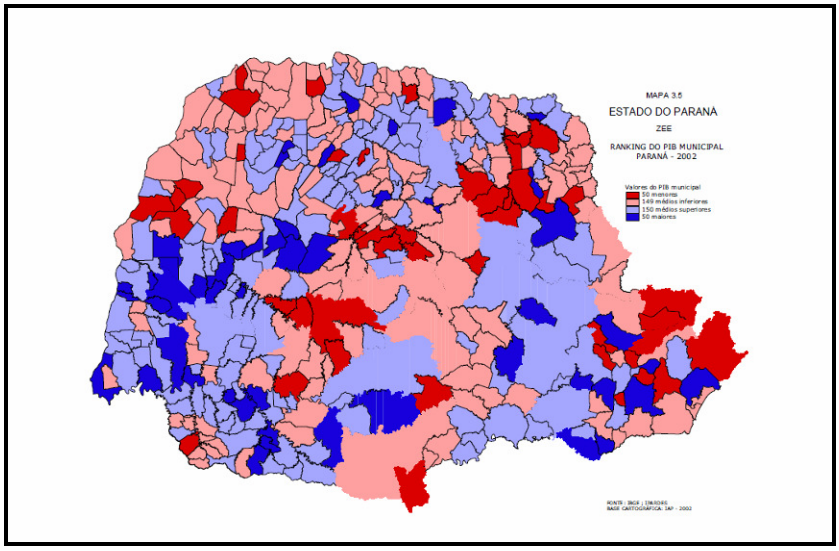


Figura 4 - Distribuição do PIB municipal

Fonte: IPARDES, 2005.

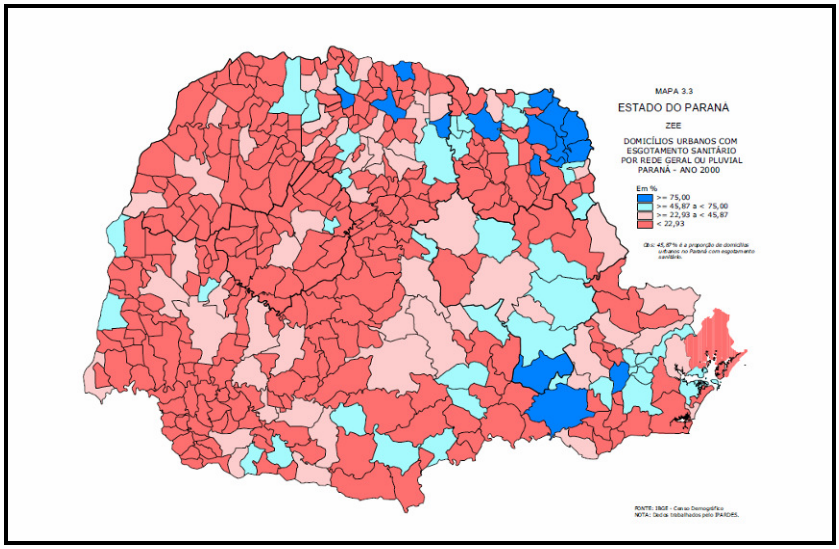


Figura 5 - Domicílios urbanos com esgotamento sanitário por rede geral ou pluvial

Fonte: IPARDES, 2005.

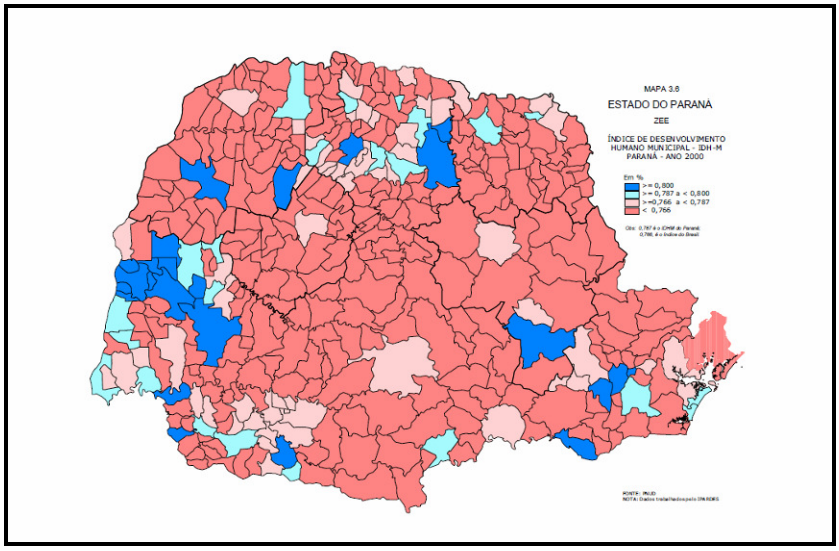


Figura 6 - Índice de Desenvolvimento Humano

Fonte: IPARDES, 2005.

A figura mostra que o elevado montante do PIB gerado em grande parte pelas atividades portuárias não está se traduzindo em melhoria muito significativa da qualidade de vida da sua população. Um dos principais argumentos neste sentido tem sido o fato de parte dos empregos na atividade portuária não serem gerados para moradores do próprio Município. Neste sentido, o TCP tem contribuído através de um elevado percentual de funcionários que são moradores de Paranaguá. Além disso, participa de diversos programas sociais.

As tendências que se apresentam, segundo o estudo, em função deste perfil sinalizam no sentido da ampliação da pressão na faixa litorânea devido à urbanização, assim como em função das atividades portuárias. O processo de urbanização tem se apresentado mais impactante enquanto tendência nas áreas utilizadas como balneário. Já as atividades portuárias têm se apresentado inclusive nos projetos estaduais e federais como uma das especializações a que se pretende enfatizar na região litorânea. Neste contexto, as diversas ações que o empreendimento vem adotando, tanto em termos sociais quanto ambientais, procuram minimizar os impactos sobre a região, além de potencializar as externalidades positivas que dele derivam.

2.3 NORMAS TÉCNICAS

Espeificamente para a execução do projeto de ampliação do cais foram utilizadas as seguintes NBRs:

NBR 6118 - Projeto e construção de obras de concreto armado

NBR 6122 - Projeto e execução de fundações

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O empreendimento objeto do presente licenciamento consiste na ampliação do cais de atracação de navios do TCP em 315 metros. Além disto, no extremo leste, onde terminará a ampliação, foi prevista a construção de quatro *dolphins* para atracação de navios de transporte de veículos – trata-se da nova posição dos dolphins de atracação já existentes, que terão de ser deslocados para leste em função da ampliação do cais.

Essa ampliação tornará disponível 1.000 metros de linha de atracação, permitindo a operação simultânea de quatro navios porta-contêineres de 1800 TEU's, transformando o TCP num dos maiores terminais da América do Sul. Além disso, permitirá o aumento da capacidade de recebimento de caminhões, havendo a perspectiva de atendimento de 486 mil caminhões por ano, atingindo assim uma média de 40.500 caminhões por mês, 1.840 caminhões por dia, 102 caminhões por hora.

Para esse movimento adicional possibilitado pela ampliação do cais será necessária a contratação de novos trabalhadores como segue:

Tabela 1 - Relação de novas contratações previstas para o TCP.

Funções	Número de contratações
Cargos administrativos típicos	7
Cargos administrativos de apoio à operação portuária (monitores, assistentes, *gate*)	16
Cargos de apoio a operação portuária (apontadores, serventes)	16
Cargos de manutenção	19
Operadores de máquinas diversas	31

Fonte: TCP

Complementarmente, para subsidiar a análise econômica e de necessidade de expansão do cais, considerando fatores técnicos e mercadológicos, em anexo consta relatório elaborado pela empresa de consultoria Rosenberg & Associados.

3.2 HISTÓRICO

3.2.1 O Porto de Paranaguá e sua trajetória

O Porto de Paranaguá, após a sua inauguração em 1935, teve um desenvolvimento rápido, adquirindo relevada importância para a economia do Paraná. Pode-se observar a evolução das exportações no período 1935 a 1952, na tabela a seguir.

Tabela 2 – Evolução da Exportação pelo Porto de Paranaguá - 1935-1951

(Unidade – 1000 toneladas)

ANO	CAFÉ	MADEIRA	MATE	DIVERSOS	TOTAL
1935	12	23	8	20	63
1936	14	36	6	31	87
1937	35	48	16	38	137
1938	41	78	18	11	148
1939	32	80	18	28	158
1940	33	69	13	47	162
1941	40	101	18	50	209
1942	14	125	20	28	187
1943	13	104	19	59	195
1944	10	110	16	43	179
1945	4	58	10	109	171
1946	24	30	18	127	199
1947	71	65	20	56	212
1948	73	77	17	35	202
1949	118	99	22	18	257
1950	116	58	28	42	244
1951	192	59	18	46	315

ANO	CAFÉ	MADEIRA	MATE	DIVERSOS	TOTAL
1952	182	28	18	25	253

Fonte: Superintendência da Administração do Porto de Paranaguá, in A Pioneira. Londrina: maio-junho 1953, p. 91

Observa-se que os principais produtos exportados foram: café, madeira e erva-mate e o seu volume crescente no total de exportações, escalada somente interrompida nos anos da Segunda Guerra Mundial, 1944 e 1945. Vê-se a intensificação das exportações de café, tornando-se o principal produto da pauta do Porto a partir de 1947, enquanto a madeira tem seu esplendor máximo nos anos de 1945 e 1946, ao fim da Segunda Guerra Mundial, e a pouca quantidade de exportação da erva-mate.

Para atender a evolução do Paraná e as importações de combustíveis, em 1940 iniciou-se a construção do Cais de Inflamáveis, do lado esquerdo do Rocio.

A partir do desenvolvimento do Norte do Estado do Paraná com base nas lavouras de café, as exportações do produto tiveram um extraordinário impulso. Em 1953, para atender a essa elevação das exportações de café foi inaugurado o chamado Parque do Rocio, composto de seis armazéns para armazenamento do café em sacas.

No ano de 1952, foi criado o Instituto Brasileiro do Café – IBC, pela Lei n° 1779 de 22 de dezembro de 1952, para realizar a política econômica do café brasileiro. Em Paranaguá foi estabelecida uma agência do IBC para controlar o embarque de café para exportação e “a fim de evitar que o mesmo fosse embarcado por preço inferior ao seu justo valor” (A PIONEIRA, 1953, p.80). A agência tinha por função fiscalizar e classificar a qualidade do café. A fiscalização recolhia amostras do café, dos lotes de sacos a ser embarcados e procedia a testes, inclusive de degustação. Nas instalações do IBC destacavam-se as grandes prateleiras que continham enorme quantidade de latinhas de amostras de café.

Outro destaque nessa fase do ciclo cafeeiro foram as companhias de armazéns gerais. Em 1953, Paranaguá contava com 17 armazéns, totalizando quase 100 mil m^2 de área, (A PIONEIRA, 1953, p.87) podendo estocar cerca de dois milhões e meio de sacos de café. Esses armazéns tinham por finalidade regular o escoamento do estoque do produto.

O café era recebido pelos armazéns e passava por um processo que visava formar lotes de exportação pela "liga" de vários tipos de café. Para a obtenção da "liga", o café do lote era despejado no chão, misturado, pesado e reensacado pelas máquinas de café, em sacaria com a estampa da marca de exportação "BRASIL – PARANAGUÁ". A boca do saco era costurada manualmente, e as sacas eram então sobrepostas em grandes pilhas nos armazéns gerais. A maior parte do trabalho era manual e as sacas de 60 kg eram movimentadas sobre a cabeça dos estivadores.

Para o embarque nos navios, os sacos eram arrumados em espécie de fardo, em três pilhas de cinco sacos cada uma, amarradas com uma corda a fim de ser suspensos pelo guindaste que os levava diretamente para o porão do navio. Nessa época, podia-se observar no cais do porto uma intensa movimentação de caminhões com sacas de café.

Para atender a essa movimentação e manter os interessados no negócio do café atualizados nas políticas referentes ao produto foi criado, em Paranaguá, o Centro do Comércio de Café congregando exportadores, comissários, torradores, armazéns gerais, bancos, transportadoras e intermediários em negócios de café.

Resultantes do volume exportado por Paranaguá, foram feitos diversos melhoramentos no cais e nos canais de navegação dos navios, permitindo a entrada de embarcações de maior calado. A cidade também se beneficiou com as atividades comerciais do café, melhorando as condições de vida dos moradores (GODOY, 1998, p.111).

A partir de 1960, as atividades nos armazéns de café passaram a ser feitas no interior do Estado, nas áreas próximas das lavouras, tendo em vista que em Paranaguá o café, depois de um ano estocado, era afetado pela umidade e pela

salinização, apresentando uma perda de qualidade. Com isso, os empregos em Paranaguá começaram a reduzir, afetando toda a cadeia econômica da cidade. A mecanização do porto também influenciou na redução da mão-de-obra necessária, gerando desemprego.

Para atender às necessidades das empresas do comércio marítimo, a partir de 1967 a administração do Porto arrendou várias áreas, trazendo benfeitorias que o poder público tinha recursos para realizar. Para exemplificar pode-se citar a construção de silo mecânico pela SOCEPAR, câmaras frigoríficas pela INBRA, terminal de armazenamento e movimentação de bobinas de papel pela KLABIN, em 1985.

Em 1968, o Programa de Corredores de Exportação (para financiamento de rodovias) dava novo impulso à construção de rodovias que permitiriam o escoamento da produção e as exportações de grãos a granel (café, milho, soja e farelo) através do Porto de Paranaguá, pois a ferrovia já não conseguia atender ao movimento das cargas no ritmo célere do Porto. Foi, portanto, intensificado o uso de transporte rodoviário nos anos seguintes. (MORGENSTERN, 2006, p. 93). Para atender ao escoamento da produção cafeeira do norte do Paraná foi construída a Rodovia do Café, ligando Paranaguá ao norte do Estado. O café já chegava pronto para o embarque, utilizando pouca mão-de-obra de Paranaguá (GODOY, 1998, p. 113).

Para atender o aumento do número de caminhões no Porto foi criado um estacionamento para mais de 600 caminhões e estabelecido, na entrada da cidade, o Centro de Triagem Rodoviária.

Diversas cooperativas se instalaram na área portuária, como a COTRIGUAÇU, COCAP, COAMO e COINBRA (MORGENSTERN, 2006, p. 99) e inúmeras foram as agências marítimas que se estabeleceram em Paranaguá.

Em 1965, com a exportação de seis milhões de sacas, o Porto de Paranaguá recebeu o título de “maior exportador de café do mundo”.

Em 1970, foi inaugurada a duplicação entre Paranaguá e Curitiba, favorecendo o transporte das cargas de milho e soja oriundas do Sudoeste paranaense, dando início a uma nova fase do porto.

Tendo em vista o volume de exportação, importação e cabotagem, em 1971, o Porto ocupava uma área de um milhão de m^2. Em 1975, possuía cais comercial acostável de 2.106 m, cais de inflamáveis que totalizava 322 m, com capacidade para receber grandes graneleiros. Nesse período, chegaram duas empilhadeiras laterais para movimentar contêineres, chamados de cofres de carga, uma nova modalidade de transporte marítimo.

Em 1977, com a inauguração da Refinaria Presidente Getúlio Vargas – REPAR, em Araucária, o Terminal de Inflamáveis do Porto de Paranaguá foi interligado por oleoduto ao terminal de São Francisco do Sul.

Paranaguá passa a ser o principal escoadouro da produção agrícola paranaense, conforme se pode ver a seguir:

Tabela 3 – Movimento de Carga Geral pela APPA – 1960-1995

(toneladas)

Ano	Café	Madeira	Algo-dão	Café solúvel	Congelados	Celusose	Papel	Açúcar	Diversos	Total
1960	77929	42365	0	0	0	0	0	0	43775	164069
1961	258641	46088	0	0	0	0	0	0	45308	350037
1962	295052	44379	0	0	0	0	0	0	37868	377117
1963	396098	32474	0	0	0	0	0	0	26489	455061
1964	219904	47108	0	0	0	0	0	0	70572	337582
1965	239224	56263	0	0	0	0	0	0	94643	390130
1966	352694	56943	0	1597	0	0	0	0	57928	149162
1967	325694	63685	0	2755	0	0	0	0	49400	441534
1968	415256	83008	1336	2681	0	0	0	0	99180	601461
1969	449759	72852	15044	4722	0	0	0	0	146004	388381

Ano	Café	Madeira	Algo-dão	Café solúvel	Congelados	Celusose	Papel	Açúcar	Diversos	Total
1970	403305	76852	82715	5523	0	0	0	0	108501	676896
1971	411715	78263	33135	5981	0	0	0	0	118945	648039
1972	419338	122315	50163	7755	0	0	0	0	78723	678294
1973	368216	148559	64917	4363	0	0	0	0	142021	728076
1974	237822	108247	10489	4842	0	0	0	0	279263	640663
1975	312408	70296	37351	6704	0	0	0	0	194043	620802
1976	281828	83132	2339	6030	0	0	0	0	215994	589323
1977	166421	92578	9905	3832	0	0	0	0	179877	452613
1978	33355	93643	12466	2605	0	0	0	0	194036	336105
1979	114669	113156	299	150	0	0	0	0	275634	503908
1980	243769	98010	5114	2902	63582	0	0	0	216012	629389
1981	244478	97806	15927	1241	100869	0	0	0	236477	696798
1982	179781	72503	24638	434	105450	0	0	0	219017	601823
1983	187655	99702	73677	454	150041	0	0	0	381832	893361
1984	134317	155451	16165	135	159684	0	157789	0	384213	1007754
1985	122561	148491	35269	254	165720	0	115181	0	439476	1026952
1986	39804	156932	28455	0	129147	0	172988	0	472622	999948
1987	52176	176883	71883	0	136582	0	157848	0	366226	961598
1988	113642	213915	8003	415	174961	0	327974	0	407051	1245961
1989	154452	272192	87563	976	144876	0	342233	0	544331	1546623
1990	98993	328846	103644	2931	179216	0	332147	0	541023	1586800
1991	36321	299445	107973	0	204366	36541	380422	0	628709	1693777
1992	31750	396760	48407	0	222878	45508	380040	0	587458	1712801
1993	15673	626706	54164	0	227204	87091	365001	163133	710669	2249641
1994	14252	803903	14644	0	208119	87744	369863	260815	1079491	2838831
1995	3287	681077	68021	0	186879	118201	269240	338734	1247649	2912088

Fonte: APPA. Boletim Estatístico, apud GODOY (1998)

Pode-se verificar a diversificação dos produtos exportados, principalmente dos produtos industrializados como café solúvel, congelados, celulose e papel, e constatar o dinamismo do porto.

Em 1980, foi estabelecida a Vila da Madeira, composta por seis armazéns na Avenida Bento Munhoz da Rocha, construídos com recursos do Instituto Nacional do Pinho. (MORGENSTERN, 2006, p.79)

Em 2003, as exportações de milho e farelo superaram os demais portos brasileiros, ultrapassando cinco mil toneladas de farelo. Para o Porto evitar sofrer desequilíbrios dos mercados produtores e consumidores, foram firmados contratos diversificando ainda mais os tipos de cargas a embarcar e desembarcar. Foram também assinados contratos com montadoras de veículos e construído um terminal especializado, atingindo o embarque de 200 carros/hora, em 2005. Nessa pauta diversificada de produtos exportados se inclui a madeira. Em 2006, exportou aproximadamente 40% da madeira do país.

O Porto de Paranaguá tem apresentado movimento crescente nos últimos anos. Observa-se um crescimento da ordem de 14% na quantidade de navios recebidos pelo Porto, no período de 2002 a 2005, atestando a sua importância estratégica para o Estado.

Tabela 4 – Navios recebidos no Porto de Paranaguá – 2002 a 2005

ANO	N° DE NAVIOS
2002	2050
2003	2265
2004	2204
2005	2342

Fonte: APPA.

Em 1974, as exportações de produtos primários representaram 74% da receita cambial do Paraná, enquanto que em 2005, 65% do volume exportado pelo Paraná foi de produtos industrializados, destacando-se o setor automotivo e alimentos congelados de frangos, entre outros.

Para atender às necessidades impostas pelo processo de globalização da economia, desenvolveu-se um programa de parcerias com a iniciativa privada no terminal portuário, permitindo a modernização das diversas atividades ao longo dos 2.610 metros de cais e também em toda a área retroportuária. Hoje, 80% das atividades do porto estão privatizadas, incluindo os terminais de grãos, fertilizantes, veiculos e contêineres.

O principal acesso dos navios ao porto se dá pelo Canal da Galheta, localizado ao sul da Ilha do Mel. Possui uma largura que varia de 150 a 200 metros e profundidade nominal de 13 metros (39 pés). O canal tem leito constituído de areia e passa por dragagem periodicamente. (GODOY, 1998)

Resultante do grande desenvolvimento do porto, algumas questões foram apresentadas nos estudos de GODOY (1998) em relação ao meio ambiente, como : problemas de trânsito com caminhões de grande porte, poluição do ar por material particulado, odor de putrefação, lançamento de esgoto sanitário sem tratamento adequado, poluição por derramamento de óleo e graxas, riscos de explosões de petróleo, focos de vetores (ratos, mosquitos, baratas, pombos, pulgas, cupins), entre outros.

Em 2004, ocorreram problemas no porto que ultrapassaram os seus limites com filas de caminhões exclusivamente do segmento dos graneis sólidos, destacadamente soja e farelo que se estenderam ao longo da BR-277, por cerca de 90 km. A partir de 2005 a autoridade portuária "APPA" estabeleceu medida exigindo que a carga fosse embarcada com destino ao porto de Paranaguá, apenas com o seu respectivo navio nomeado, desta forma, as filas de graneis acabaram. O segmento de contêineres em nenhum momento de sua história gerou a formação de filas significativas. Em 2007, o Porto de Paranaguá exportou 14,8 milhões de toneladas de grãos, sendo o maior terminal graneleiro da América Latina, gerando divisas para o Paraná e o Brasil.

Nos últimos anos, a administração do porto, bem como as empresas particulares que nele atuam, desenvolveu sistemas automatizados de controle e de embarque e desembarque de mercadorias, reduzindo drasticamente o número de empregos. Os postos de trabalho altamente especializados e de gerência muitas vezes são ocupados por profissionais de outros municípios. Sobre essa questão, o escritor parnanguara Osvaldo Nascimento Junior desabafa: "o Porto de Paranaguá parece não ser mais nosso, pois o que tem de gente estranha mandando, não é fácil" (NASCIMENTO JR, 2006).

O Paraguai, através de um acordo bilateral, obteve a permissão, em 1956, para fazer importação e exportação das empresas paraguais através dos Portos de Paranaguá e Santos. Em 2007, embarcou e desembarcou carnes, grãos e madeira em Paranaguá. As cargas paraguaias são controladas pela Receita Federal e acompanhadas até Foz do Iguaçu, onde são entregues ao governo do Paraguai.

3.2.2 Porto de Paranaguá e a Lei 8630/93

A lei de modernização dos portos se insere num contexto de abertura comercial brasileira, iniciada em 1990, tendo como condicionante a globalização das economias. A necessidade de elevação da receita cambial e a busca de maior competitividade dos portos brasileiros exigiam recursos na modernização do sistema

portuário que, sozinho, o governo não conseguiria assegurar. O Governo Federal, com o objetivo de agilizar as operações de carga e descarga nos portos e se aproximar de parâmetros internacionais, promoveu mudanças nos portos brasileiros através da promulgação, em 1993, da Lei n° 8630.

O Porto de Paranaguá antecipou-se a muitos outros, ao ser um dos primeiros a abrir processo licitatório para a privatização. Os impactos da nova legislação sobre o Porto de Paranaguá refletiram-se sobre as características da mão-de-obra portuária contratada e na sua infra-estrutura.

A Lei permitiu a ampliação do porto através de contratos de arrendamento, obtendo o contratado o direito de "construir, reformar, ampliar, melhorar as instalações portuárias" (Lei n° 8.630/93 Cap. II, Art. 4°) e desenvolver suas operações portuárias. Assim, propiciou a instalação do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP). Outros terminais foram implantados para grãos, fertilizantes e veículos, resultando na privatização de 80% das atividades do porto até o ano de 2000. Como afirma o diretor da FERTIMPORT (2003), "os investimentos privados propiciados pela lei possibilitaram tanto a construção de terminais modernos e aquisição de novos equipamentos, quanto a reestruturação dos sistemas de trabalho, com organização mais eficiente das operações. "A produtividade mais que dobrou, os custos caíram e criaram-se certas ilhas de excelência, especialmente na movimentação de containers, área na qual nosso ritmo de operação e nossos custos se equiparam aos padrões internacionais".

Outra modificação introduzida através da aplicação da Lei 8630 foi na contratação de operadores portuários, os quais devem ser pessoas jurídicas pré-qualificadas para desenvolver atividades de estiva, servindo-se de mão-de-obra requisitada ao Órgão Gestor de Mão-de-obra (OGMO).

O OGMO passou a ser, com exclusividade, o responsável pelo cadastro e registro dos trabalhadores portuários avulsos, substituindo os sindicatos de classe no controle do número de vagas e nos rodízios e assiduidade de tais trabalhadores avulsos. Ao OGMO compete, além de selecionar pessoal para inclusão no cadastro, dar treinamento e habilitar profissionalmente o trabalhador portuário e o trabalhador

portuário avulso, dando igualdade de condições ao acesso na escala operacional de trabalhos portuários, além de preocupar-se com as condições de segurança e saúde, efetuar o pagamento das remunerações e o recolhimento dos encargos sociais.

Segundo a nova legislação, o trabalhador avulso ainda tem um tratamento diferenciado em relação aos trabalhadores contratados. Segundo BAUMGARTEN (2006) o trabalhador portuário avulso (TPA) não possui vínculo empregatício com o OGMO ou com o solicitante dos serviços. É um trabalhador autônomo e dependente da movimentação das cargas para atingir uma remuneração. Ele executa atividades de embarque e desembarque de cargas, arrumação, transbordo e operações típicas de estiva e capatazia, e outros serviços. A remuneração depende do tipo de trabalho, horário, peso da carga, resultando em valores que variam de mês para mês. Também não tem direito ao recebimento do adicional de risco previsto na Lei n° 4.860/65. Em 2006 um grupo de avulsos ajuizou ação junto ao TRT reclamando a diferença de tratamento, para trabalho similar, recebendo resposta negativa ao seu pleito. Existe processo transitado em julgado no STF, reforçando o argumento quanto ao pleito formulado pelos trabalhadores.

Os avulsos também têm dificuldades para garantir jornadas de trabalho e intervalos entre elas, que permitam o necessário descanso. A jornada desses trabalhadores foi definida em 6 horas, por 11 de folga. Por vezes, o tempo de folga é ampliado, o que reduz os rendimentos do trabalhador. Tal fato, com o apoio do sindicato, chegou a gerar, em 2008, a paralisação dos trabalhos de embarque de soja, filas de caminhões e o atraso no embarque dos navios.

O processo de modernização portuária possibilitado pela aplicação da lei 8630/93 tem gerado mudanças nas relações e no mercado de trabalho do setor portuário. Conforme afirma Nascimento (2008), “a emergência de um novo paradigma tecnológico e organizacional tem impactado sobre os sindicatos portuários, modificando o padrão de distribuição do trabalho no segmento, e favorecendo o surgimento de um ‘novo trabalhador portuário’ dotado de maiores habilidades

cognitivas, multifuncional, polivalente e participativo, abrindo espaço para a consolidação de uma cultura de empresa do setor".

A Lei 8630/93 significou retirar do sindicato a função de gestão da mão de obra, transferindo-o para o OGMO. Inicialmente sofrendo forte reação do movimento sindical, mesmo durante a fase de projeto, paulatinamente os sindicatos foram se adaptando à nova realidade laboral. Essa postura tem significado ocupar novos espaços antes negligenciados, como a qualificação dos trabalhadores às novas exigências introduzidas com o avanço da privatização.

Apesar de inicialmente o processo de transição não ter representado uma redução significativa da ocupação no Porto, o avanço da modernização representou a busca de maior competitividade através da mecanização e aumento de produtividade, reduzindo a necessidade de trabalhadores e alterando o perfil da mão de obra contratada. O resultado foi uma dissociação entre o porto e a Cidade, com redução cada vez maior da demanda por mão de obra, conforme já discutido anteriormente.

3.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.3.1 O TCP – Terminal de Contêineres de Paranaguá

O nascimento do Terminal de Contêineres de Paranaguá está inserido no projeto nacional de modernização dos portos brasileiros, visando aumentar a competitividade dos produtos nacionais e do próprio sistema portuário. O consórcio formado pelas empresas REDRAM-TRANSBRASA venceu a concorrência pública internacional para a exploração do terminal, possibilitada pela Lei Brasileira de Modernização dos Portos e, em novembro de 1998, passou a operar o terminal. Com a escolha do Terminal de Contêineres de Barcelona - TCB em 1999 como parceiro na operação portuária, nasceu o TCP.

Atualmente, a composição acionária do TCP é formada por três empresas brasileiras e duas empresas espanholas:

- PATTAC, holding do Grupo Marder que atua no Brasil nos segmentos de construção;
- TUCUMANN ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS, construtora de obras civis de médio e grande porte e de rodovias com sede no Brasil;
- SOIFER PARTICIPAÇÕES SOCIETÁRIAS, empresa brasileira com importante atuação no ramo de shopping centers;
- TCB – TERMINAL DE CONTENEDORES DE BARCELONA, empresa espanhola que opera um dos mais importantes terminais de contêineres da Europa (Barcelona), os terminais de contêineres de Havana (Cuba), Tenerife, Porto Rico, Algeciras, além de outros projetos na América do Sul, Extremo Oriente e África;
- GALIGRAIN, empresa espanhola de operações portuárias, incluindo terminais de granéis e madeira.

3.3.1.1 Missão do TCP

Otimizar a cadeia logística, assegurando agilidade, confiabilidade e qualidade na prestação de serviços de movimentação de contêineres.

3.3.1.2 Visão de futuro

Ser reconhecida pela excelência na agilidade e confiabilidade da movimentação de contêineres e a melhor alternativa para os clientes na área de influência, gerando resultados duradouros.

3.3.1.3 Objetivos permanentes

Agregar valor para o armador, importador e exportador, transformando o TCP num elo importante da cadeia logística.

Transformar o TCP no principal formador de opinião dentro da comunidade portuária, sendo a empresa que liderará as modificações necessárias à adequação das operações portuárias.

3.3.1.4 Infraestrutura geral existente

As plantas em escala dequada da infra-estrutura atual existente no TCP encontran-se no anexo 08 deste documento, sendo:

- Planta 001: Disposição geral

- Planta 002: Acessos, localição do cais existente

a) Administração

Em 3 andares e um prédio anexo, totalizando cerca de 2 mil m², são orientadas todas as operações do terminal. Para maior agilidade dos processos, nessa localidade estão instalados órgãos oficiais e integrantes da comunidade portuária: Alfândega, Ministério da Agricultura e Polícia Federal.

b) Portões de Acesso

Possui 4 portões de acesso dotados de balanças, totalmente informatizados e ligados ao sistema de controle e um quinto especial para cargas com excesso de medidas, e outro dedicado ao acesso ferroviário.

c) Pátio

O TCP possui um pátio para armazenagem de contêineres de 320 mil metros quadrados, totalmente impermeabilizado. Seu layout permite otimização de tempo e ótimo fluxo de operações.

d) Reefer – contêineres refrigerados

O TCP possui grande capacidade de recebimento para contêineres deste tipo. São 2.500 tomadas que são utilizadas durante o armazenamento de contêineres desta classe (reefer) no Terminal, dispostas em passarelas que facilitam o trabalho, melhoram a qualidade e aumentam a gama de serviços oferecidos.

e) Subestação de Energia

Possui 4 subestações, com 13,8 kva para suportar as tomadas reefer, iluminação e equipamentos portuários.

f) Oficina

Com 1.130m², possui tecnologia de ponta e funcionamento 24 horas por dia para atuação preventiva e corretiva. Também dispõem de áreas para lavagem de equipamentos.

g) Cargas Perigosas

O TCP dispõe de duas áreas de contenção para cargas químicas ou perigosas, em conformidades com as regras ambientais da certificação ISO 14.001.

h) Cais existente

Atualmente, possui um total de 655 metros de cais exclusivamente para operações de contêineres, mais rampa de 30 metros para carga e descarga de 4 dolphins para operações de navios PCC – pure car carrier.

i) Armazém Alfandegado

São 12.000m² de espaço para operações de importação e exportação, com sistemas de docas e utilização otimizada através de um moderno conceito de armazenagem.

3.3.1.5 Funcionários

O quadro de trabalhadores inseridos no TCP é composto de 326 funcionários contratados diretamente pelo empreendedor, além daqueles terceirizados. O perfil atual dos funcionários do quadro próprio do empreendimento aponta para a importância do ensino médio (52,8%) na sua composição. As funções técnicas predominam entre as ocupações. A seguir, mostra-se a composição dos funcionários por escolaridade.

Tabela 5 – Grau de escolaridade dos funcionários do TCP - 2010

Escolaridade	Número de funcionários
Ensino fundamental	50
Ensino médio incompleto	32
Ensino médio completo	166
Ensino superior incompleto	37
Ensino superior completo	41

Fonte: TCP

Segundo a faixa etária, predominam os trabalhadores com maior experiência, acima de trinta anos, representando 76,4%. A remuneração média calculada a partir da ponderação dos grupos de rendimento com o número de trabalhadores em cada grupo fornece um valor de R$ 1.630,00, acima da remuneração média dos postos de trabalho do município que era de 3,39 em dezembro de 2006 (dado da RAIS), ou seja, R$ 1.406,85 (considerando o salário mínimo de 2008).

Uma discussão importante sempre travada com relação aos problemas do mercado de trabalho do município refere-se à separação entre Porto e cidade. Os postos de trabalho criados no Porto não estariam sendo absorvidos pela população do próprio município. Principalmente os municípios da Grande Curitiba seriam beneficiados pelos postos de trabalho mais qualificados e de maior remuneração. No que se refere ao TCP, a tabela 6, a seguir, mostra que 94,2% dos funcionários têm como local de residência ou de origem o próprio município de Paranaguá. Ou seja, no caso do TCP, os moradores do próprio Município estão sendo proporcionalmente mais beneficiados. Essa discussão é importante porque quando os funcionários são do próprio Município, a renda recebida é gasta, em sua maior parte, no Município, permitindo que toda a comunidade sufrua mais intensamente dos benefícios da atividade portuária.

Tabela 6 – Local de residência dos funcionários do TCP - 2010

Local de residência/local de origem	Número de funcionários
Paranaguá	282
Outras localidades do litoral paranaense	9
Curitiba	9
Outras localidades	26

Fonte: TCP

O empreendedor também concede alguns benefícios a seus funcionários, podendo-se destacar:

- assistência médica;
- auxílio refeição;

- convênio com farmácia;
- empréstimos financeiros emergenciais;
- patrocínio para o aprendizado de língua estrangeira para cargos que o requeiram;
- bolsas de estudos em curso superior (graduação e pós-graduação);
- apoio financeiro para participação em atividades de treinamento;
- grêmio recreativo;
- seguro de vida em grupo.

Na área do TCP, outras formas de contratação também são encontradas em função de ser palco de atuação de outros operadores portuários e serviços correlatos. Assim, deve-se mencionar a presença da REPARCONT, empresa especializada em reparos e lavagem de contêineres., que conta com dois encarregados operacionais, seis soldadores/pintores, sete lavadores e três assistentes administrativos/vistoria. A Cabral REEFER, por sua vez, empresa especializada em monitoramento de contêineres *reefers*, conta com um encarregado operacional, cinco técnicos de refrigeração, cinco auxiliares de refrigeração, 45 auxiliares de monitoramento, um eletricista e onze auxiliares de escritório. A BRASMAR, empresa especializada em monitoramento de contêineres *reefers*, conta com um encarregado operacional, sete auxiliares de refrigeração e dois mecânicos de manutenção. A MARDER & MULLER, empresa especializada em construção civil, conta com dois engenheiros civis, três encarregados, um mestre de obras e dezesseis outros trabalhadores em funções da construção civil (pedreiro, carpinteiro, serventes, auxiliares diversos). A VEPER, empresa especializada em vigilância patrimonial, higienização e limpeza, conta com dez auxiliares de limpeza e conservação, trinta vigilantes patrimoniais e dois líderes de equipe. O total de terceirizados perfaz, assim, 160 trabalhadores. Além destes, há funcionários do Ministério da Agricultura, Receita Federal e Alfândega, os quais não foram contabilizados no rol anterior.

Além deste mosaico de relações de trabalho que conformam o conjunto de pessoas alocadas no espaço do TCP, há que se lembrar a importante participação dos caminhoneiros. Grande parte do transporte de contêineres é realizada por via rodoviária, principalmente devido ao alto valor agregado das mercadorias

transportadas, tornando o caminhoneiro um importante partícipe desta história. O movimento de caminhões tem crescido de forma sustentada nos últimos anos. Enquanto em 2006 foram 236.551 caminhões atendidos, em 2007 foram 294.795; 2008 foram 319.998, 2009 foram 334.198 e projeta-se para 2010 o número de 361.692. Isso representa uma média de 30.141 caminhões por mês, 991 por dia e 41 por hora.

Para estes caminhoneiros, a empresa disponibiliza infra-estrutura para alimentação e descanso, consiste em uma lanchonete com TV, mesas, cadeiras, além de um ambulatório colocado a disposição desse público.

Figura 7 – Vista parcial da cantina do TCP disponibilizada para os caminhoneiros

3.3.1.6 Saúde e segurança do trabalhador e terceiros

O TCP conta com SESMET (Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho) para atender às demandas do terminal, que funciona com a seguinte composição da equipe: 01 médico do trabalho, 01 Auxiliar de enfermagem do trabalho, 02 técnicos de segurança e 01 engenheiro de segurança (estes três atuantes de forma indireta nas atividades do ambulatório). Também conta com PPRA e PCMSO que encontram-se anexados à este documento (anexo 11).

Os técnicos de segurança do trabalho e meio ambiente do terminal são responsáveis por:

- Aplicação de treinamentos operacionais simulados para combate a emergências ambientais;
- Participação na administração do Gerenciamento de riscos da empresa, compreendendo o PEI, PCE, PPRA;

- Contribuir na verificação da eficácia das ações propostas nas diversas Não-Conformidades emitidas pelas áreas da empresa;

- Participar em auditorias internas ambientais.

O TCP também possui em seu prédio administrativo um ambulatório equipado com equipamentos típicos para atendimentos emergênciais. A população alvo são funcionários, colaboradores e terceiros (despachantes, fiscais, motoristas de caminhão). Esta atividade contempla, além da prevenção de acidentes, atendimentos de primeiros socorros (curativos, aplicações de injeções, solicitações de exames, atendimentos básicos no geral).

Para situações de emergências que requeiram o deslocamento a unidades específicas de atendimentos, o Terminal conta com o serviço da Autoridade Portuária de ambulância, que é mantido em parceria com o TCP.

O histórico de atendimento, conforme tabela a seguir, demonstra os atendimentos mencionados:

Tabela 7 - Atendimentos médicos efetuados no ambulatório TCP entre 2008/2009

Mês	Consultas ambulatório	Consultas com médico	Encaminhamentos à especialistas	Vacinação
Nov/08	99	63	5	0
Dez/08	100	70	10	6
Jan/09	98	140	20	39
Fev/09	90	114	36	25
Mar/09	100	140	28	39
Abr/09	0	209	65	158
Mai/09	0	117	8	50
Jun/09	78	128	5	8
Jul/09	74	114	3	1
Ago/09	87	128	23	4
Set/09	63	141	30	6
Out/09	103	143	15	40
Nov/09	58	58	8	15
TOTAL	**950**	**1.565**	**256**	**391**

3.3.1.7 Equipamentos

O TCP conta com os seguintes equipamentos atualmente:

Portêineres

03 unidades - guindastes sob trilho utilizados para carga/descarga de contêineres em navios.

MHC - Gotwald

02 unidades – guindastes sob rodas, utilizados para carga/descarga de contêineres em navios.

Transteineres

14 unidades – equipamentos utilizados na carga/descarga de caminhões no pátio.

Cavalo mecânico

24 unidades – equipamentos utilizados para deslocamento no pátio, para embarque/desembarque de contêineres em navios.

Empilhadeira de grande porte

05 unidades (03 REACH-STACKER (contêineres cheios) e 03 EMPTY-LOAD (contêineres vazios)) - equipamentos utilizados para posicionamentos de contêineres no pátio/docas de armazenagens; movimentação interna no pátio de contêineres.

Empilhadeira de pequeno porte

04 unidades - equipamentos utilizados para movimentação de mercadorias dentro do armazém.

3.3.2 Ampliação do cais

A ampliação do cais existente se dará do lado leste do TCP, num total de 315 metros.

Como já referido anteriormente, esse prolongamento possibilitará ao terminal operar com 1.000 metros de linha de atracação podendo atender simultâneamente até 03 navios do tipo Pós-Panamax full-contêineres de até 5.000 TEUs.

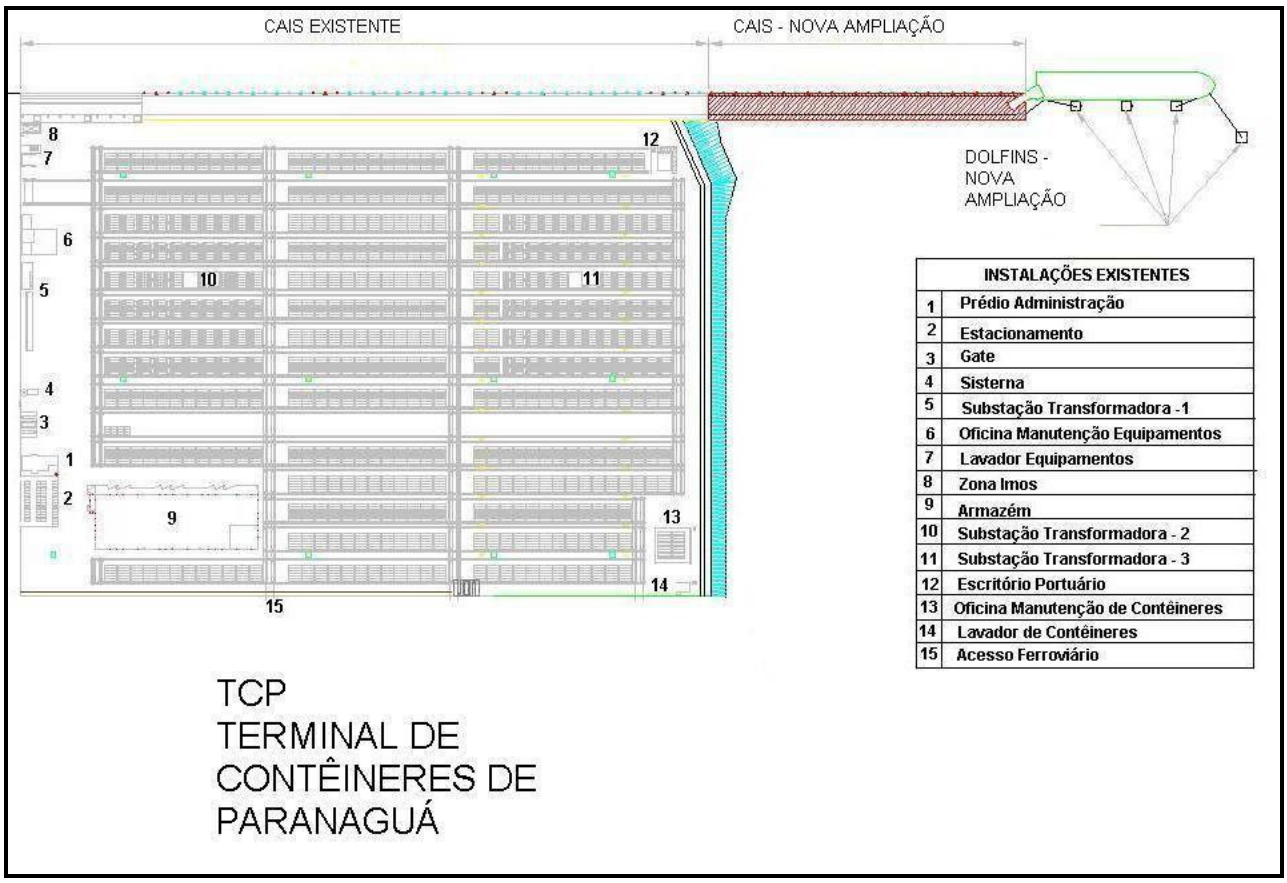


Figura 8 – Detalhe da localização da ampliação com relação aos cais existente

3.3.2.1 Descrição do projeto

As plantas em escala adequada relativas ao projeto de ampliação do cais encontram-se no Anexo 09 deste documento, sendo:

- Planta 001: Disposição geral;

- Planta 002: Planta e seções;

- Planta 003: Implantação;

- Planta 004: Localização, acessos, ampliação dos cais e canteiro de apoio;

- Planta 005: Dragagem, contenção e área de despejo;

- Planta 006: Retroárea.

Para a execução do projeto, será construída uma plataforma de concreto sustentado por estacas com camisa da chapa metálica e concreto armado.

Abaixo dessa plataforma, se estenderá uma muralha (dique de fechamento e arrimo), que servirá de escudo inferior para a explanada do Terminal.

A construção da plataforma superior será modular, com duas vigas contínuas, uma ao lado da atracação e outra na parte posterior, que servirá de base para o trilho do guindaste (portainer). Entre as vigas, se estenderá uma retícula de vigas pré-fabricadas, onde se apoiarão lajes modulares pré-fabricadas.

O pavimento do cais ampliado será de concreto armado, previsto para suportar as grandes cargas que se desenvolvem em uma instalação e operação deste tipo.

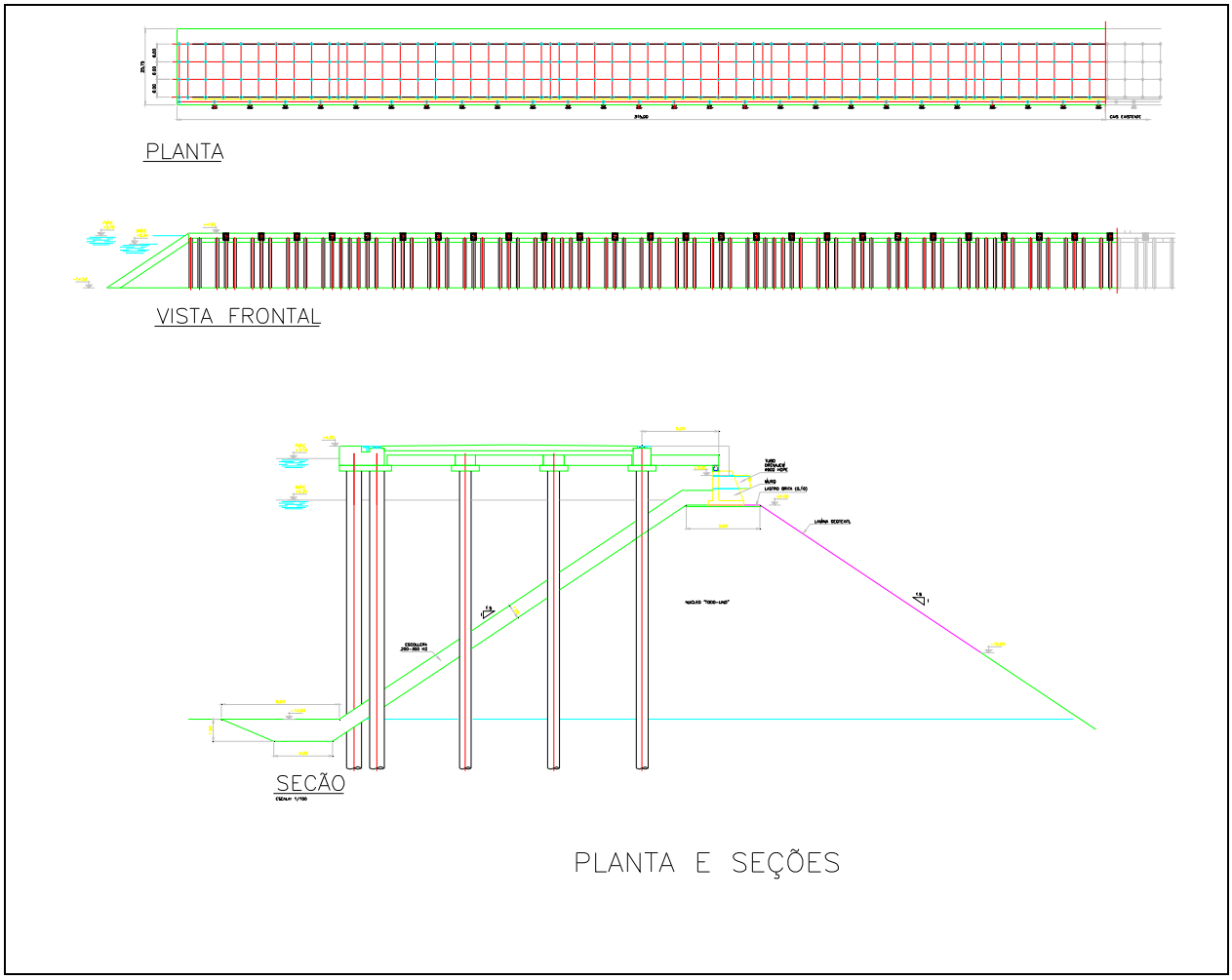


Figura 9 - Seção do esquema construtivo do cais

Etapas da obra

Serão 04 as etapas, as quais poderão ser executadas isoladas ou paralelamente.

Primeira etapa: dragagem da área necessária ao novo cais e dique; Segunda etapa: fundação-estaqueamento da plataforma (novo cais e dolfins); Terceira etapa: superestrutura - plataforma e complementos (novo cais e dolfins); Quarta etapa : dique de fechamento, arrimo e conclusão plataforma/cais.

- Primeira etapa: Dragagem da área necessária ao novo cais

A área à ser dragada, apenas o necessário para o novo cais, é de aproximadamente 15.000 m² e está localizada onde serão construídos o novo cais e o dique de fechamento. A dragagem de regeneração deverá atingir a profundidade compatível com o cais existente (-14.50 m), com volume previsto de 60.000 m³.

A etapa será realizada por dragas de sucção e recalque (capacidade de 40 m³/h) e transportadoras (capacidade sisterna 180m³). O material será recalcado a uma distância aproximada de 470m em área confinada localizada próxima à esquina SE do Terminal, dentro dos limites liberados para despejo . A área de despejo é de aproximadamente 10.000 m² e já está devidamente licenciada para recebimento desse material. Um dique de areia revestido por lâmina de PVC na parte interna fará a contênção do material despejado na respectiva área. A parte líquida será eliminada através de um elemento de desagüe instalado no interior da área. A planta em escala adequada encontra-se no Anexo 09.

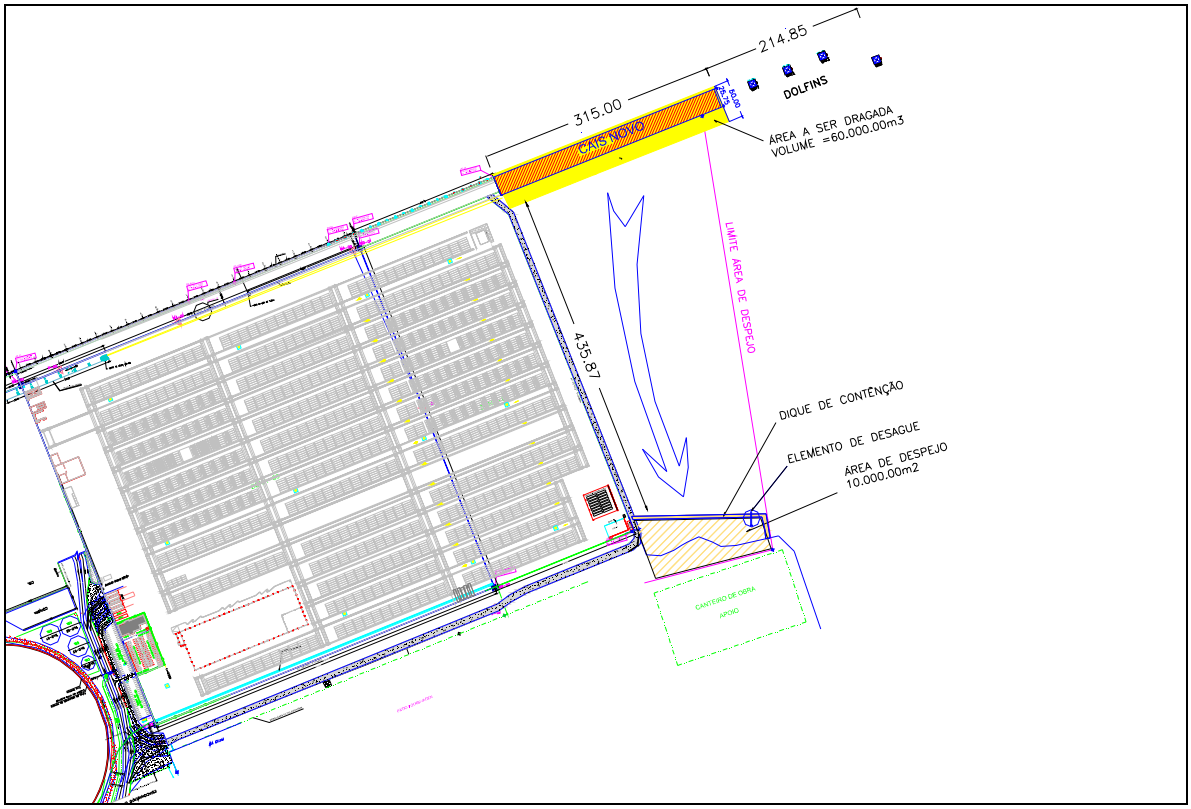


Figura 10 - Localização das áreas de dragagem e despejo

Materiais e equipamentos: 01 draga sucção e recalque com capacidade de 40 m³/h ; 02 dragas transportadoras com capacidade da sisterna de 180 m³.

- Segunda etapa: Estaqueamento da plataforma (fundação)

Quando a dragagem liberar aproximadamente 100m na extensão do novo cais, terá início a fundação, que consiste na cravação de estacas metálicas circulares com martelo hidráulico e vibradores, com posterior preenchimento com concreto armado.

Na execução desta etapa, as camisas metálicas e armaduras são preparadas antes no canteiro e levadas ao local da cravação através de flutuantes. Na posição, a camisa metálica é cravada e, após a limpeza do seu interior, é feita a colocação da armadura e finalizado com a concretagem.

A etapa dos *dolphins* virá na sequência da conclusão das etapa do novo cais propriamente dito.

Materiais e equipamentos: 02 barcos apoio; 02 bombas (PUTZMEISTER); 02 caminhões betoneiras(cap. 7m3);01 compressor de ar (INGERSOL-RAND); 02 escavadeiras(BUCYRU- EIRE 71B); 02 flutuantes cap. 200ton(ISHIBRAS/GD); 02 flutuantes cap. 10 ton; 01 guindaste cap. 100 ton(NCK/RAPIER); 01 martelo hidráulico (IHL 150S); 01 pá carregadeira(924 CAT); 01 perfuratriz (RTC); 01 perfuratriz (CR-10); 01 usina de concreto; 01 vibrador (SOLIMEC). Os equipamentos consistem em: estacas de diâmetros 1000mm e 800mm, comprimento médio de 36m, compostas de camisas metálicas (d= 1000x10mm e d=800x10mm, material A-36, revestimento epóxi), armadura corrugada CA-50 (diâmetros 25, 10 e 12mm) e concreto submerso 25 MPa**.**

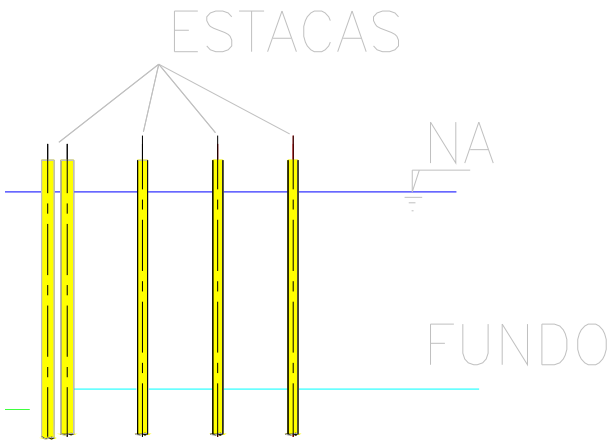


Figura 11 – Localização das estacas

- Terceira etapa: Execução da plataforma (superestrutura) e complementos

A superestrutura será composta de capitéis e vigas longitudinais moldadas no local e demais elementos pré-fabricados, com capa final de concreto moldado no local.

Nos complementos da plataforma, estão inclusos as tubulações de água e elétricas, fossos, trilhos e travas porteineres, cabeços, defensas .

Após a liberação de módulos pela fundação (aproximadamente 50m), terá início a superestrutura, com o arrasamento das estacas, concretagem dos capitéis (pré-lages) e vigas longitudinais. Na seqüência, ocorrerá a colocação das vigas e lages pré-fabricadas anteriormente no canteiro de obras, e, por fim, a concretagem da capa. Os complementos são instalados no decorrer da execução da plataforma.

A etapa dos *dolphins* virá na sequência da conclusão das etapa do novo cais propriamente dito.

Materiais e equipamentos: 02 barcos de apoio; 02 bombas (PUTZMEISTER); 01 bomba de concreto(d=4”- 200m); 02 caminhões betoneira (cap. 7m³); 01 caminhão munck cap. 17ton; 01 caminhão prancha cap. 28ton; 01 compressor de ar + rompedor (INGERSOL-RAND); 01 guindaste cap. 100 ton (NCK/RAPIER); 01 guindaste cap. 40ton; 01 flutuante cap. 200ton (ISHIBRAS/GD); 01 régua vibratória (12m); 01 usina de concreto; 02 pás carregadeiras (924 CAT). Os materiais consistem em:

- Para a plataforma : com pré-lajes capitéis e vigas longitudinais moldadas “in loco”, vigas e lajes pré-fabricadas, capeamento moldado no local. Todos compostos de armadura corrugada CA-50 (diâmetros 8, 16, 20 e 25mm) e concreto 25 MPa;

- Para os complementos da plataforma : trilhos porteiner tipo A-100/DIN 536, com utlização de chapas base em aço clips (GANTREX); cabeços de amarração em aço soldado capacidade 100ton; defensas tipo V (Copabo/Svedala) com painéis em polietileno e estrutura metálica; tubulação de água em PEAD (d= 125mm), registros, tampas e caixas especiais para classe F900; canalizações elétricas envelopadas em concreto em toda extensão do cais e a alimentação do porteiner através de sistema de proteção de cabos em borracha sintéticas com reforço metálico do tipo Panzerbelt em todo comprimento; elementos de proteção dos equipamentos porteiner (travas, tie-down anti-tormenta, finais de linha em concreto (2 conjuntos).

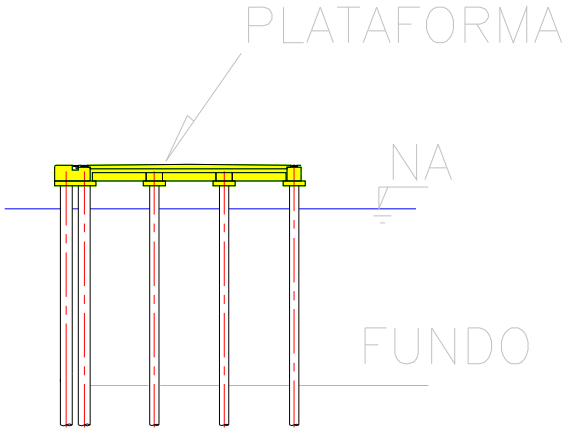


Figura 12 – Localização da plataforma

- Quarta etapa: Dique de fechamento, arrimo e conclusão da plataforma

Após execução da superestrutura, ocorrerão a construção do dique, o assentamento do muro e a conclusão da plataforma. A execução dessa etapa passa primeiro por uma revisão da profundidade pelas dragas. Posteriormente, o núcleo do dique é preenchido com materal granular (rachão) e o muro (pré-fabricado), assentado na parte superior do dique. O lado externo é protegido com bolsões de geotêxtil preenchidos com concreto submerso, sendo o lado interno revestido com brita graduada e geotêxtil. As vigas do muro e de ligação são moldadas no local, as lajes (pré-fabricadas) são colocadas e o capeamento com concreto conclui a etapa.

Materiais e equipamentos: 01 barco de apoio com cap. 4ton; 01 bomba de concreto (d=4”- 200m); 10 caminhões basculantes com cap. 18ton; 02 caminhões betoneira (cap. 7m³); 01 caminhão prancha cap. 28ton; 01 draga transportadora cap. 180 m³; 01 escavadeira (320CAT); 02 flutuantes cap. 10 ton; 01 guindaste cap. 40ton; 01 guindastes cap. 100 ton (NCK/RAPIER); 02 pás carregadeira cap. 4 ton (924 CAT); trator de esteiras (D6 CAT);01 usina de concreto cap 80/60 m³/h (ARCEM). Os materiais consistem em:

- Para o dique de fechamento e arrimo : núcleo de material granular (rachão) , proteção externa com bolsões de geotêxtil (densidade 400gr/m²) e revestimento interno com brita graduada e manta geotêxtil (densidade 400gr/m²), lastro de brita p/ assentamento de muro, prémoldado com armadura CA-50 diâmetros 20, 16 e 12mm e concreto 25 MPa;

- Para a conclusão plataforma: vigas longitudinais e transversais moldadas "in loco", lajes pré-fabricadas, capeamento moldado no local. Todos compostos de armadura corrugada CA-50 (diâmetros 8, 16, 20 e 25mm) e concreto 25 MPa.

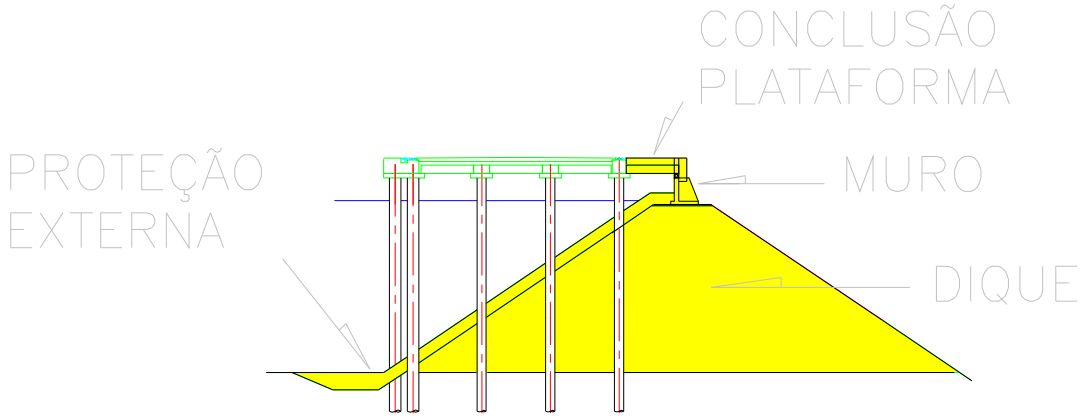


Figura 13 - Ilustração do cais concluído

Guindastes sobre trilhos

Os trilhos serão apoiados sobre uma chapa contínua de aço previamente nivelada e suportada por alguns parafusos com porcas pela parte inferior e superior, que são colocadas sobre aberturas realizadas sobre as vigas do canto do cais, mais próxima da água, e posterior.

Uma vez nivelada a chapa base, se preencherá com argamassa, sem retração do espaço, entre sua parte superior e a viga, para, na continuação, se colocar o trilho sobre a chapa.

O trilho se suportará com braçadeiras especiais, com suportes de borracha que se soldam na chapa base e o fixam tanto no sentido vertical como no horizontal.

Canalizações elétricas

Ao longo do cais, se extenderão três canalizações elétricas correspondentes respectivamente à baixa tensão, comunicação e média tensão.

Da canalização de media tensão, se alimentarão os fossos das gruas do portainer próximos da linha de atraque.

Alimentação do guindaste portainer

O acesso a média tensão para alimentação das gruas portainer terá lugar nos fossos próximos a linha de atraque.

Estes fossos disporão de uma caixa dupla de aço inoxidável, onde se posicionarão os cabos elétricos de alimentação dos guindastes.

Destas caixas, o cabo passará dentro de um canal de concreto fechado com uma borracha flexível, que será levantada pelo próprio guindaste por meio de um mecanismo especial, conduzindo à polia e, a partir dali, ao quadro de conexão elétrica do guindaste.

O fosso será coberto com tampas metálicas galvanizadas que se apoiarão sobre perfis metálicos e a viga voltada para o mar.

Os fossos contarão com equipamentos de iluminação, bomba para esgoto, tubulações, outros.

Abastecimento de água

Na plataforma, um dos complementos será a rede de água, que será a continuidade da rede existente vinda do porto, já usada atualmente para abastecer os navios.

A área de apoio para o abastecimento de água, esgoto e coleta de resíduos sólidos ficará localizada no prédio de apoio da estiva, localizado na esquina NE do terminal conforme pode ser observado na figura a seguir.

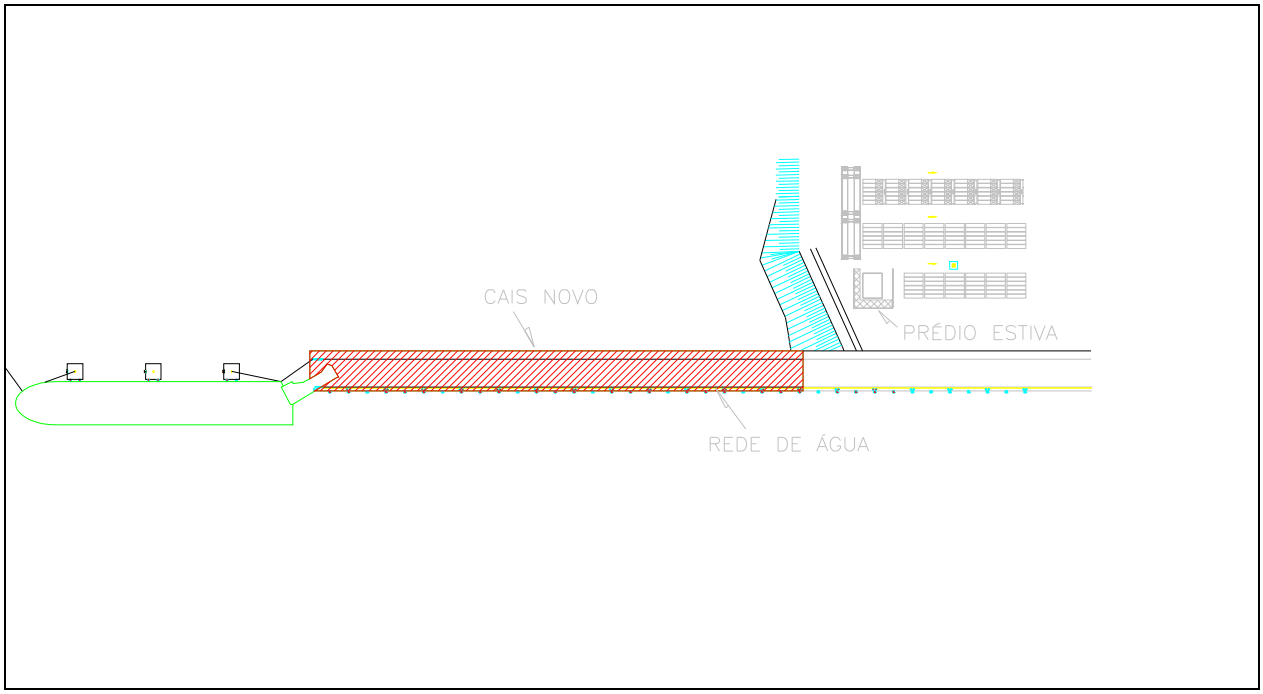


Figura 14 - Localização da rede de água

Outros equipamentos de cais

O equipamento do cais se completa com os seguintes elementos:

- 26 defensas elásticas;
- 26 pares de cabeços de 100 ton.;

- 1 bóia luminosa de 2 milhas de alcance, autocarregável com energia solar e montada sobre uma estrutura metálica galvanizada;
- 4 pinos de ancoragem dos guindastes portainer;
- 2 pára-choques de celulose para os guindastes portainer montados sobre uma base de cimento.

Canteiro de obras

Será uma área com aproximadamente 15.000 m² pertencente ao porto, situada adjacente à esquina SE do Terminal, conforme pode ser verificado na planta 004 no Anexo 09 deste documento, que será composta de:

- Contêineres para administração (recepção, planejamento, técnica, engenharia, compras, dep. Pessoal, BWC), ambulatório, laboratórios, almoxarifado, vestuário e BWC;
- Estruturas provisórias para refeitório, carpintaria, ferragens;
- Áreas para depósitos e manuseio de estruturas de concreto e estacas;
- Área para usina de concreto e materiais.

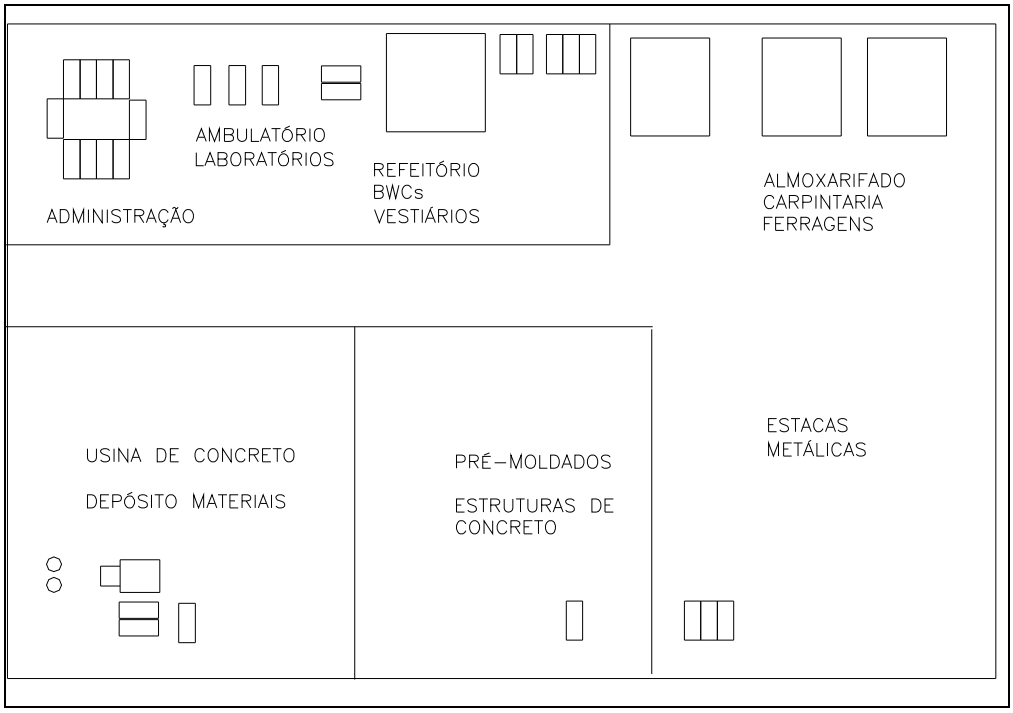


Figura 15 - Detalhe da disposição do canteiro de obras

Relação total de equipamentos e máquinas a serem utilizados na obra

- 02 barcos de apoio cap. 4 ton;
- 01 bomba de concreto(d=4”- 200m);
- 02 bombas (PUTZMEISTER);
- 01 caixa dágua cap. 15.000 lts;
- 10 caminhões basculantes (CAP. 18TON);
- 02 caminhões betoneira(cap. 7m3);
- 01 caminhão comboio cap. 5.000 lts;
- 01 caminhão munck cap. 17 ton;
- 02 caminhões pipas cap. 10.000 lts;
- 01 caminhão prancha cap.28ton;
- 01 compressor de ar (INGERSOL-RAND);
- 01 compressor de ar + rompedor (INGERSOL-RAND);
- 01 draga sucção e recalque cap. 40 m3/h;
- 02 dragas transportadoras cap. 180 m3;
- 02 escavadeiras(BUCYRU- EIRE 71B);
- 01 escavadeira (320CAT);
- 02 flutuantes cap. 200ton(ISHIBRAS/GD);
- 02 flutuantes cap. 10 ton;
- 02 guindastes cap. 100 ton(NCK/RAPIER);
- 02 guindastes cap. 40ton;
- 01 martelo hidráulico (IHL 150S);
- 02 pá carregadeira cap. 4 ton(924 CAT);
- 01 perfuratriz(RTC);
- 01 perfuratriz (CR-10);
- 01 régua vibratória (12 m);
- 02 silos cimento cap. 80 ton;
- 01 trator de esteiras (D6 CAT);
- 01 usina de concreto cap 80/60 m3/h (ARCEM);
- 06 veículos leves 80hp;
- 01 vibrador (SOLIMEC).

Atracação de navios de veículos (CAR-CARRIER)

No extremo leste da ampliação, foi prevista a construção de quatro *dolphins* para atracação de navios de transporte de veículos (car-carrier) – trata-se da nova posição dos *dolphins* atualmente já existentes, que terão de ser deslocados para leste em virtude da nova ampliação.

Serão três *dolphins* de atracação e o quarto sendo para a linha de amarração de proa do navio, tal como se verifica no projeto (ver Anexo 09).

Profundidade na área de acostagem e de manobras

Atualmente, o calado do canal de acesso ao TCP é de 12,50 metros, o berço 215 possui 12,00 metros de calado, o 216 possui 11,00 metros de calado e o berço 217 (dolphins) possui 9,50 metros (TCP, 2010). Está prevista a dragagem de aprofundamento da área do novo berço de atracação e canal de acesso para 14 metros.

Todavia, é importante destacar e deixar claro, que a obra objeto do presente estudo não se refere à dragagem de aprofundamento do canal de acesso do TCP, a qual é de responsabilidade exclusiva da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA e que será objeto de licenciamento específico para tal finalidade.

Dragagens

O aprofundamento dos berços de acesso ao terminal para 14 metros em uma região que sofre a influência do assoreamento constante, oriundo da rede de drenagem na Serra do Mar que deságua no Estuário de Paranaguá, exigirá, além da dragagem de aprofundamento, dragagens de manutenção constante, cujos sedimentos podem não ser apropriado para o uso de obras de engenharia, razão pela qual exigirá área alternativa de despejo no interior do Estuário e em local onde os sedimentos não possam ser ressuspendido pela ação das marés e correntes locais.

Todavia, novamente é importante destacar e deixar claro, que a obra objeto do presente estudo não se refere à dragagem de aprofundamento nem de manutenção do canal de acesso do TCP, a qual é de responsabilidade exclusiva da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA e que será objeto de licenciamento específico para tal finalidade.

Taxas de assoreamento nos canais de acesso aos portos

Este item é tratado especificamente na seção 7.1 deste documento.

Mão de obra

Devido à necessidade de contratação de mão-de-obra, o empreendimento gerará postos de trabalho diretos e indiretos tanto nas fases de implantação quanto de operação.

A construção do empreendimento será realizada por empreiteira nacional que vencer a tomada de preço por meio de carta-convite. Entretanto, o empreendedor afirma que será "preferencialmente uma empresa paranaense".

A obra terá uma duração prevista de doze a quatorze meses, prevendo-se a contratação de 200 trabalhadores diretos, dos quais 90% com origem em Paranaguá. Na composição do pessoal contratado, 10% serão engenheiros, 20% especialistas do setor de construção e o restante de trabalhadores do setor da construção com qualificação média-baixa.

Como se espera que a maior parte dos trabalhadores tenha origem no próprio Município, não haverá necessidade de construção de moradia no canteiro de obras, reduzindo-se, assim, a necessidade de espaço para abrigá-los. Os demais trabalhadores serão alocados em hotéis do município.

Durante a operação do empreendimento, são previstas 89 novas contratações, vinculadas basicamente à operação portuária, sendo elas:

- 7 para cargos administrativos típicos;

- 16 para cargos administrativos de apoio à operação portuária (monitores, assistentes, gate);

- 16 cargos de apoio a operação portuária (apontadores, serventes);

- 19 cargos de manutenção, e

- 31 cargos para operadores de máquinas diversas.

Além da geração de empregos diretos, devido à ampliação do cais, também serão gerados empregos indiretos relacionados às atividades de construção civil, durante a implantação, e de apoio e subsidiárias às operações.

A cada emprego gerado diretamente, estima-se a criação de 2,64 empregos indiretos e induzidos pela cadeia da construção civil. Isso significa que, considerando-se a geração de 200 empregos diretos, na fase de implantação do novo cais, serão gerados 528 empregos indiretos e induzidos em função da construção do empreendimento. Apesar do elevado potencial irradiador da construção civil, não se podem estabelecer condicionantes para a localização dos novos empregos gerados, pois muitas vezes não está sob controle do empreendedor ou mesmo da empreiteira.

Em função da operação do novo cais, espera-se a geração de um total de 132 novos postos de trabalho indiretos. Este valor global inclui o número de empregos indiretos gerados para cada emprego direto e o efeito-renda, que considera a transformação da renda devido aos novos empregos em consumo e este em novos empregos indiretos. Considerando a matriz proposta pelo BNDES para geração de empregos no setor de transportes, a cada emprego direto gerado são gerados 0,44 empregos indiretos na cadeia produtiva. Quanto ao efeito-renda, para cada emprego direto são gerados 1,04 empregos indiretos pelo consumo proporcionado. Em se tratando da

ampliação do cais do TCP, que gerará 89 empregos diretos, espera-se que surjam 39 empregos indiretos na cadeia produtiva e 93 empregos induzidos pelo consumo dos novos trabalhadores.

A prestação de serviços indiretos de apoio às operações inclui: agenciamento marítimo, incluindo armador, afretador e consignatário; agentes rodoviários de carga; despachantes aduaneiros; prestadores de serviço de comércio exterior; empresas de segurança patrimonial; empresas de limpeza administrativa e industrial; empresas de lavanderia industrial; empresas de remoção de resíduos; empresas de cozinha industrial; empresas de manutenção mecânica, civil, elétrica, automação, motores, etc; fornecedores de navios e materiais de insumos; classificadoras de produtos e draft survey; empresas de transporte de pessoal, dentre outras.

Além disso, a partir da ampliação do cais do TCP também serão beneficiados, ampliados e criados serviços periférico de atendimento aos usuários, como restaurantes, hoteis, agências de viagens, serviços médicos, farmacêuticos e odontológicos, redes de abastecimento de combustível, oficinas de manutenção de veículos, locação de máquinas, veículos e equipamentos, além de vários outros serviços.

A ampliação do cais proporcionará, assim, um incremento em todas estas atividades por meio de um maior fluxo de navios, caminhões e pessoas no local.

Futuras expansões

Segundo a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA, existe projeto para a construção de Plataforma Aduaneira na retroárea do porto em área que está localizada nos “fundos” do TCP, num terreno de 140.000 m², com área pavimentada de 75.000 m² e a previsão da disponibilização de 12 lotes industriais para empresas da região.

Figura 16 - Localização do projeto de expansão "Plataforma Aduaneira" (em vermelho)

Avaliação do aumento do fluxo viário de cargas e pessoas

A atividade de construção civil, que será a predominante na fase de implantação do empreendimento será acompanhada por uma maior movimentação de veículos e pessoas na área diretamente afetada e no seu entorno. Normalmente, veículos de grande porte são necessários para o transporte de material de construção como pedra, areia, cimento usinado, entre outros. A área do empreendimento já é atualmente comprometida em termos de fluxo de veículos pesados, pois grande parte dos contêineres são transportados por caminhões. Além deles, os caminhões tipo cegonha compartilham área próxima, tornando o fluxo pesado. Em contrapartida, haverá um aumento também do número de operários transitando no local.

A operação do empreendimento representará um incremento na movimentação de caminhões no Município e principalmente no seu entorno. A perspectiva da própria empresa é de um aumento de 675 caminhões por dia, movimentando entre 350 e

400 mil TEU's anualmente. A maior demanda reprimida por parte de congelados leva a empresa a estimar em 50% o aumento na movimentação deste item, enquanto os demais itens (citar itens) terão um crescimento de 25% da seguinte forma:

- Exportação: madeira processada, papel e celulose, alimentos e algodão.

- Importação: metal-mecânico e auto peças, petroquímico, químicos para o agronegócio, pneus, eletrônicos, alimentos e vidros.

3.3.2.1.1 Cronograma físico de obra

Tabela 8 - Cronograma físico da ampliação do cais em 315m + dolfins

Etapas	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cais												
Dragagem												
Fundação												
Superestrutura e complementos												
Conclusão dique/muro												
Dolfins												
Fundação												
Superestrutura e complementos												

3.4 LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

3.4.1 Elaboração dos mapas temáticos

Associando dados secundários ao banco de dados primários dos levantamentos de campo, foram elaborados mapas temáticos para subsidiar e contribuir com o diagnóstico ambiental das áreas de influência e a análise ambiental integrada.

A obtenção dos dados secundários se deu a partir de instituições oficiais (IBGE, ANA, INPE, DSG e outros), e os levantamentos de dados primários de campo obtidos com auxilio de receptores GPS e informações de levantamentos realizados pelo empreendedor e equipe de campo.

Os mapas temáticos propriamente, surgiram da classificação e interpretação desses dados e foram devidamente delimitados, de acordo com as áreas de influência definidas.

Lista de mapas

- Mapas de localização das áreas de influência direta (ADA), (AID) e indireta (AII) para os meios físico, biótico e antrópico
- Mapas de uso e ocupação do solo (ADA e AID)
- Mapa de localização geográfica
- Mapa de vias de acesso à cidade de Paranaguá
- Mapa de vias de acesso ao TCP
- Mapa geológico
- Mapa de declividades
- Mapa hipsométrico
- Mapa geomorfológico

- Mapa de solos
- Mapa de bacias hidrográficas
- Mapa da rede de drenagem
- Mapa de localização dos principais biomas e fitofisionomias
- Mapa de localidades e núcleos urbanos
- Mapa de áreas prioritárias para conservação (MMA)
- Mapa de unidades de conservação (UC's) e áreas circundantes
- Mapa de unidades de conservação (UC's) e terras indígenas (TI's)
- Mapa de áreas pesqueiras
- Mapa de potenciais fontes poluidoras

Algumas figuras apresentadas no corpo deste estudo são ilustrativas, estando os mapas temáticos representados no anexo 12 deste documento conforme lista apresentada anteriormente, bem como as plantas relacionadas ao empreendimento são apresentadas no anexo 09.

3.4.2 Descrição detalhada da localização

Pretende-se implantar o empreendimento em um terreno urbano que foi desmembrado de área maior constante do Título de Posse nº 68 expedido pela Prefeitura Municipal de Paranaguá em 07/11/1944, com área de 15.771, 60 m^2, medindo 173,00 m de frente para a Avenida Coronel Santa Rita, por 114,30 m de extensão da frente aos fundos, do lado esquerdo de quem do terreno olha para a rua, onde confronta com a área remanescente da Companhia de Armazéns Gerais Missões "AGEM" S/A, atual INSOL – Intertrading do Brasil Indústria e Comércio S/A, 62,00 m e mais 34 m de extensão da frente aos fundos, em linha quebrada do lado direito de quem do terreno olha para a rua, onde confronta com a Rua José Cadilhe,

e, finalmente, 136,20 m mais 60,00 m de largura no travessão, onde confronta com a Avenida Marginal aos trilhos da Rede de Viação Paraná Santa Catarina, atual Rede Ferroviária Federal S/A, de acesso aos terrenos descritos, passando obliquamente pela área remanescente dos terrenos dos Títulos de Posse nº 68.

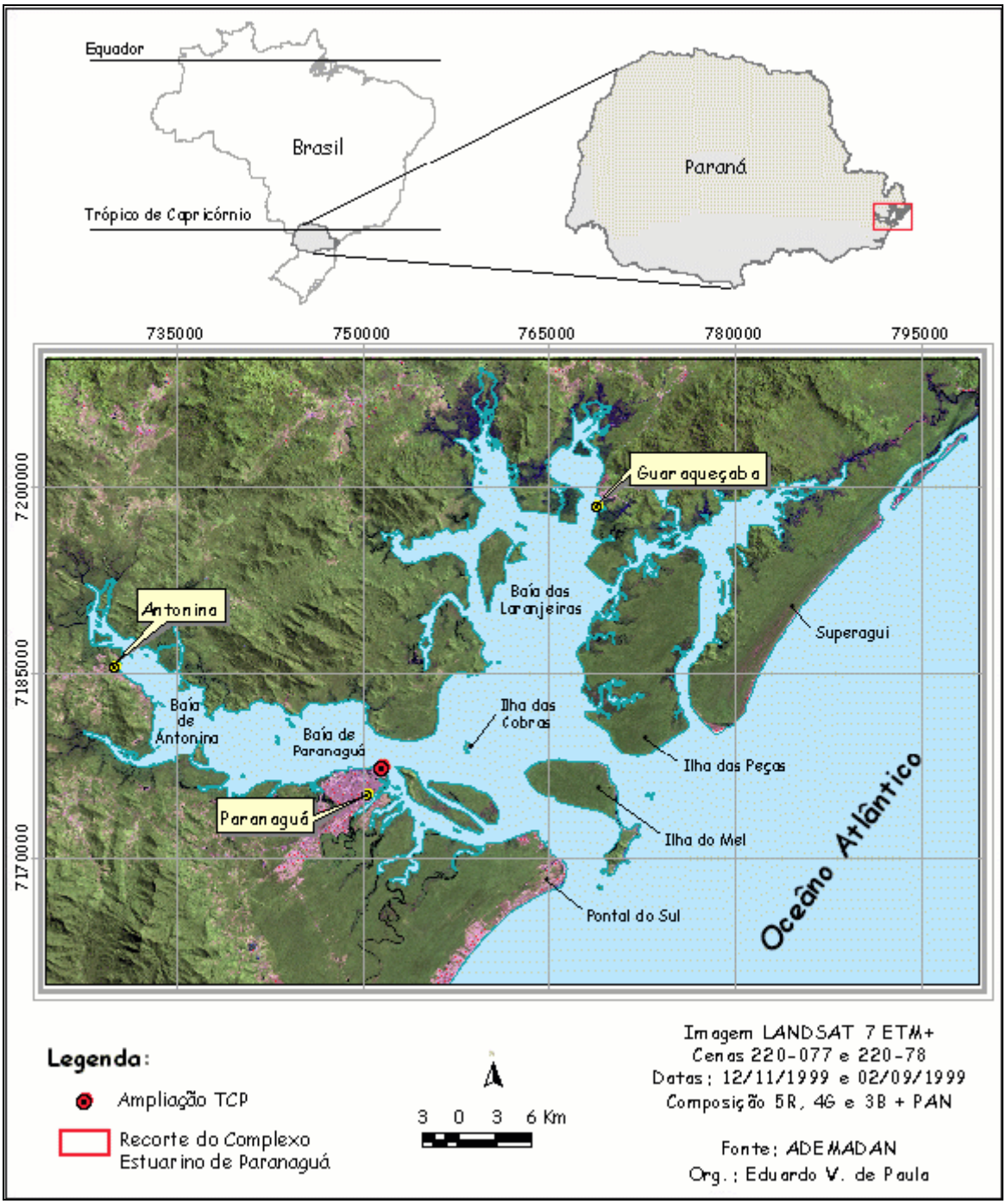


Figura 17 – Localização geográfica do empreendimento

Sobre a área em questão, será construído 01 (um) cais de 315 (trezentos e quinze) metros, em concreto com fibras de aço, para atracação de navios porta-contêineres.

O terreno situa-se na extremidade leste do cais do Porto D. Pedro II, s/n, no Município de Paranaguá, Paraná, encontrando-se registrado em nome do APPA/TCP, com inscrição imobiliária 09.5.22.004.0567.000-58.

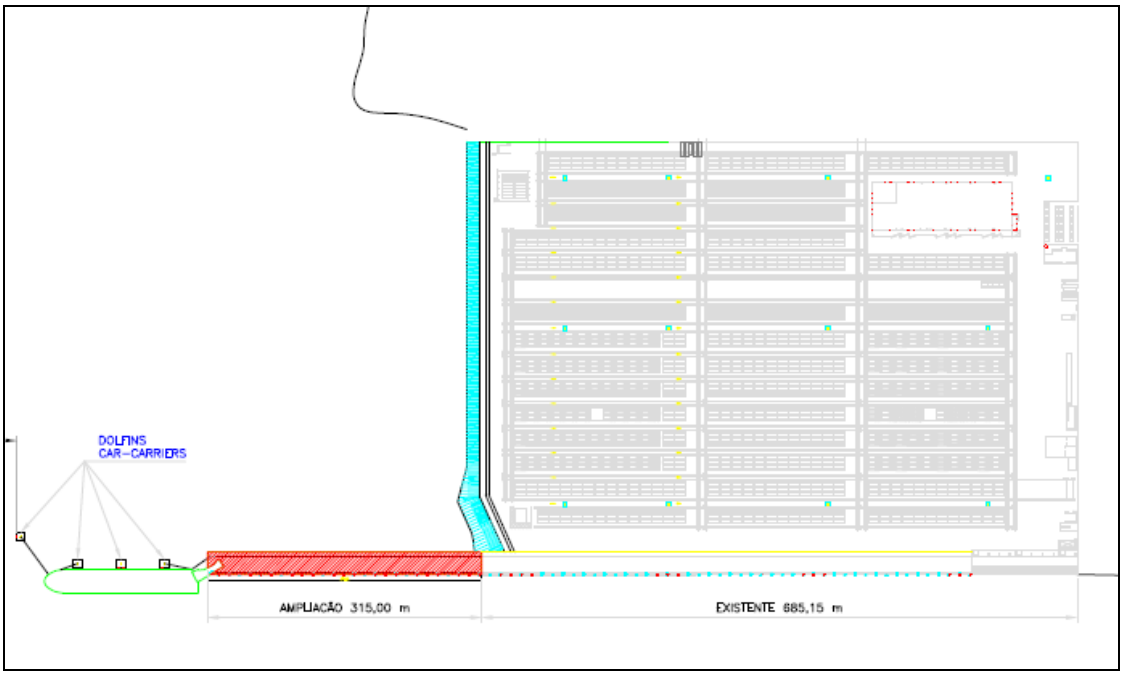


Figura 18 - Detalhe da estrutura existente e ampliação a ser implantada,.

Malha viária

Os acessos terrestres ao Porto de Paranaguá se dão pelas mesmas rodovias e ferrovias de ligação com sua hinterlândia (área de abrangência da atividade portuária), a partir de Curitiba conforme figura a seguir.

Figura 19 - Acessos terrestres a Paranaguá (Ministério dos Transportes – 2007).

A BR-277, com pista dupla, é a principal artéria rodoviária que, de Curitiba, dá acesso ao litoral (a alternativa da estrada da Graciosa em conexão com a BR-116 não é apta a veículos de carga). A partir da Conexão, em Curitiba, podem ser acessadas as seguintes rodovias:

- BR-376, que permite ligação para o norte e noroeste do Paraná e sul e sudoeste dos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul;
- BR 101, principal via de acesso do Estado de Santa Catarina ao Paraná através da interligação com a BR-376, que liga Curitiba a Joinville e Florianópolis e ao Vale do Itajaí;
- BR-116, que permite acessar São Paulo e Porto Alegre e, conseqüentemente, o norte e sul do país.

O mapa a seguir ilustra a malha viária da cidade de Paranaguá com acesso ao TCP:

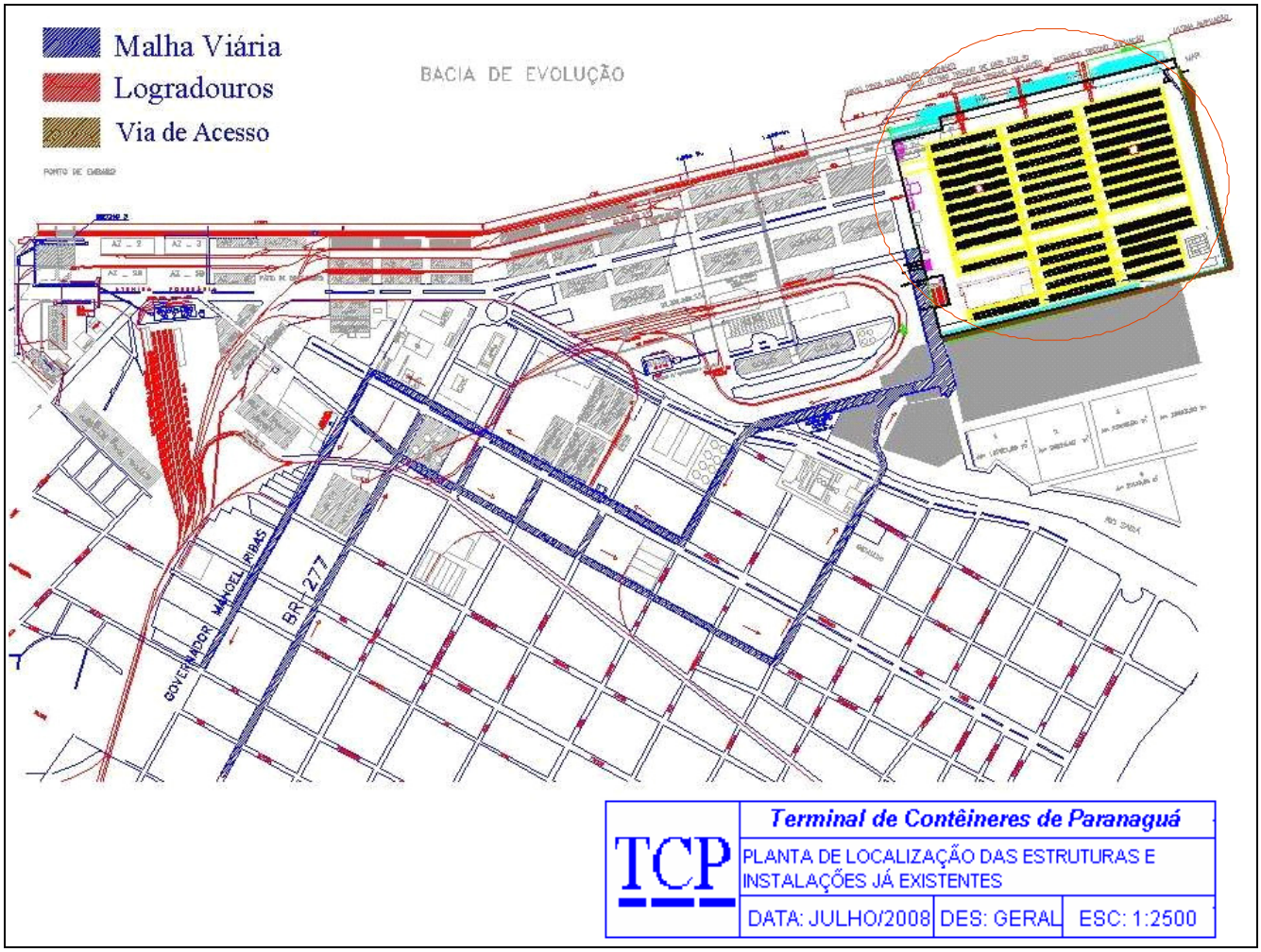


Figura 20 - Planta da localização do TCP e acessos.

Principais núcleos urbanos

Os principais núcleos urbanos da área de Influência direta podem ser observados na figura a seguir:

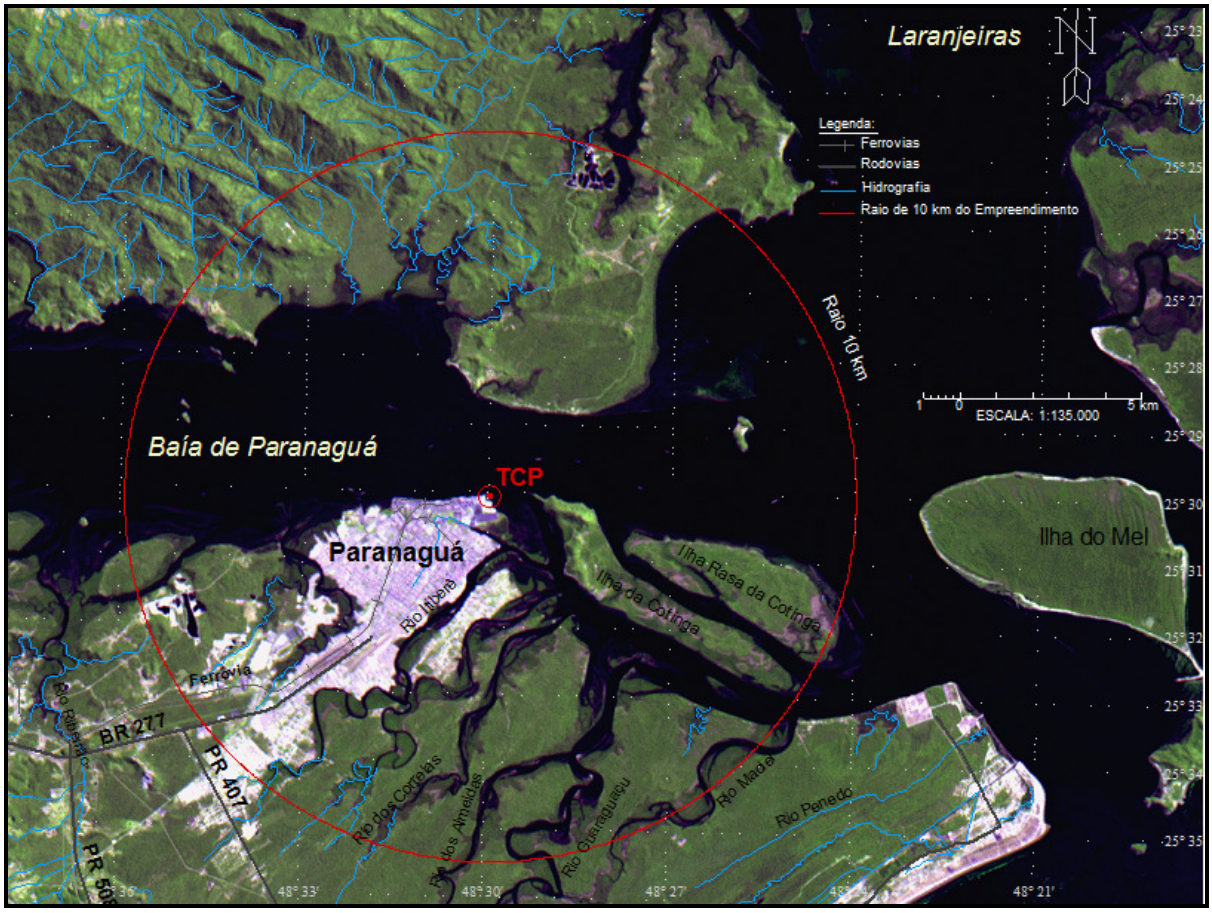


Figura 21 – Ilustração dos principais núcleos urbanos na área de influência direta do empreendimento

Áreas pesqueiras

Segundo levantamento realizado no litoral paranaense por Andriguetto Filho (1999), existem 18 principais comunidades ou vilas pesqueiras sediadas na baía de Paranaguá (Municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná) (figura 22): Amparo, Costeirinha, Encantadas, Eufrazina, Ilha do Teixeira, Maciel, Medeiros de Cima, Europinha (Nácar), Piassagüera, Ponta do Poço, Ponta do Uvá (Ponta do Pasto ou Prainha do Pasto), Rio dos Almeidas, Rio dos Correias, Rio Jabaquara, Vila São Miguel (Imboguaçu ou Emboguaçu), Valadares, Vila Guarani (Beira Rio ou Jardim Iguaçu) e Pontal do Sul. Segundo o mesmo autor, outras comunidades da baía de Paranaguá, como Brasília, Ilha das Cobras, Ilha do Gererê e Ilha da Cotinga, estavam extintas ou possuíam menos de cinco residências de pescadores.

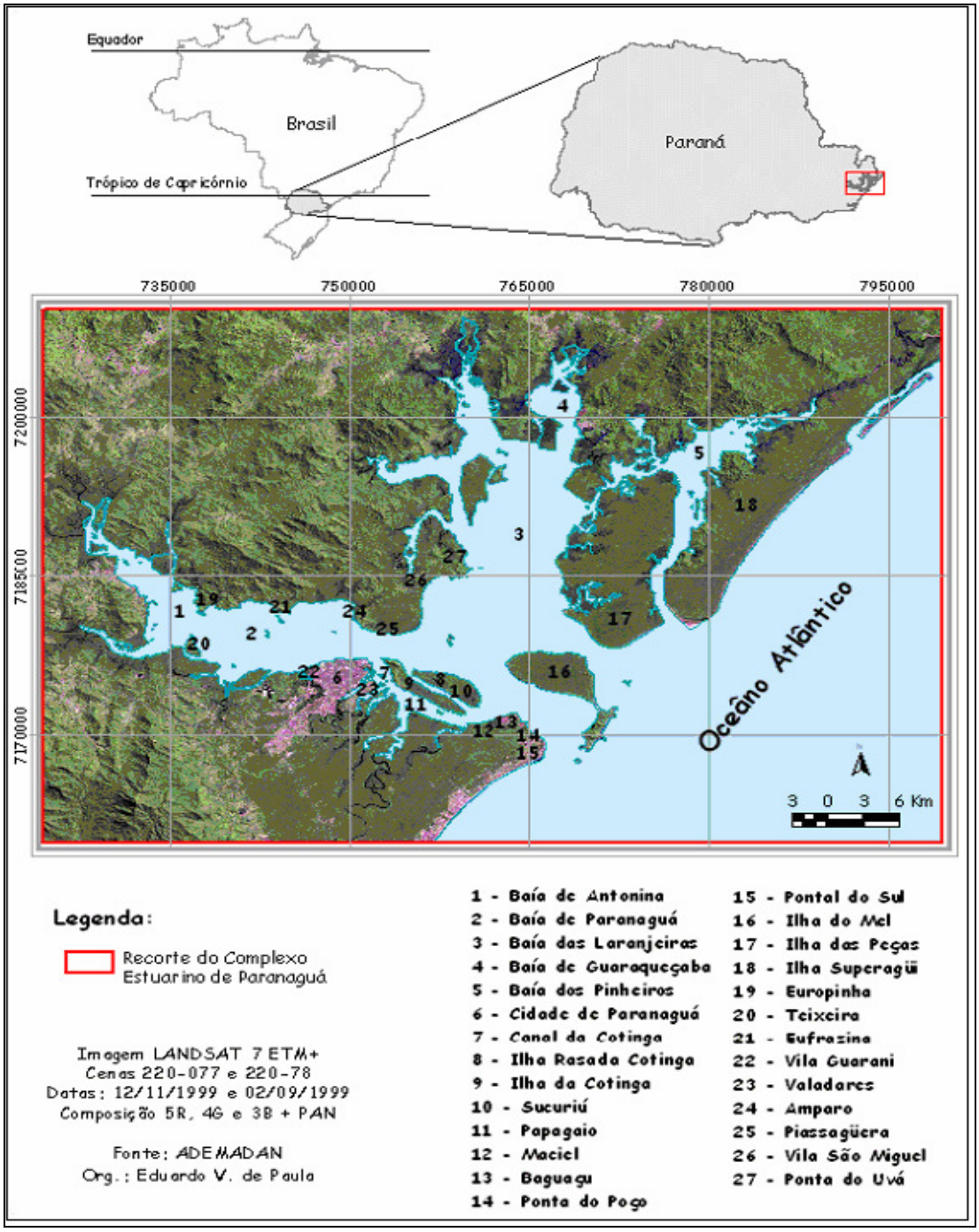


Figura 22 – Ilustração da localização do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) com a relação as principais toponímias.

O recenseamento identificou a existência de cem embarcações a remo/canoa e 309 motorizadas/bote/barco.

De um modo geral, as pescarias no litoral paranaense ocorrem no interior da baía (65,6%).

Entre as comunidades pesqueiras do litoral paranaense, predominam as atividades de pesca artesanal, a aqüicultura, o turismo ambiental, o artesanato e a agricultura de subsistência.

Principais corpos e cursos hídricos

Dentre os diversos ambientes costeiros, os estuários têm significativa importância para o desenvolvimento de atividades portuárias. Considerando-se as diversas reentrâncias costeiras do litoral brasileiro, o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) desponta como uma importante área para este fim. O Complexo Estuarino de Paranaguá corresponde a cerca de 70% da área da bacia hidrográfica litorânea do Estado do Paraná, sendo composto por diversas baías com denominações locais que dependem de sua orientação geográfica. No eixo N-S, são identificadas as baías de Guaraqueçaba, Pinheiros e das Laranjeiras, bem como as enseadas do Itaqui e do Benito. As baías de Antonina e Paranaguá descrevem uma orientação no eixo E-W, as quais abrigam atividades portuárias.

As bacias hidrográficas que drenam para as Baías de Antonina e Paranaguá são os locais do Complexo Estuarino de Paranaguá cuja dinâmica das águas e do material sólido em suspensão pode ter alguma relação com o local do empreendimento.

De forma geral, pode-se considerar as Baías de Paranaguá e Antonina como compostas de quatro bacias hidrográficas: Laranjeiras, Antonina, Nhundiaquara e Paranaguá. Estas bacias foram sub-divididas por rios principais que deságuam diretamente no corpo do estuário e por áreas incrementais continentais adjacentes ao contorno do corpo hídrico do estuário e que são constituídas por pequenos cursos d'água.

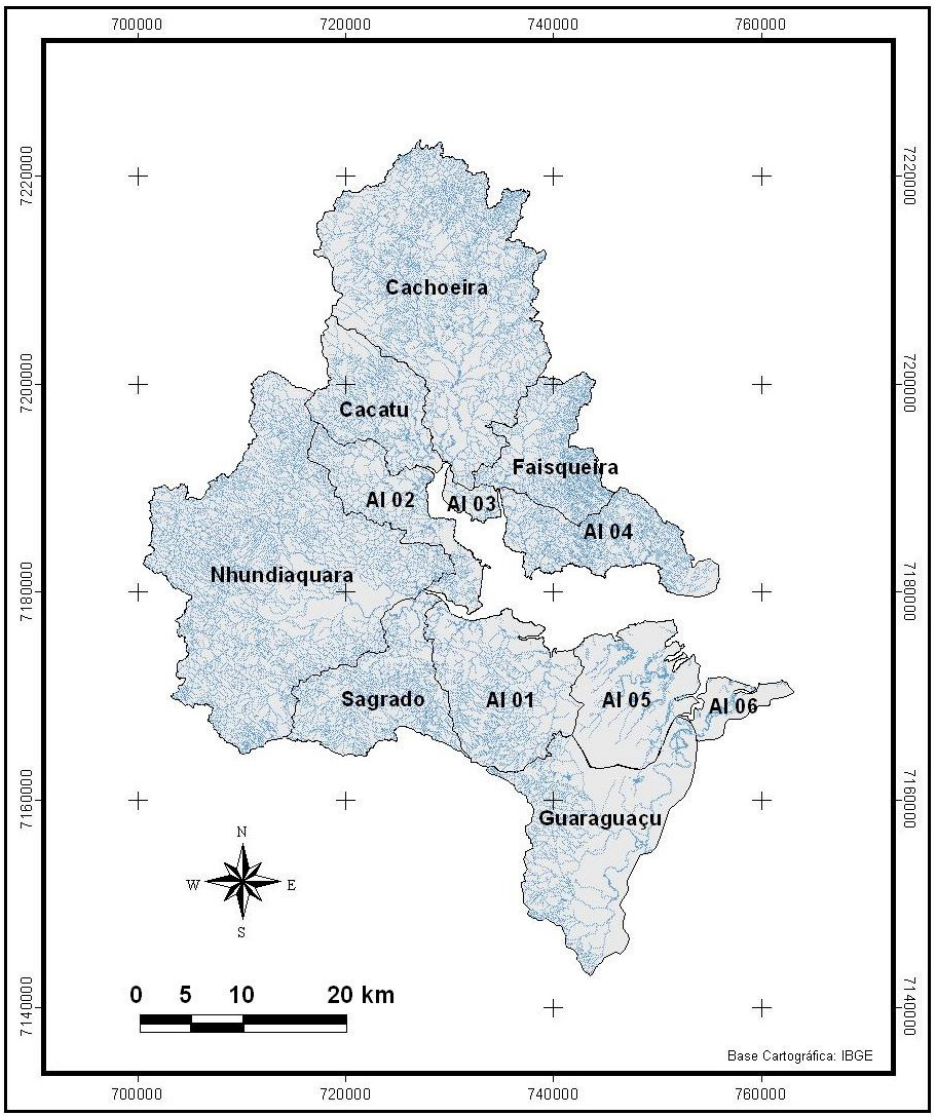


Figura 23 – Bacias hidrográficas analisadas.

As bacias hidrográficas analisadas somam uma área de drenagem de 2080 km², que corresponde a cerca de 37% da área da bacia litorânea do Paraná, e 54% do Complexo Estuarino de Paranaguá. As sub-bacias dos rios principais são: Guaraguaçu, Sagrado, Nhundiaquara, Cacatu, Cachoeira e Faisqueira.

Unidades de conservação e áreas protegidas

Dentre as inúmeras Unidades de Conservação já instaladas no litoral paranaense verificou-se que 15 evidenciam relação com o empreendimento, por estarem situadas na área de AII. Dessas unidades, apenas a APA Federal de Guaraqueçaba e a Floresta Estadual do Palmito têm parcela de suas delimitações internas à AID. Deve-se mencionar também que embora a Estação Ecológica do Guaraguaçu esteja externa à AID, parte de sua Zona de Amortecimento está inclusa na mesma. A localização e descrição das UC's encontra-se no item 6.2.6.

Principais fitofisionomias presentes

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1992), a região do município de Paranaguá, objeto deste estudo, está inserida no domínio da Floresta Ombrófila Densa, conhecida como Floresta Atlântica.

A vegetação da área de influência direta do empreendimento apresenta grande parte da sua vegetação original descaracterizada, abrindo espaço para o processo de urbanização das ilhas existentes bem como ao longo do rio Itiberê. Dentre os principais tipos de vegetação encontradas estão: Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio inicial de sucessão secundária, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão secundária, Formação Pioneira com Influência Fluviomarinho (manguezal) e áreas antrópicas.

Uso e Ocupação do Solo

O terreno onde será realizada a expansão do TCP está localizado, conforme se depreende do Mapa de Zoneamento Urbano de Paranaguá, na "**ZIP (Zona de Interesse Portuário)**", que integra a Macrozona Urbana do Município de Paranaguá, nos termos do art. 22, IV, da Lei Complementar Municipal nº 62, de 27 de agosto de

2007, que institui o zoneamento de uso e ocupação do solo do Município de Paranaguá, e dá outras providências.

Nos termos do art. 39 da sobredita Lei Complementar nº 62/2007, a ZIP (Zona de Interesse Portuário) caracteriza-se pelo uso prioritário e preponderante de atividades portuárias e correlatas, com potencial de impacto ambiental e urbano significativos.

O art. 40 do mesmo diploma legal, por sua vez, estabelece que são objetivos da ZIP (Zona de Interesse Portuário) dar condições de desenvolvimento e incrementar as atividades portuárias, concentrar atividades incômodas ao uso residencial e concentrar atividades de risco ambiental de forma controlada. O uso e a ocupação da ZIP deverá respeitar a legislação ambiental federal e estadual pertinente. Além disto, na ZIP poderá ser aplicado o instrumento da utilização compulsória, IPTU progressivo no tempo e desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública, nos termos da lei específica.

Conforme consta do Anexo I da Lei Complementar nº 62/2007, que institui as Tabelas de Parâmetros de Uso e Ocupação do Solo, especificamente no que se refere à ZIP (Zona de Interesse Portuário), na qual está inserido o imóvel onde se pretende instalar o empreendimento, os usos e ocupações permitidos são os apresentados na tabela a seguir.

Tabela 9 – Parâmetro de Zoneamento

ZIP (Zona de Interesse Portuário)									
Usos		Ocupação							
		Porte	Coeficiente Aproveita-mento	Taxa Ocupação Máxima (%)	Altura Máxima (pav.)	Recou Mínimo Alinham. Predial (m)	Taxa Permeabilidade Mínima (%)	Afastamento Divisas (m)	Lote Mínimo (testada/ área)
Permitidos	Indústrias 1, 2 e 3, Comércio e Serviço Geral, Comércio e Serviço Específico, Comércio e Serviço Setorial	(3)	1	50	_	10 (2)	20%	5	20/600 (4)
Permissíveis	Industria Caseira (1), Comércio e Serviço Vicinal, Comércio e Serviço de Bairro	médio, médio-grande e grande							

Observações:

(1) Somente em edificações residenciais já existentes.

(2) Em terrenos com testada para vias estruturais, recuo minimo de alinhamento predial de 15m (quinze metros).

(3) Definido através de avaliação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano.

(4) Lote Mínimo referente a novos parcelamentos, desmembramentos e remembramentos. Para lotes ou terrenos já eistentes, até a data da publicação desta lei, com área inferior á minima definida, aplicar os demais parâmetros da tabela acima, desde que aprovado pelo Conselho Municipal de desenvolvimento Urbano.

Assim, procedendo-se ao enquadramento das características do empreendimento às normas municipais acima referidas sobre uso e ocupação do solo, conclui-se que não há óbice à sua implantação na localização pretendida (ZIP) conforme as especificações técnicas de projeto.

3.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE

O órgão financiador do projeto será o BNDES e o custo para construção do empreendimento está estimado em R$60.000.000,00 (sessenta milhões de reais).

É importante ressaltar que o empreendimento em questão possui aprovação para a devida realização de investimentos na área do porto da ANTAQ – Agência Nacional dos Transportes Aquaviários, através da resolução nº 1342 de 02/06/2009, e da APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, através da Ordem de Serviço nº 89/09 (ambos os documentos encontram-se no Anexo 15).

3.6 EFLUENTES LÍQUIDOS

Durante a fase de implantação, será realizado programa específico com o objetivo de prevenção, controle e monitoramento dos possíveis efluentes líquidos a serem gerados na fase das obras de ampliação do cais leste, de forma a evitar que estes sejam depositados indevidamente.

As principais fontes de geração de efluentes na fase de implantação serão:

- Efluentes contendo óleo e graxas, derivado das atividades de manutenção dos caminhões e equipamentos estacionários ou móveis, que serão utilizados na obra; vazamentos proveniente da lavagem de caminhões e equipamentos levando em consideração que esta lavagem ocorrerá em área reservada para este fim, contendo bacia separadora de água/óleo compatível com o volume gerado e monitorada quanto ao lançamento;

- Esgotos sanitários: serão implantados sistemas de tratamento tipo fossa séptica para atendimento aos sanitários do canteiro de obras. Para as frentes de obra, serão instalados banheiros químicos adequados e dimensionados adequadamente, administrado por empresa terceirizada especializada e licenciada para este fim e monitorado pela empreiteira da obra.

Durante a fase de operação as principais fontes de geração serão:

- Lavagem dos equipamentos utilizados nas operações;
- Lavagem de contêineres;
- Esgotos sanitários;
- Possíveis vazamentos de produtos líquidos armazenados em contêineres.

Os procedimentos para o correto gerenciamento dos efluentes nessa fase, conforme procedimentos já existentes e pratiacos pela empresa serão:

- O setor de manutenção do TCP executará a lavagem dos equipamentos. Essa lavagem obedecerá a critérios de utilização de produtos químicos ambientalmente corretos e solúveis em água;
- Após a definição da lavagem de determinado equipamento, este deverá ser posicionado de forma correta, de modo que todo o material líquido resultante possa escoar para a bacia de decantação da área de lavagem. Estão abrangidos nesta categoria os seguintes equipamentos: Cavalo Mecânico e empilhadeiras.

Atualmente, já são realizados monitoramentos semestrais, através da coleta de amostras para as análises físico-químicas dos respectivos efluentes, e mantidos todos os registros destes monitoramentos, prática a que se pretende dar continuidade também no que se refere à ampliação objeto deste estudo.

A área de lavagem de equipamentos poderá ser utilizada pela empresa que efetua reparos em contêineres para a assepsia desses equipamentos. Essa atividade é controlada pelo Departamento de Operações da empresa e realizada pela empresa terceirizada obedecendo aos critérios para a realização da atividade, o que também continuará a ser realizado no que se refere à ampliação.

Identificação da área de armazenamento intermediário, estações de transbordo, unidade de processamento e descrição das condições de operacionalidade dos resíduos liquidos

a)Área para contenção de cargas químicas perigosas no pátio – Zona IMO: o local denominado de área IMO é constituído por um piso impermeabilizado de 98 m^2 delimitado por canaletas para coleta de produto derramado e caixa de contenção de 68.000 litros. As técnicas construtivas e materiais utilizados nesta área garantem a estanqueidade e impermeabilidade necessárias;

b) Área para contenção de cargas químicas perigosas no armazém: este local no armazém é destinado para o escoamento de possíveis vazamentos de produtos químicos. Ele é separado em duas áreas específicas para produtos ácidos e básicos. Atua por gravidade e o produto é contido em recipiente de 1,5 mil litros;

c) Área para armazenagem de óleos usados (exautos): o óleo gerado na manutenção das máquinas e equipamentos é acondicionado em tambores e armazenado em local impermeabilizado, coberto e com contenção para vazamento. O transporte e tratamento deste resíduo é atualmente realizado por empresa terceirizada com a devida licença e registros da operação.

Quantitativo da geração de efluentes líquidos

2007 – 66 toneladas

2008 – 75 toneladas

2009 – 118 toneladas

3.7 RESÍDUOS SÓLIDOS

Durante a fase de implantação, serão adotados os procedimentos adequados nas questões relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos gerados na ampliação objeto do presente estudo.

Os procedimentos a serem seguidos são compatíveis com os estabelecidos pelo Terminal no seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos e deverão ser seguidos desde o início da obra até sua conclusão e desmobilização. As ações específicas visam reduzir a geração de resíduos e determinar o seu manejo e disposição correta, de forma a minimizar os seus impactos ambientais. Sucintamente, as fases do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados serão as seguintes:

- Classificação e caracterização dos resíduos gerados;
- Segregação dos resíduos;
- Acondicionamento e armazenamento temporários;
- Transporte ao destino final;
- Manifesto de transporte e certificado de destinação dos resíduos;
- Destinação adequada.

Para cada uma das fases referidas acima, o Sistema de Gestão Ambiental - SGA da empresa, através dos procedimentos inseridos em seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, efetuará o monitoramento da empreiteira responsável pela obra, através da aplicação das rotinas estabelecidas, treinamento, utilização de serviços de terceiros, tais como o transporte e destinação final de resíduos, bem como mediante acondicionamento e armazenamento temporário de resíduos específicos.

Durante a fase de operação, o PGRS seguirá o Termo de Referência indicado na Resolução ANVISA RDC nº 342, de 13 de dezembro de 2002, que instituiu e aprovou a sua elaboração, que é aplicável a instalações portuárias, Aeronáuticas e Terminais Alfandegados de Uso Público.

Identificação da área de armazenamento intermediário, estações de transbordo, unidade de processamento e descrição das condições de operacionalidade dos resíduos sólidos

a) Central de resíduos para papel, papelão e plásticos: a área de armazenamento situa-se em um contêiner de 40''. A prática da coleta seletiva é aplicada com a distribuição de coletores coloridos distribuídos pela empresa e os funcionários recebem treinamento para realizar a segregação dos resíduos no local de sua geração. Atualmente, os resíduos sólidos com potencial para reciclagem já são acondicionados em sacos plásticos e depositados nessa "Central de Resíduos", que é dividida em "baias" específicas para cada classe. Depois de completado o seu espaço de armazenamento, ocorre a doação a uma cooperativa de catadores de resíduos recicláveis para utilização e geração de renda;

b) Central de resíduos para material contaminado: a área de armazenamento situa-se em um contêiner de 40''. Foi concebida para receber provisoriamente resíduos contaminados como material absorvente contaminado, toalhas/panos contaminados, dentre outros materiais deste tipo. Depois de completado o seu espaço de armazenamento, uma empresa terceirizada devidamente licenciada é responsável pela coleta e destinação final ambientalmente adequada;

c) Área para armazenagem de pallets de madeira inservíveis: espaço destinado para armazenamento provisório de pallets de madeira inservíveis no processo logístico do TCP. Depois de completado o seu espaço de armazenamento, empresas terceiras retiram estes resíduos de madeira para reuso em processos produtivos de suas organizações, tais como combustível, material de construção, artesanato etc.

d) Pneus inservíveis:

- São substituídos da maneira habitual determinada pelas rotinas pertinentes do setor de manutenção da empresa;
- Os pneus substituídos são entregues no setor de almoxarifado da empresa para serem armazenados provisoriamente até o seu despacho definitivo para o local de destinação final por empresa devidamente licenciada. Serão armazenados em local seco e coberto, livre das ações

de chuvas de forma a evitar o depósito de água e a proliferação de doenças.

e) Descarte de lâmpadas

- As lâmpadas inservíveis serão substituídas pela equipe de manutenção conforme rotinas pré-estabelecidas de detecção de substituição e preparação/execução da atividade operacional. Após serem substituidas serão entregues ao almoxarifado e armazenadas em local apropriado até o momento do transporte para descontaminação por empresa terceirizada devidamente licenciada.

f) Descarte de filtros de óleo

- Os filtros de óleo após a sua vida útil, quer seja pela deterioração ou por outro motivo, deverão ser substituídos da maneira habitual determinada pelas rotinas pertinentes do setor de manutenção da empresa;
- Os filtros de óleo substituídos serão entregues ao setor de almoxarifado da empresa para serem armazenados provisoriamente até o seu despacho definitivo para o local de destinação final e reciclagem por empresa devidamente licenciada.

g) Descarte de Toalhas / Panos / Serragem Contaminada

- As toalhas/panos usados na operação/manutenção após a sua utilização devem ser depositados em um dos recipientes apropriados que estão distribuídos pelo Terminal ou ainda no final de sua jornada de trabalho no setor de manutenção quando for entregar as chaves do equipamento.
- Os panos contaminados são acondicionados em tambores fechados e armazenados dentro da oficina, até o seu despacho definitivo para o local de destinação final e reciclagem por empresa terceirizada devidamente licenciada.

h) Resíduos de varredura / lavação do armazém

- Os resíduos sólidos resultantes do processo de varredura são depositados em caçamba estacionária para que possam ser transportados e descartados em local apropriado.

i) Descarte de cartuchos de impressão

- Todos os cartuchos de impressão vazios são entregues no setor de secretaria da empresa que os manterá guardados no recipiente de coleta seletiva específico até a data de compra e entrega de novos cartuchos e/ou recarregados, desta forma disponibilizando-os à empresa que os recicla e comercializa.

j) Descarte de pilhas e baterias

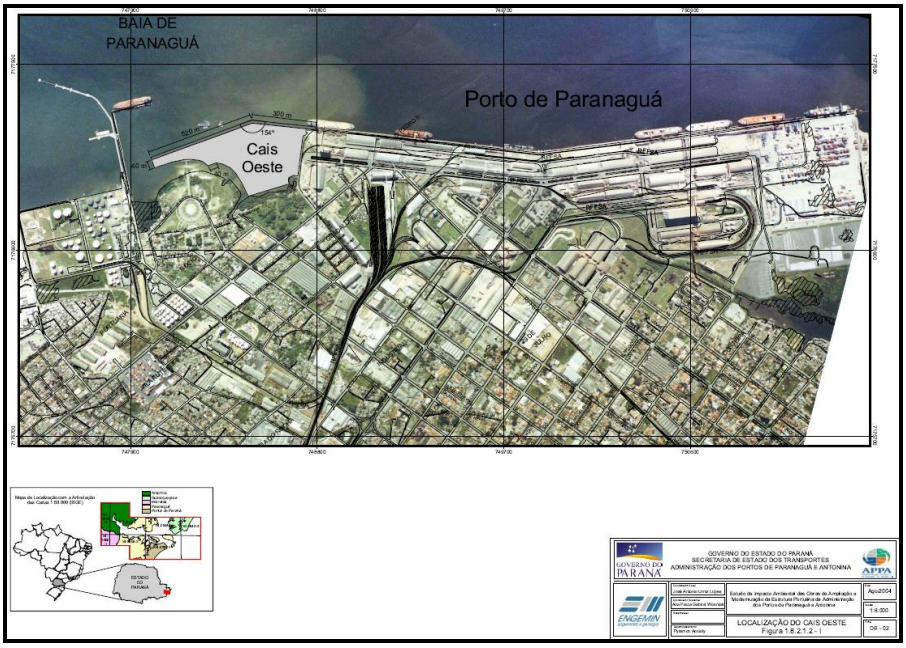
- Todas as pilhas e baterias classificadas como “Resíduo” deverão ser remetidas ao almoxarifado que providenciará o seu estoque e guarda em tambores identificados para tal.Sempre que exequivel, o Almoxarifado, promoverá a troca de pilhas / baterias novas pelas velhas, possibilitando desta forma o total controle sobre as mesmas, garantindo assim que todo o resíduo seja estocado para posterior envio a empresa que promoverá a sua reciclagem.

4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

4.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Na discussão de alternativas locacionais, foi analisada a hipótese de execução da ampliação objeto do presente estudo em locais distintos daquele que foi efetivamente escolhido.

Na análise do lado oeste do porto, observou-se a existência de 02 (duas) propostas construtivas (figura 24) já em análise para licenciamento ambiental junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP. As propostas configuram um pescante da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA e um píer ao lado do terminal da Petrobrás. Sendo assim, esta hipótese do lado oeste foi descartada, especialmente em função dos conflitos programáticos entre planos e programas governamentais, bem como da projeção de outras estruturas já em análise para essa localidade.



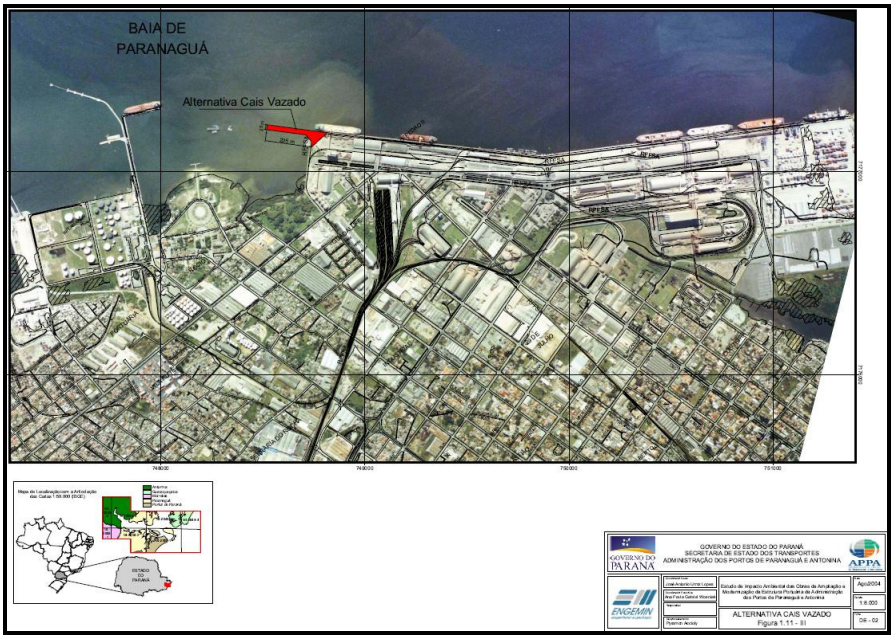


Figura 24 – Propostas construtivas lado oeste.

Sendo assim, restou tão somente a alternativa locacional do lado leste do Porto, ao lado do próprio terminal do TCP, dentro da lógica já anteriormente analisada no início do ano 2000 junto ao IAP, quando do licenciamento ambiental do terminal atual, para onde estava prevista, já à época, a expansão leste do referido terminal, na forma de cais aterrado, embora não mais seja essa a modalidade construtiva pretendida.

Figura 25 – Fases de expansão do cais do TCP, previstas quando do início do licenciamento ambiental junto ao IAP em 2000.

Portanto, além destas alternativas, que foram descartadas, foi analisada uma terceira alternativa, a de execução de *dolphins* similares aos já existentes e construção de um novo cais na área atualmente ocupada pelos *dolphins*.

Assim, devido à óbvia configuração de menor impacto ambiental, bem como ao atendimento das necessidades do terminal, a presente alternativa locacional (a leste

do cais já existente) foi a alternativa escolhida e intensamente estudada neste Estudo Prévio de Impacto Ambiental, a qual é apresentada na proposta de configuração de acordo com o demonstrado na figura a seguir.

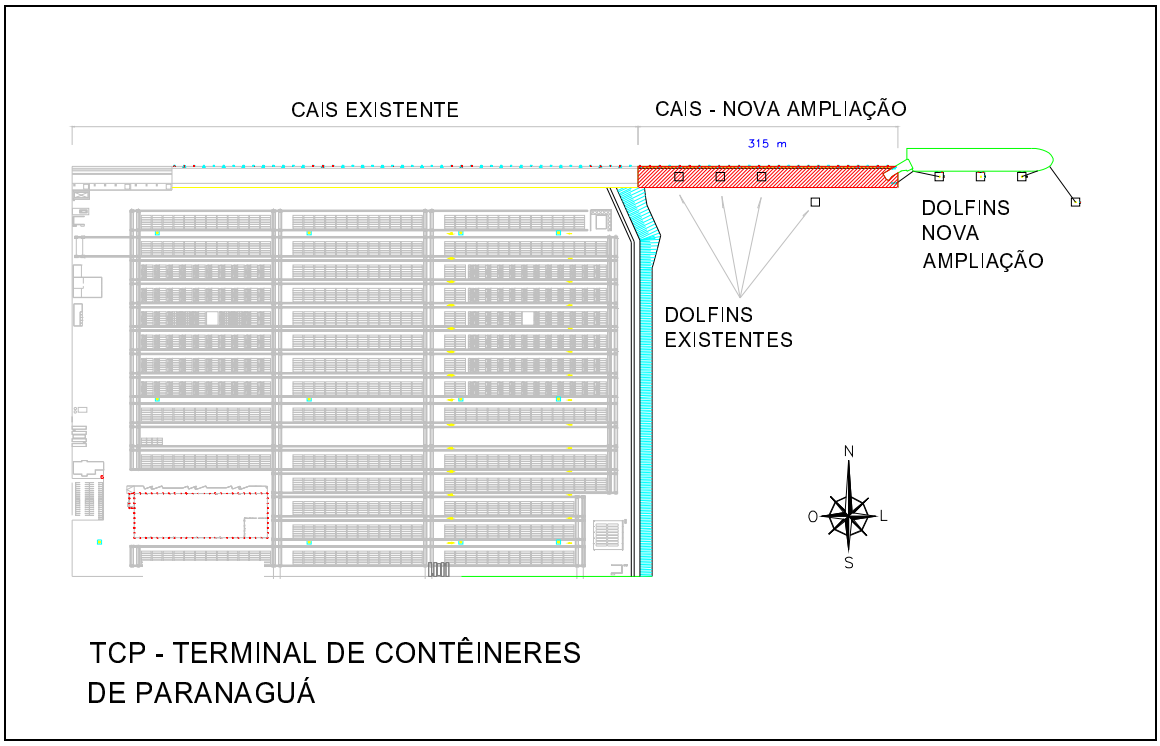


Figura 26 – Localização da alternativa atual de expansão do cais
(mapa em escala adequada encontra-se no anexo deste documento)

4.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

De acordo com os levantamentos geotécnicos efetuados, o fundo marinho do Porto de Paranaguá é constituído de extratos de sedimentos. Assim, para a ampliação em questão foram descartadas as estruturas de gravidade, utilizando-se, então, estacas cravadas como alternativa viável e condizente com a mesma tecnologia utilizada para o prolongamento anterior.

Esta solução utiliza equipamentos de menor porte e materiais disponíveis no mercado nacional, tornando sua execução mais rápida, mais econômica e ambientalmente menos impactante. O dique de fechamento e arrimo, além de contribuir com a estrutura em relação aos esforços horizontais, elimina as estacas pranchas frontais e, consequentemente, as manutenções constantes por choques e aberturas provocados pelas operações, funcionando ainda como um quebra ondas e com potencial de se tornar um recife artificial, contribuindo, assim, para o alojamento de muitas espécies em seu âmbito.

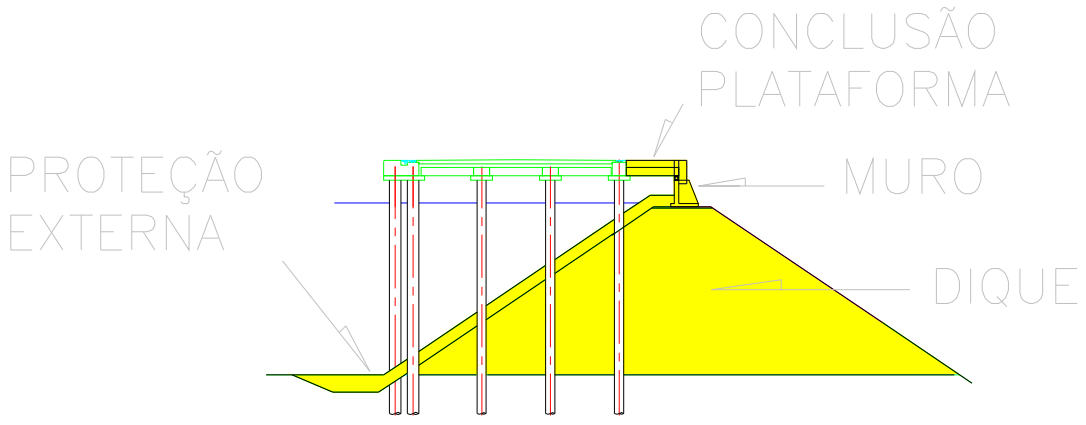


Figura 27 – Demosntração do tipo de estrutura utilizada para a construção do novo cais

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Definição básica: área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

Para a delimitação da Área Diretamente Afetada, foram considerados os locais diretos onde serão relizadas as obras, a saber: berço, dolfins e área de disposição dos sedimentos a serem dragados para a construção do berço, conforme descrito no item 3.3.2.1. Além disso, a efetivação da obra em si também gerará impacto sobre o local onde estarão situadas as edificações provisórias da empreiteira contratada e outras áreas necessárias para a sua realização. Há que considerar, no entanto, que o local do empreendimento já apresenta grau razoável de interferência.

5.1.1 Meio físico, biótico e sócio-econômico

A seguir apresenta-se a figura com a localização da Área Diretamente Afetada para os meios físico, biótico e antrópico.

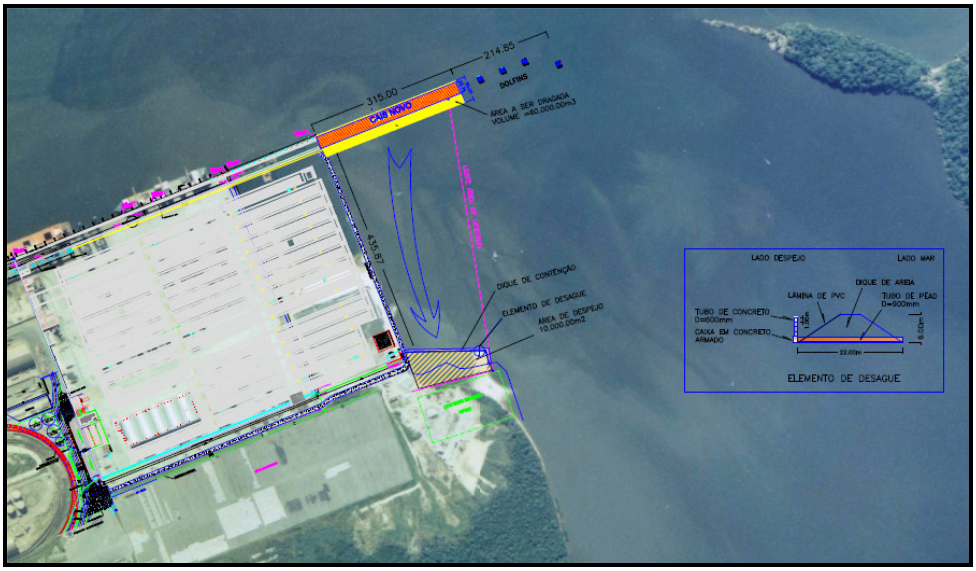


Figura 28 - Localização da Área Diretamente Afetada.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Definição básica: área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, com delimitação em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento.

5.2.1 Meio físico e biótico

Para a delimitação da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, foi considerada a Resolução CONAMA n° 13/90, que, em seu art. 2°, dispõe que, nas áreas circundantes às Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Constatou-se que essa delimitação, raio de dez quilômetros, abrange as porções de manguezais que denotam significativa importância à cadeia trófica aquática instalada na região. Ao se observar a figura a seguir, percebe-se, ainda, que praticamente toda a área urbana do município de Paranaguá, cuja economia é dependente da atividade portuária, também está incluída na AID do empreendimento.

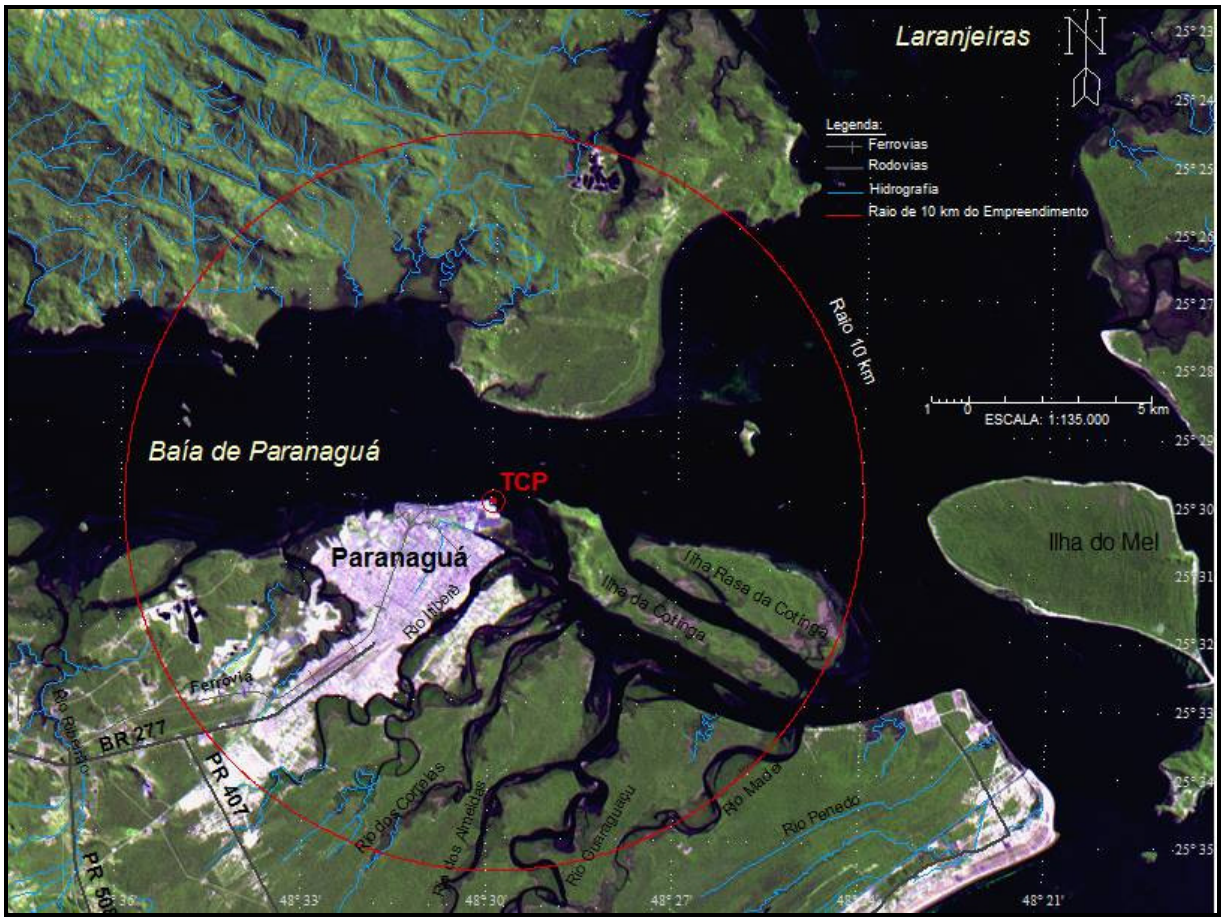


Figura 29 – Localização da área de influência direta do empreendimento para os meios físico e biótico (raio de 10km).

Para a biota aquática, a maior AID dentre todos os componentes foi definida para os cetáceos e quelônios e delimitada por um raio de 10 km ao redor do empreendimento (ponto central), que corresponde à área aquática entre a Ilha das Cobras e a Ilha dos Gerêres. A AID para todos os outros componentes da biota estão incluídas nesta área, porém, são menores devido às suas distintas características e estão definidas e indicadas na descrição da metodologia de cada um destes componentes. Para grande parte dos organismos, a AID foi considerada como a área a ser atingida diretamente pelas plumas de dispersão das dragagens a serem realizadas especificamente para a ampliação do cais, conforme modelagem apresentada no item 7.1., qual seja, a região norte do Canal da Cotinga e região sudeste do setor polihalino do CEP.

5.2.2 Meio socioeconômico

A área de influência direta corresponde àquela sujeita a receber impactos diretos da implantação e operação do empreendimento proposto. Compreende os impactos diretos em termos de geração de emprego e renda, fluxo de pessoas e veículos, movimentos populacionais, alteração dos padrões de vida, alteração na arrecadação municipal e por conseqüência no padrão de investimento público, estendendo-se, pois, a toda a área do município de Paranaguá. Compreende as interferências sobre o cotidiano das pessoas e o desenvolvimento das atividades econômicas.

Neste contexto, duas áreas no espaço geográfico do município podem ser definidas como de influência direta em função das variáveis sócio-econômicas consideradas. A primeira se refere ao entorno mais imediato do empreendimento, compreendido pelos bairros D. Pedro II (zona portuária), o bairro Costeira, onde está inserida a região conhecida como Ilha Perdida/Vila Gabriel de Lara, o bairro Oceania, na área urbana e no caso da pesca, a Ilha de Valadares e a Ilha da Cotinga, principalmente no que se refere aos pescadores artesanais.

Nessa área, referenciada neste estudo como “restringida”, ocorrerão impactos mais diretos e mais concentrados em termos de movimentação de veículos e pessoas e as suas conseqüências mais imediatas. No caso específico dos pescadores artesanais da Ilha de Valadares e Ilha da Cotinga, sua atividade econômica principal pode sofrer diretamente os impactos das modificações no Canal da Cotinga, por ser seu meio principal de deslocamento.

A delimitação em questão se deu, assim, em função dos impactos que poderão ocorrer devido à implantação e operação do empreendimento, gerando maior movimentação de cargas, maior movimentação de veículos e pessoas no entorno, alteração nas condições de navegabilidade e acessibilidade da população do entorno, principalmente no bairro da Costeira. Serão, consequentemente, consideradas áreas diretamente afetadas os bairros no entorno imediato do empreendimento em função da maior movimentação de veículos e pessoas; a área mais próxima onde poderá haver impacto sobre a pesca e o turismo; o bairro da

Costeira, onde poderão se fazer sentir os maiores impactos de alteração no comportamento do rio e seus ribeirinhos (Vila Gabriel de Lara).

O mapa abaixo ilustra a composição desta primeira AID mais restrita no que se refere aos bairros da sede municipal. A análise por bairro está relacionada à disponibilidade de algumas informações, cuja abertura mínima é o bairro.

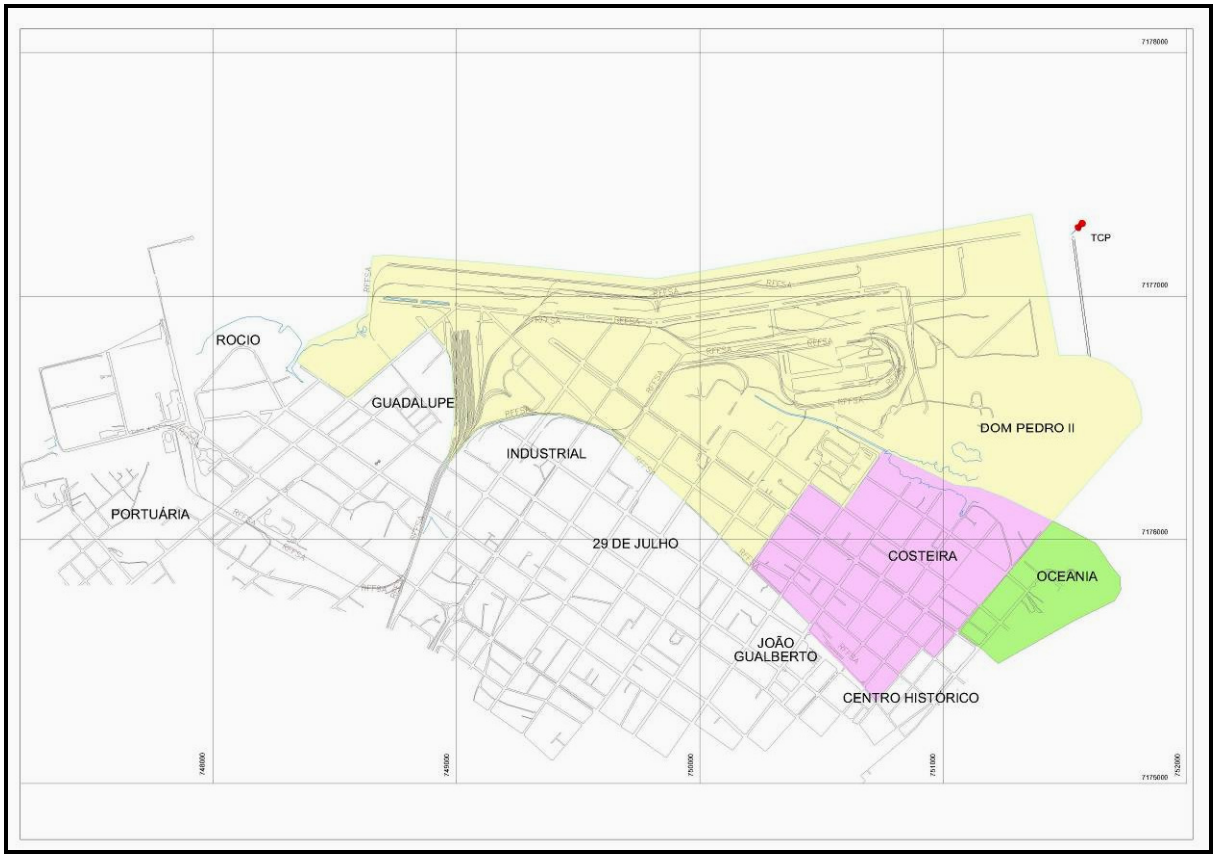


Figura 30 – Ilustração da Área de Influência Direta Restringida para o meio sócio-econômico

Fonte do mapa original: Prefeitura Municipal de Paranaguá

A área de influência direta que compreende os pescadores artesanais refere-se à Ilha da Cotinga, Ilha de Valadares e Ilha Perdida. O foco da análise será, nestes casos, a pesca artesanal.

Figura 31 – Ilustração da AID relativa a pesca artesanal

Fonte do mapa original: GOOGLE EARTH, 2009.

Uma segunda AID, referenciada neste estudo como “expandida”, será composta pelo município, principalmente em seu perímetro urbano. A implantação do empreendimento gerará impactos positivos e negativos sobre a dinâmica do município em seu conjunto, alterando variáveis importantes na relação sócio-econômica, tais como arrecadação, geração de emprego, fluxo de veículos e pessoas, movimentação de navios, entre outros, cujo espaço de interferência não pode ser definido precisamente *à priori* (figura 30).

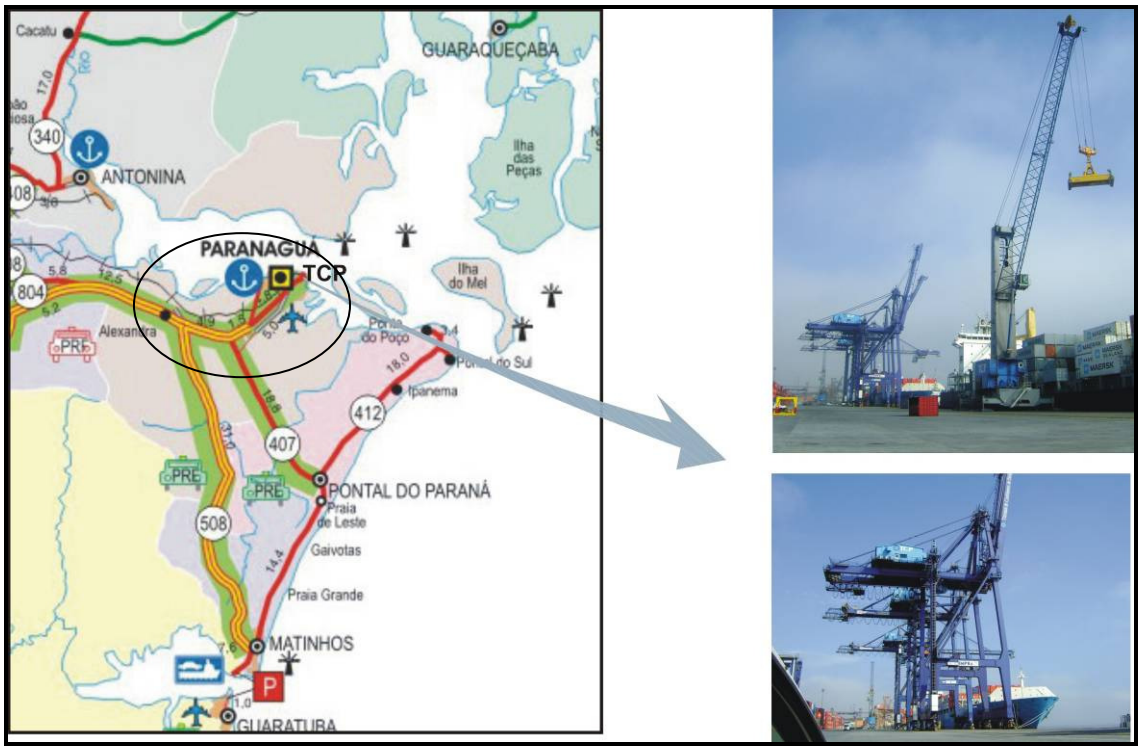


Figura 32 – Ilustração da Área de Influência Direta Expandida para o meio sócio-econômico

Fonte do mapa original: DER, 2006.

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Definição básica: é aquela real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo ecossistemas e/ou sistemas socioeconômicos que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.

5.3.1 Meio físico

No que se refere à delimitação da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, a qual contempla 2.342 km^2 e denota perímetro de 310 km, optou-se por considerarem-se as bacias hidrográficas que drenam para a baía de Paranaguá.

Compreendendo bacia hidrográfica como sendo “uma área que drena água, sedimentos, e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial” (NETTO, 1998), foram delimitadas as seis maiores bacias internas à área de estudo. As bacias hidrográficas de menor dimensão foram agrupadas nas chamadas áreas incrementais, resultando num total de seis áreas. Deve-se ressaltar ainda que a Área Incremental 04 teve sua área expandida de forma a contemplar o trecho da AID externo à AII.

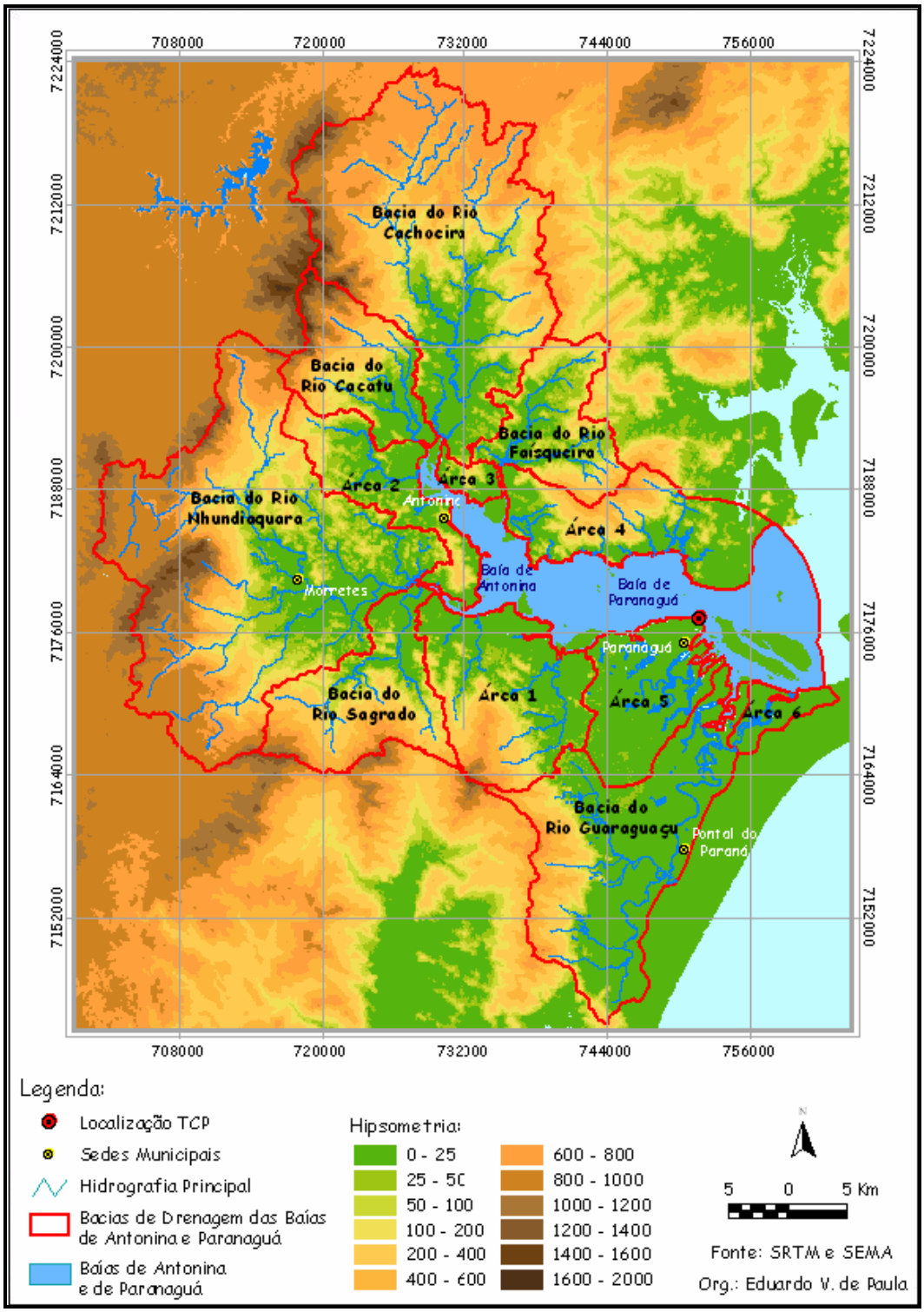


Figura 33 - Localização das bacias de drenagem da baía de Paranaguá (AII).

Tabela 10 - Bacias de drenagem e áreas incrementais da baía de Paranaguá

Nome	Área em Km^2	Perímetro em Km
Bacia Hidrográfica do Rio Nhundiaquara	519,30	140,22
Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira	428,18	126,63
Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu	259,92	116,86
Bacia Hidrográfica do Rio Sagrado	137,70	71,80
Bacia Hidrográfica do Rio Cacatu	107,08	55,68
Bacia Hidrográfica do Rio Faisqueira	103,59	61,54
Área Incremental 01	165,32	69,77
Área Incremental 02	95,81	76,60
Área Incremental 03	15,57	21,36
Área Incremental 04	116,00	70,52
Área Incremental 05	106,25	62,43
Área Incremental 06	24,14	31,69
Ilhas	30,94	155,20
Baía (total)	194,24	344,87
Área de Drenagem (total)	**2.305,06**	**474,68**

O número de municípios abrangidos pela AII é de nove, sendo eles, segundo a dimensão espacial: Antonina, Paranaguá, Morretes, Pontal do Paraná, Matinhos, Piraquara, Guaraqueçaba e Campina Grande do Sul.

Tabela 11 **-** Municípios abrangidos pela Área de Influência Indireta

Município	Área Oficial	Área do Município inserida na AII	% do Município inserida na AII
Antonina	877,0	872,6	99,5
Morretes	687,8	600,0	87,2

Município	Área Oficial	Área do Município inserida na AII	% do Município inserida na AII
Paranaguá	806,8	609,5	75,5
Pontal do Paraná	202,3	105,7	52,3
Matinhos	116,6	59,1	50,7
Quatro Barras	181,3	22,4	12,3
Piraquara	225,3	17,7	7,8
Guaraqueçaba	2.318,0	12,9	0,6

Assim, para os itens oceanografia e hidrodinâmica, a AII compreende a bacia hidrográfica da Baía de Paranaguá, Complexo Estuarino de Paranaguá mais o Canal da Galheta em toda sua extensão, incluída a área estuarina externa. Para os itens *recursos hídricos* e *qualidade da água* foram considerados todos os afluentes e corpo hídrico do eixo L – O do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP).

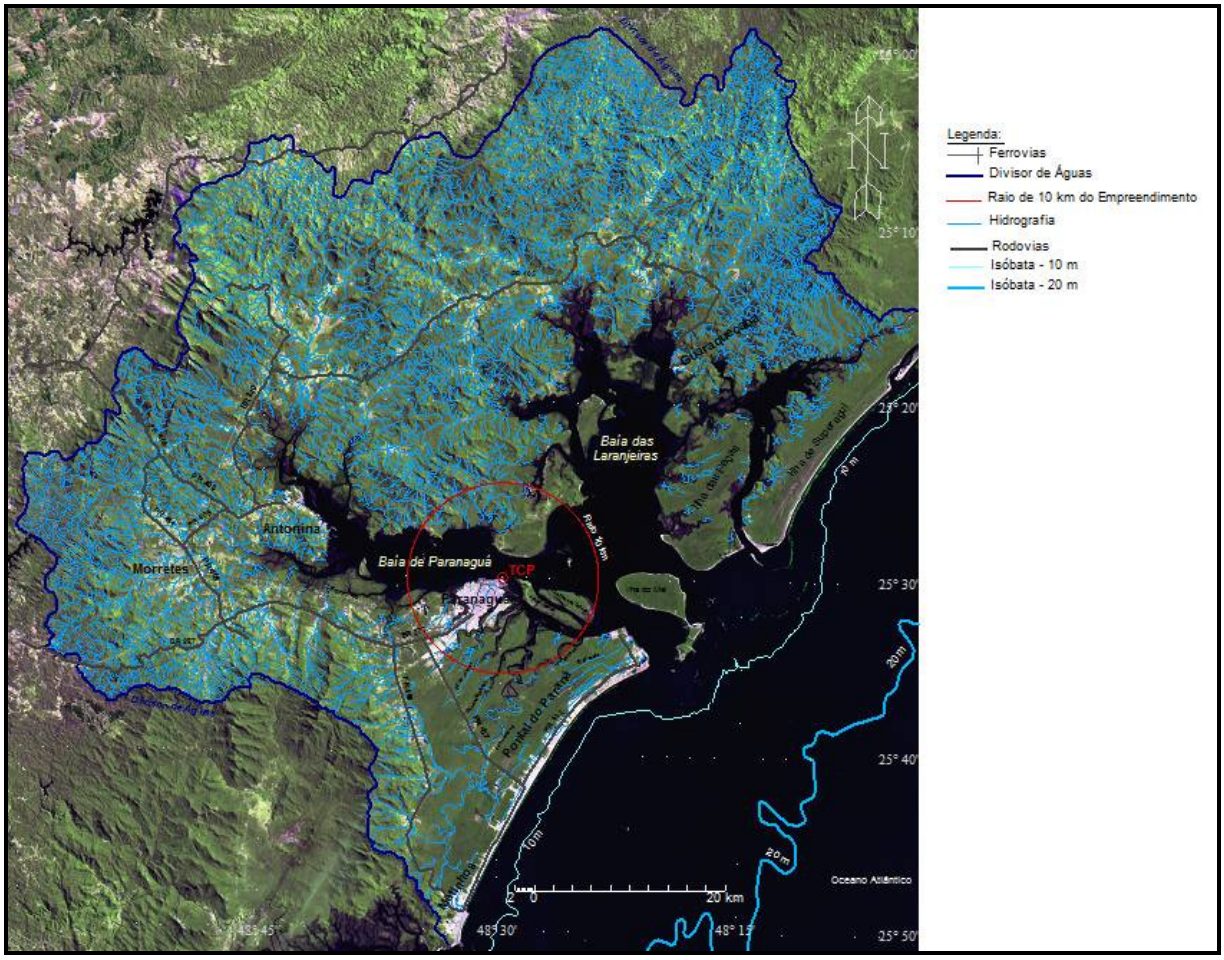


Figura 34 - Localização das bacias de drenagem da baía de Paranaguá (AII) para a oceanografia e hidrodinâmica estuarina.

5.3.2 Meio biótico

Para definição da AII, foi considerado todo o CEP, devido à grande mobilidade do nécton, dispersão do plâncton condicionada pelas correntes locais, assim como da alta probabilidade de eventos de bioinvasão e de acidentes devido ao aumento do fluxo naval regional (figura 35).

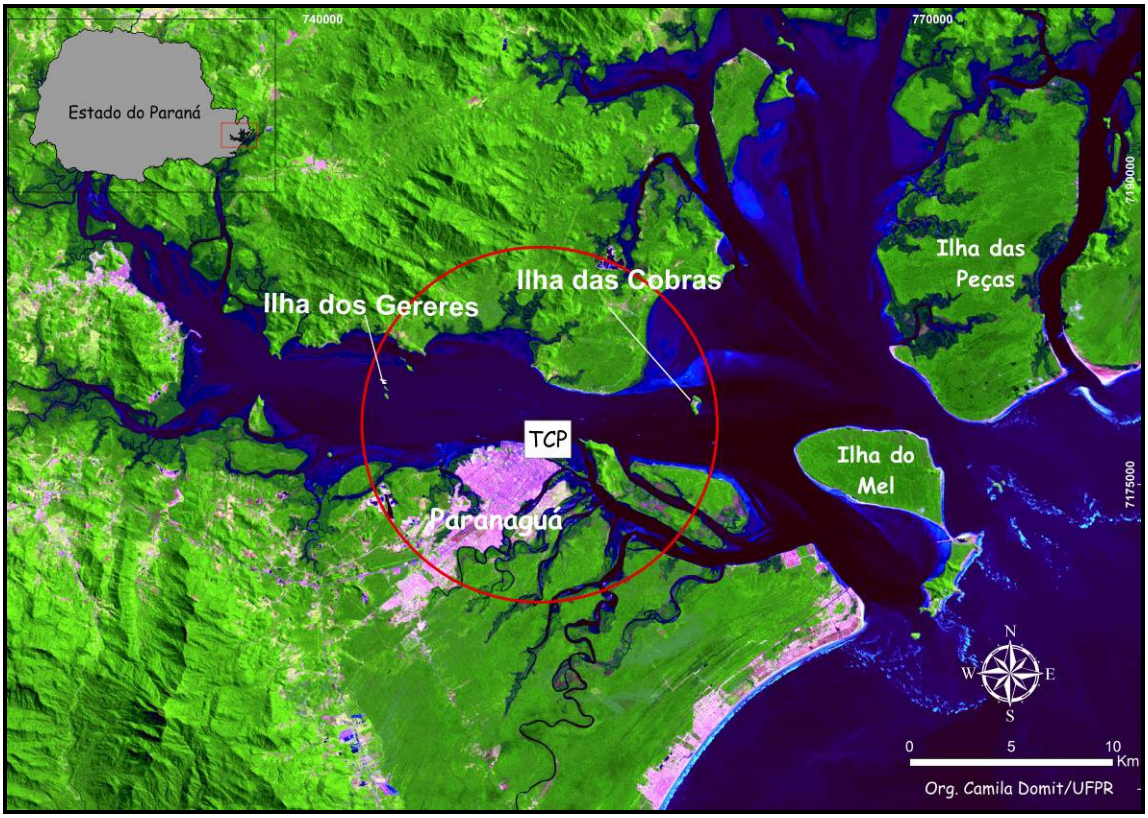


Figura 35 – Delimitação da AII para o meio biótico que compreende toda a superfície líquida do CEP até às suas desembocaduras).

5.3.3 Meio socioeconômico

A área de influência indireta se refere àquela área que sofre interferência em função das modificações na área de influência direta. A área de influência da atividade portuária é bastante ampla, em função do destino e origem dos produtos transportados. A abrangência de relação do TCP engloba prioritariamente os Estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e do Paraguai.

Além disso, o transporte em maiores proporções por via rodoviária, torna compulsório o uso da BR-277 até região próxima a Curitiba, consistindo essa via numa das áreas de influência indireta.

O aumento do volume comercializado também representará elevação da arrecadação que terá ressonância nas receitas estaduais, não tão significativas quanto em nível municipal.

Parcela dos empregos será gerada para trabalhadores residentes em outros municípios, como é possível observar pela composição dos trabalhadores do próprio empreendimento. Ou seja, aqueles postos de trabalho que não forem ocupados por moradores de Paranaguá serão destinados a moradores de outros municípios do litoral do Paraná e Região Metropolitana de Curitiba, principalmente. O mesmo destino será dado à renda gerada por esses novos postos de trabalho.

No que se refere à pesca artesanal, pode-se dizer que possíveis alterações na navegabilidade no Canal da Cotinga poderão resultar em alterações no volume de pescado e na busca dos pontos de pesca nas demais comunidades pesqueiras no Complexo Estuarino de Paranaguá.

Em termos de origem e destino internacional dos produtos comercializados através do TCP, podem variar em função das correntes de comércio predominantes em cada conjuntura econômica. Sendo assim, torna-se mera especulação traçar perspectivas de áreas de influência indireta em função do comércio internacional.

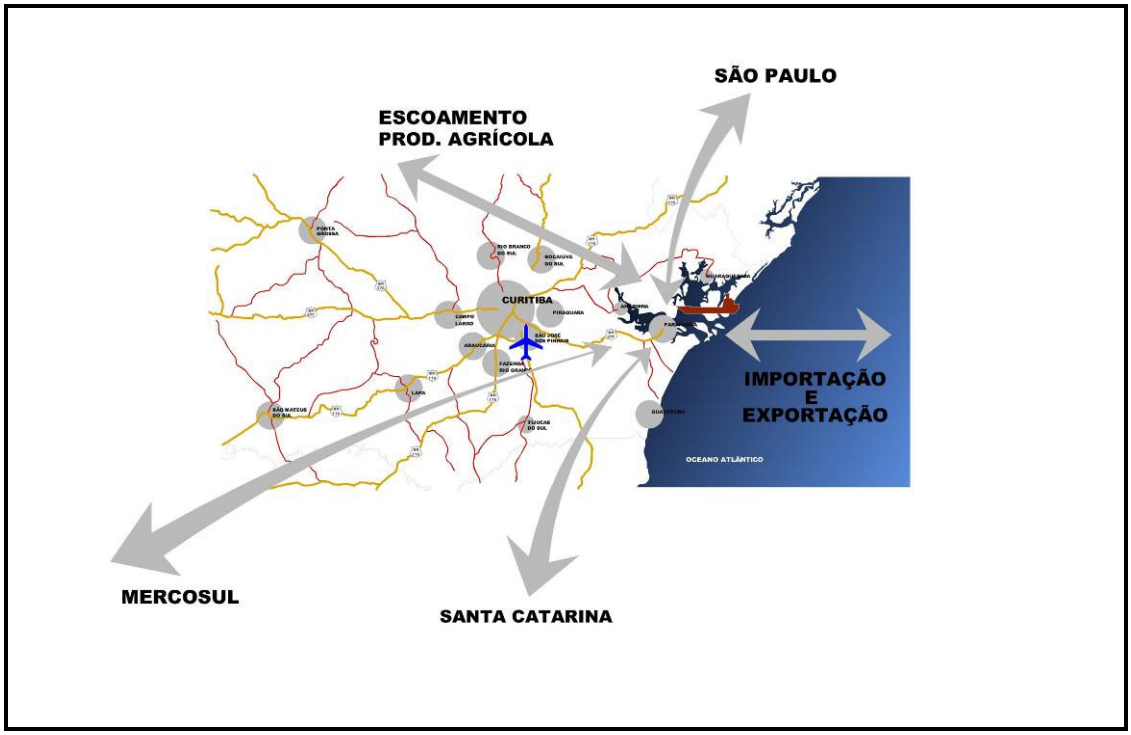


Figura 36 – Área de Influência Indireta para o meio sócio-econômico.

Fonte de referência: Google, 2008.

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 MEIO FÍSICO

6.1.1 Metodologia aplicada

6.1.1.1 Climatologia

Para análise climatológica do local de estudo, foram utilizados dados de temperatura do ar, pressão atmosférica, intensidade e direção dos ventos das estações meteorológicas de Paranaguá, Antonina e Morretes. Para a análise da pluviosidade, além destas, também foram utilizados os dados de outras 17 estações pluviométricas. No âmbito da discussão climática, não se verificou a necessidade de delimitação de uma área de influência direta do empreendimento. Assim, esta discussão se desenvolveu a partir do recorte relativo à área de influência indireta (área de drenagem da Baía de Paranaguá).

Assim, como subsídio para o detalhamento de cada item referente à caracterização do clima regional foi realizado o levantamento de dados e informações, tanto primários quanto secundários. Os dados secundários foram obtidos através de informações contidas em estudos científicos realizados na região do empreendimento, enquanto que dados primários foram adquiridos através de estações meteorológicas, descritas no item climatologia (Capítulo 6.2.1).

6.1.1.2 Geologia e geomorfologia

6.1.1.2.1 Metodologia utilizada para a confecção da carta pedológica da área de drenagem da baía de Paranaguá

As cartas pedológicas ou levantamentos pedológicos podem ser definidos como a aplicação sintética das informações pertinentes à formação e distribuição geográfica dos diferentes solos existentes em uma determinada localidade. As cartas pedológicas podem ter diferentes graus de detalhe, o que depende tanto da

intensidade dos trabalhos de levantamento, como das escalas de publicação (LEPSCH, 2002).

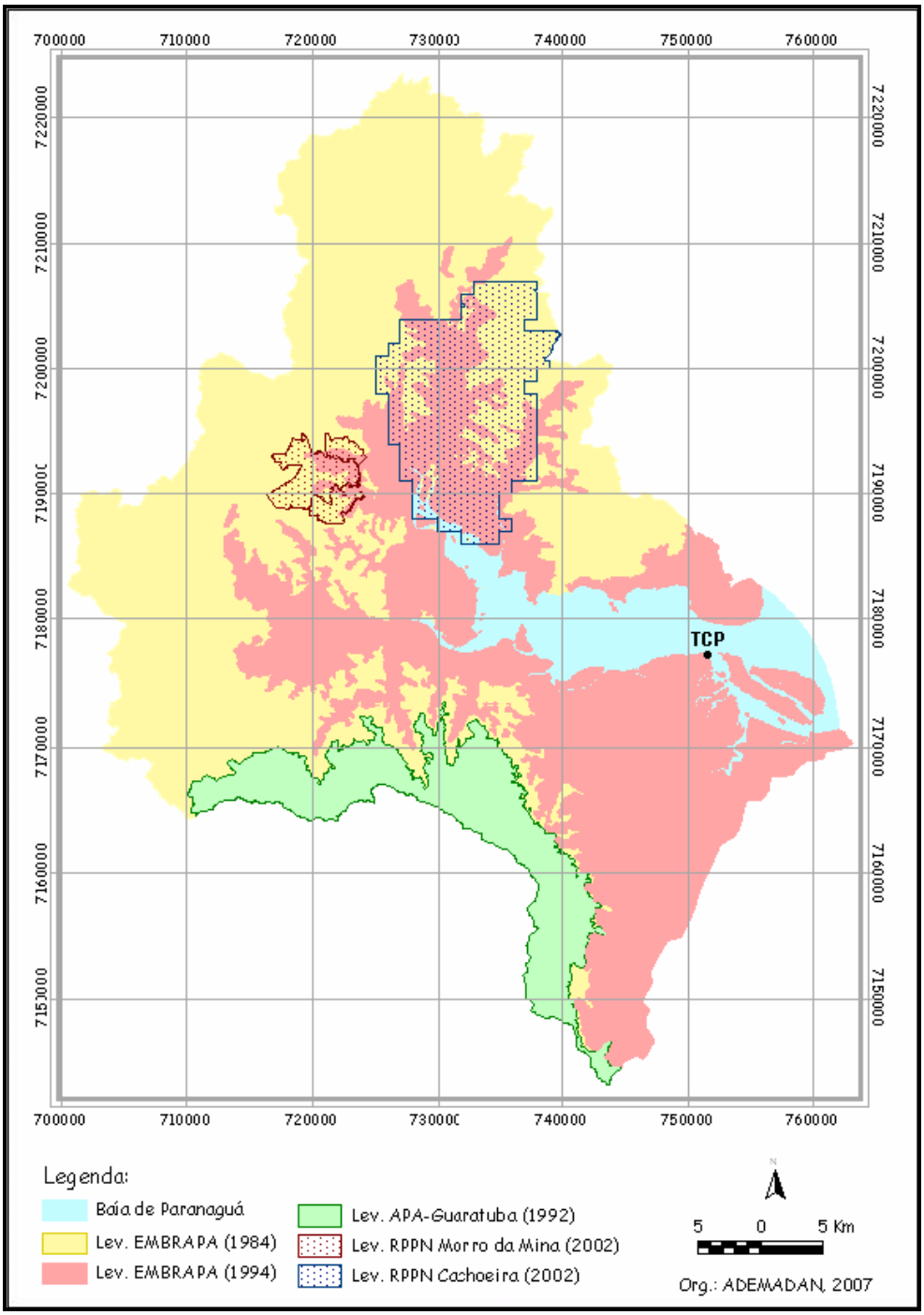


Figura 37 - Abrangência espacial dos levantamentos pedológicos existentes para a área de drenagem da baía de Paranaguá

Conforme apontado anteriormente, para área de drenagem da baía de Paranaguá, dispõe-se de mapeamento de reconhecimento de baixa intensidade, cuja finalidade é identificar os solos existentes na região para o planejamento territorial de extensas áreas (no caso, Estado do Paraná). Assim, não se faz possível sua utilização em aplicações práticas, tais como: a estimativa de áreas prioritárias a preservação e recuperação ambiental; ou então na implementação de modelos hidrológicos para a estimativa do aporte de sedimentos nesta baía, os quais constituem medidas compensatórias ao empreendimento em questão.

Diante disto, com o auxílio de recursos de geoprocessamento, pretendeu-se elaborar um mapa de solos considerando-se os dados pedológicos disponíveis para a área em análise, como também os produtos cartográficos relativos aos fatores de formação dos solos, conforme maior importância para a região focada, quais sejam: geomorfologia (macrozoneamento geomorfológico e declividade) e, secundariamente, geologia e cobertura vegetal e uso da terra (figura 37).

Para tanto, tomou-se por referência estudo técnico desenvolvido por PAULA e SANTOS (2008), que a partir da definição das relações existentes entre pedologia e geomorfologia, confeccionaram e validaram a Carta Pedológica da Área de Drenagem da Baía de Antonina. Na tabela a seguir tem-se um resumo de todas relações estabelecidas entre pedologia e geomorfologia para a região estudada por eles.

Para aquelas unidades geomorfológicas que apresentaram alta relação com uma única unidade pedológica, a delimitação foi imediata. Entretanto, para os compartimentos geomorfológicos que denotaram relação com mais de uma unidade pedológica, efetuou-se o que se chamou de análise de contexto, ou seja, foram considerados os polígonos já classificados em seu entorno, bem como os planos de informações descritos a seguir.

Tabela 12 - Compartimentos geomorfológicos e relações pedológicas identificadas

Compartimento Geomorfológico		Subordem de Solos	Método de Espacialização
Planalto Ondulado		CX	Delimitação imediata
Planalto Dissecado		CX + LVA	Delimitação imediata
Serras	Declividade > 47% Declividade >30% Declividade > 12% Declividade > 12% Declividade entre 12 e 30%	RL CX + RL CX CX + PVA CX + LVA	Análise de contexto
Mangues		GJ	Delimitação imediata
Morros		CX + PVA	Delimitação imediata
Planícies Aluviais (Não Significativas)		GX + CY	Delimitação imediata
Colinas		CX + PVA	Delimitação imediata
Áreas Coluviais		CX + PVA GX + RY GX	Análise de contexto
Áreas Coluviais Montanhosa *		GX CY CX + PVA	Análise de contexto
Planícies Aluviais		GX GX + RY CY GX + CY	Análise de contexto
Planícies de Restingas		GX + RY EK + GX	Análise de contexto

* Embora a correlação espacial não tenha evidenciado os Cambissolos Háplicos também foram considerados para este compartimento

Tabela 13 - Planos de informações considerados na delimitação das unidades pedológicas

Plano de Informação	Escala	Fonte	Ano
Pedologia (15% da área)	1: 30:000	SPVS (Rocha et al.)	2002
Pedologia	1: 650:000	EMBRAPA	1984
Geologia	1: 50.000	Pró-Atlântica / MINEROPAR	2002
Cobertura Vegetal e Uso da Terra	1: 50:000	Pró-Atlântica (ITCG)	1999
Imagens SPOT 5	1: 25.000	ADEMADAN (Paula et al.)*	2006
Modelo Digital do Terreno (Geomorfologia)	1: 25.000	ADEMADAN (Paula et al.)	2006
Hipsometria (Geomorfologia)	1: 25.000	ADEMADAN (Paula et al.)	2006

* A imagem original, relativa ao ano de 2005, foi cedida pelo laboratório de Geoprocessamento da Universidade de Paris (Sorbonne).

6.1.1.2.2 Metodologia utilizada para caracterização sedimentológica e geoquímica

A coleta dos sedimentos foi realizada entre os dias 22 e 26 de setembro de 2009 em 4 estações selecionadas, de acordo com o projeto em execução (tabela 14). As características granulométricas e geoquímicas dos sedimentos que compõem a ADA do empreendimento foram descritos com base em 4 testemunhos denominados de T1 a T4, dispostos na área onde será estabelecido o futuro berço de atracação do TCP (

figura **38**). As amostras compreendem a região de ampliação/expansão da estrutura do cais em que, conforme o projeto, será realizada a atividade de dragagem. Nessas estações, com o objetivo de avaliar as condições do perfil do material a ser dragado, foram coletados sedimentos através de testemunhos. Estes testemunhos atingiram uma profundidade máxima de 450 cm a partir da superfície de fundo (figura 40). As amostras foram coletadas no topo, meio e base (20 cm, 200 e 400 cm respectivamente).

Com o objetivo de comparação dos resultados obtidos nas amostras coletadas na área do empreendimento com material proveniente de local em condições prístinas, optou-se por definir como material de referência o ponto amostral próximo a Ilha das Peças (Guapicum) (

figura 39). Esta região já foi utilizada como controle em outros trabalhos realizados por estar, “teoricamente”, longe da influência antrópica.

Tabela 14 - Estações de coleta de sedimentos na área de estudo - coordenadas.

Identificação	Estação	Amostra	Lat	Long
Testemunho	TCP-T1	1	751668	7177297
Testemunho	TCP-T2	2	751757	7177348
Testemunho	TCP-T3	3	751857	7177317
Testemunho	TCP-T4	4	751961	7177363
Referência			759480	7184756

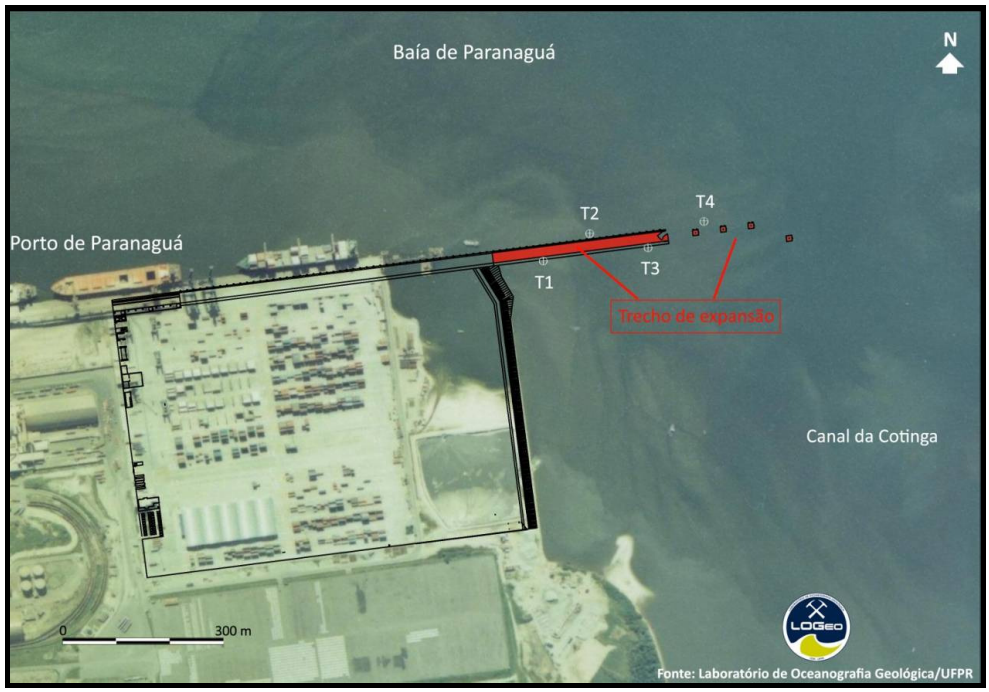


Figura 38 - Localização dos testemunhos realizados na área de expansão do píer do TCP para a coleta de amostras sedimentares.

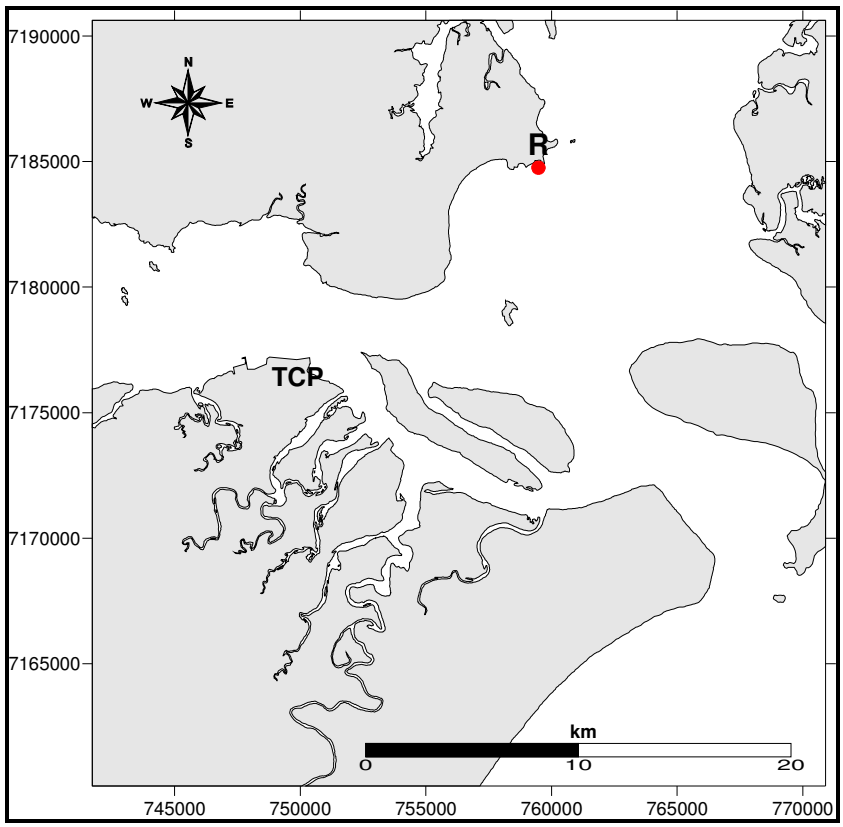


Figura 39 - Localização do ponto referência (R)

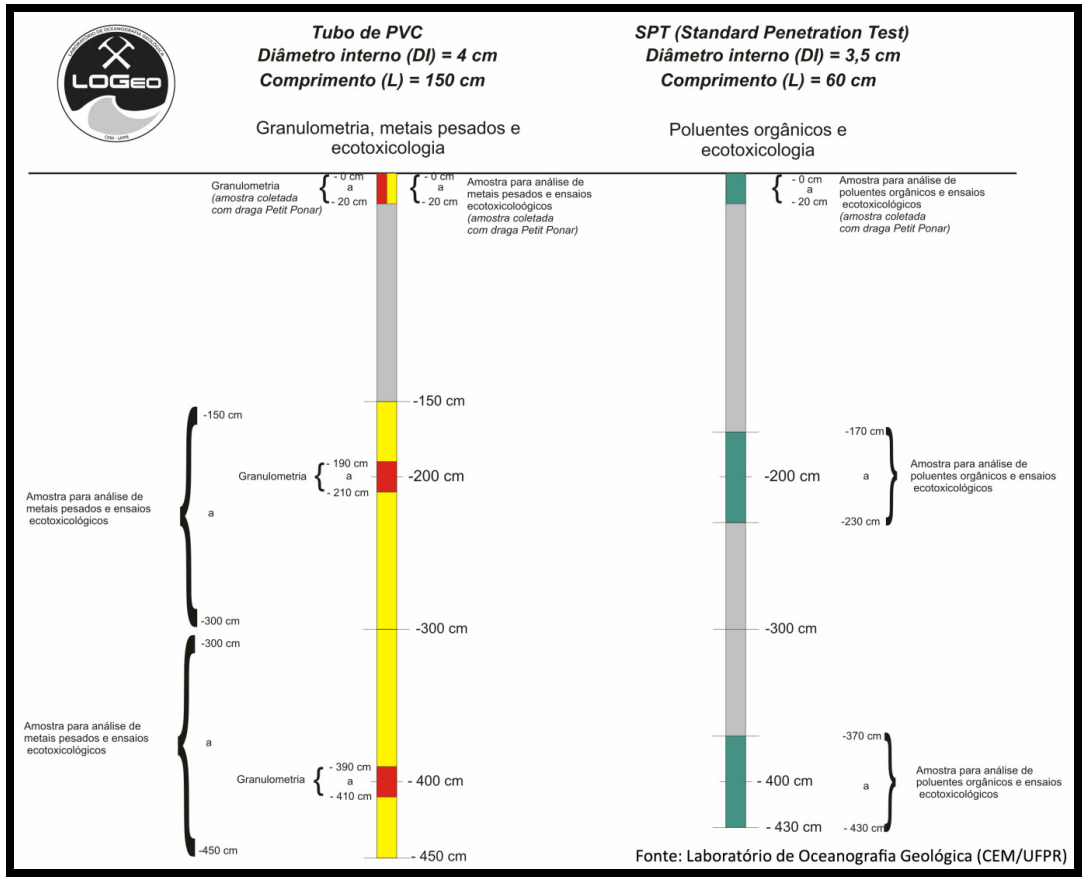


Figura 40 - Diagrama demonstrativo das profundidades onde foram tomadas amostras para as análises granulométricas para a expansão do píer do TCP

6.1.1.2.3 Método de análise granulométrica

As amostras foram preparadas previamente para o processo de análise granulométrica com a eliminação da matéria orgânica, contida nos sedimentos, por ataque químico por Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2). O intuito principal deste procedimento foi a redução dos processos de floculação entre as partículas finas contidas nos sedimentos (siltes e argilas). Após uma homogeneização preliminar, as amostras foram quarteadas para os procedimentos de peneiramento, pipetagem e quantificação das porcentagens de matéria orgânica (M.O.) e de carbonato de cálcio ($CaCO_3$).

As análises granulométricas foram efetuadas com uma quantidade inicial de 50 g de material seco e livre de matéria orgânica, onde foi adicionado 1 g de Pirofosfato de Sódio ($Na_4P_2O_7$), como defloculante, e 20 ml de água destilada. Posteriormente, este material foi misturado mecanicamente por aproximadamente 10 minutos para a completa homogeneização do composto. O material foi então despejado sobre uma peneira com malha de 0,063 mm onde foi lavado com 1 litro de água destilada para a separação das parcelas grossas e finas (> 0,063 e < 0,062, respectivamente).

Os sedimentos que passaram pela peneira foram acumulados em uma proveta e destinados ao procedimento de pipetagem descrito por Carver (1971). Neste processo laboratorial, foram coletadas cinco alíquotas de 20 ml, as quais foram sugadas de diferentes profundidades calculadas pela "Lei de Sedimentação de Stokes", em função da temperatura (Suguio, 1973). Cada alíquota foi acondicionada em um copo de béquer previamente pesado com acurácia de 10^{-3} g, e posteriormente foram colocadas para secar em estufa à 60° C. O peso seco das frações foi obtido a partir da diferença entre o peso inicial e final dos frascos.

Os sedimentos que ficaram retidos na peneira foram filtrados para eliminação da umidade excedente, e colocado para secar em estufa à 60° C. O processo de peneiramento foi executado com intervalos de 0,5 *phi*, onde o conjunto de peneiras foi agitado mecanicamente por 15 minutos em um equipamento *rot-up*

(Suguio, 1973). As frações granulométricas foram mensuradas em balança com acurácia de 10^{-3}, planilhadas, e submetidas ao *software Sysgran 3.0* (Camargo, 2006), onde foram calculados os parâmetros granulométricos estatísticos (diâmetro médio, grau de seleção, assimetria e curtose) além das porcentagens de sedimentos grossos e finos.

As porcentagens de matéria orgânica e carbonato de cálcio contidas nos sedimentos da área foram obtidos pelo ataque químico com Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2) à 30 volumes e Ácido Clorídrico (HCl) diluído a 10%, respectivamente. A quantificação efetiva das percentagens foi feita pela comparação entre os pesos antes e depois do ataque químico em ambos os casos.

Coleta, preparação e preservação das amostras (geoquímica)

Para as amostras destinadas às análises de metais e nutrientes, procedeu-se a coleta utilizando-se um core de PVC. Já os sedimentos para análises de orgânicos foram coletados utilizando um amostrador do tipo bipartido SPT (Standard Penetration Test). Os sedimentos destinados para as análises ecotoxicológicas foram retirados a partir de alíquotas dos dois amostradores (PVC e SPT) e homogeneizados posteriormente (figura 40).

Após a coleta, as amostras foram mantidas sob refrigeração durante o transporte até o laboratório para posterior separação das alíquotas. As amostras destinadas à determinação de metais foram acondicionadas em frascos plásticos e congeladas a -20°C, enquanto as amostras destinadas às análises dos compostos orgânicos foram acondicionadas em embalagens de alumínio e congeladas também a -20°C. Já as amostras para as análises ecotoxicológicas foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração a 4°C até a realização dos testes.

Análises químicas dos sedimentos

Após coleta e condicionamento adequado, as amostras foram encaminhadas para o laboratório Ecolabor para caracterização química quanto aos teores de metais (Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn, Hg) e arsênio (As); nutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P) e carbono (COT) totais; Hidrocarbonetos Poliaromáticos (PAH's); Bifenilas Policloradas (PCB's) e Pesticidas Organoclorados.

Metais: Digestão e Quantificação

O método utilizado para determinação de metais correspondeu à digestão das amostras em um sistema aberto com a eliminação do componente orgânico do sedimento, mantendo solubilizado o analito de interesse para análise. A digestão foi realizada pela abertura parcial da matriz sedimentar, partindo-se da digestão de 1g de sedimento seco em solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogênio, com posterior adição de ácido clorídrico. Esse método de abertura é considerado forte, disponibilizando elementos que podem ser considerados "ambientalmente disponíveis", não dissolvendo elementos ligados a silicatos e outras matrizes minerais. O método de referência aplicado foi o 3050B - SW 846 (USEPA, 1996a).

A quantificação dos metais foi realizada pela técnica de espectrometria de emissão óptica com plasma induzido por rádio–frequência (ICP-OES), utilizando equipamento da marca Perkin Elmer; modelo Optima 4300-DV (dupla vista). Para a análise de mercúrio, foi aplicada a técnica de geração de vapor a frio, segundo o método de referência 7471A – USEPA SW-846 (USEPA, 2007a).

Orgânicos: Extração, Cleanup e Injeção

Para a extração, cerca de 30 g de sedimento foram desidratados com 60 g de sulfato de sódio anidro. A partir da mistura de sedimento e sulfato de sódio, foi aplicada a técnica de Ultra-som, utilizando como solvente uma mistura de

diclorometano (DCM)/acetona (1:1), segundo o método de referência 3550C (USEPA, 2007b). Para a purificação das amostras para análise de cada grupo de compostos, foram aplicados os seguintes métodos de cleanup:

PAH's – cleanup com sílica gel, pelo método de referência 3630C (USEPA,1996b).

PCB's – 3 etapas de cleanup's. A primeira com cobre para eliminar compostos sulfurados, em seguida com alumina e a última etapa com ácido sulfúrico, seguindo os métodos 3660B, 3610B e 3665A (USEPA,1996c; USEPA,1996d; USEPA,1996e).

Pesticidas organoclorados – Foi utilizado apenas o cleanup com cobre, segundo o método 3660B.

A quantificação dos Hidrocarbonetos Poliaromáticos (PAH's) foi feita pela técnica de Cromatografia a Gás acoplada à detecção por espectrometria de massa GC/MS, método de aquisição SIM Scan. A coluna utilizada na análise foi uma coluna capilar FactorFour (30 m x 0,25 mm x 0,5 µm + 10m EZ – Guard) segundo o método de referência 8270D (USEPA, 2007c).

A quantificação dos PCB's foi realizada pela técnica de Cromatografia a Gás com detecção por captura de elétrons – GC/ECD. Para tanto, as amostras foram injetadas em uma coluna capilar TE 05 (15 m x 0,25 mm x 0,25 µm de filme), de acordo com o método de referência 8082 (USEPA, 1996f). A curva de calibração foi feita empregando-se padrões de mistura de Araclors 1016 e 1260. A determinação dos pesticidas organoclorados foi feita por Cromatografia a Gás com detecção de captura de elétrons, utilizando-se uma coluna capilar TE 05 (15 m x 0,25 mm x 0,25 µm de filme), segundo o método de referência 8081 (USEPA, 1996g).

Determinação de Nitrogênio, Fósforo e Carbono Totais

O principio do método para NKT corresponde à digestão das amostras com ácidos e sais inorgânicos em tubos de vidro utilizando bloco digestor, sendo o nitrogênio orgânico convertido em sulfato de amônia e procedendo-se, em seguida, à destilação da amostra. Uma alíquota de 10 mL foi retirada para reação colorimétrica final com indofenol, utilizando-se o método 4500 Norg-B/NH3 G (APHA, 1999).

O método para determinação de Fósforo Total foi baseado na digestão das amostras em chapa de aquecimento utilizando ácidos inorgânicos. Do volume total, foram utilizados 25 mL de amostra digerida para reação colorimétrica final pelo método do ácido ascórbico 4500-P E (APHA,1999*).*

Já para análise do Carbono Orgânico Total, utilizou-se oxidação do carbono orgânico contido nas amostras até CO2 utilizando ácido inorgânico por meio de uma chapa de aquecimento, segundo o método descrito na Apostila de Análise de solo, plantas e outros materiais (2ª edição) da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre-1995).

Limites de quantificação, detecção, padrões e branco

Os limites de quantificação (LQ) e detecção (LD) de cada método, bem como os valores dos padrões (teórico) e respectivas recuperações (obtidos) pelos métodos de digestão e extração são apresentados na tabela a seguir, juntamente com os valores detectados nas amostras de branco para cada análise.

Tabela 15 - Limites de quantificação (LQ), detecção (LD), padrões e branco das análises químicas

Parâmetros	Unidade	LQ	LD	Padrão		Branco (mg/L)
				Teórico	Obtido	
Metais						
As	mg As/Kg	3,7	1,5	20,0	17,8	n.d
Cd	mg Cd/Kg	0,4	0,1	20,0	19,9	n.d
Cu	mg Cu/Kg	1,1	0,4	20,0	21,4	n.d
Cr	mg Cr/Kg	1,7	0,5	20,0	21,2	n.d
Ni	mg Ni/Kg	1,0	0,3	20,0	20,5	n.d
Pb	mg Pb/Kg	2,5	0,8	20,0	20,2	n.d
Zn	mg Zn/Kg	1,0	0,3	20,0	19,9	n.d
Hg	mg Hg/Kg	0,038	0,012	2,50	2,60	n.d
N	mg N/Kg	25,5	8,5	500	563	n.d
P	mg P/Kg	218	60	250	254	n.d
COT	%C	0,9	0,3	50	49,35	n.d
Hidrocarbonetos Policíclicos e Aromáticos						µg/L
2-Metilnaftaleno	µg/Kg	30,0	10,0	165,0	128,7	n.d
Acenafteno	µg/Kg	34,0	18,0	165,0	127,2	n.d
Acenaftileno	µg/Kg	32,0	10,0	165,0	126,2	n.d
Antraceno	µg/Kg	3,0	1,0	165,0	143,1	n.d
Benzo (a) Antraceno	µg/Kg	10,0	3,0	165,0	118,0	n.d
Benzo (a) Pireno	µg/Kg	2,2	0,7	165,0	103,1	n.d
Criseno	µg/Kg	4,0	1,0	165,0	115,9	n.d
Dibenzo (a,h) Antraceno	µg/Kg	10,0	3,0	165,0	109,1	n.d
Fenantreno	µg/Kg	4,0	1,0	165,0	145,1	n.d
Fluoranteno	µg/Kg	17,0	5,0	165,0	140,2	n.d
Fluoreno	µg/Kg	21,0	7,0	165,0	126,1	n.d

Parâmetros	Unidade	LQ	LD	Padrão		Branco (mg/L)
				Teórico	Obtido	
Naftaleno	µg/Kg	46,9	14,7	165,0	154,1	n.d
Pireno	µg/Kg	5,9	1,8	165,0	120,9	n.d
Pesticidas Organoclorados						µg/L
4,4-DDD	µg/Kg	0,09	0,03	1,65	1,84	n.d
4,4-DDE	µg/Kg	0,06	0,02	1,65	1,63	n.d
4,4-DDT	µg/Kg	0,24	0,08	1,65	1,65	n.d
alfa-BHC	µg/Kg	0,07	0,01	1,65	1,81	n.d
alfa-Clordano	µg/Kg	0,07	0,02	1,65	1,59	n.d
beta-BHC	µg/Kg	0,15	0,05	1,65	1,80	n.d
delta-BHC	µg/Kg	0,6	0,2	1,65	1,87	n.d
Dieldrin	µg/Kg	0,04	0,03	1,65	1,79	n.d
Endrin	µg/Kg	0,07	0,02	1,65	1,59	n.d
gama-BHC (lindano)	µg/Kg	0,14	0,04	1,65	1,84	n.d
gama-Clordano	µg/Kg	0,14	0,04	1,65	1,04	n.d
PCB's	µg/Kg	4,7	1,8	1,65	1,64	n.d

n.d.: não detectado (abaixo do limite de quantificação)

Caracterização Ecotoxicológica

As amostras das estações de T1 a T4 e seus respectivos perfis de profundidade, foram testadas quanto ao sedimento integral, pelo teste de toxicidade aguda com o anfípodo escavador *Tiburonella viscana* (Melo & Abessa, 2002) e quanto às fases líquidas (elutriato e interface sedimento-água), pelo teste crônico de curta duração com larvas do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* de acordo com a norma técnica ABNT NBR 15350/06 (ABNT, 2005). Os testes de toxicidade com fase sólida foram realizados no laboratório do Núcleo de Estudos em Poluição e

Ecotoxicologia Aquática (NEPEA) do Campus Experimental do Litoral Paulista da Universidade Estadual Paulista (UNESP), situado em São Vicente (SP), enquanto que os testes com as fases líquidas no laboratório Lecotox Análises Biológicas, em Curitiba (PR).

Teste de Toxicidade com Sedimento Integral (fase sólida)

Como organismo-teste, foi utilizado o anfípodo escavador *Tiburonella viscana*, pertencente à família *Platyischnopidae.* Segundo Melo (1993), essa especie é adequada ao uso em testes de toxicidade, pois: 1- apresenta alta sensibilidade a diversas classes de contaminantes; 2- é abundante no ambiente, sendo facilmente coletável; 3- é um organismo autóctone e representativo; 4- apresenta ampla distribuição geográfica; 5- apresenta sobrevivência elevada durante o período de aclimatação, mostrando-se tolerante ao "stress" de coleta e manuseio; 6- é relativamente tolerante a mudanças em vários fatores abióticos; 7- pelo seu hábito escavador, assegura uma exposição máxima aos contaminantes retidos no sedimento, entrando em contato com a água intersticial e com as partículas do sedimento. *Tiburonella viscana* vem sendo utilizada com sucesso em estudos sobre toxicidade de sedimentos (ABESSA, 2002; ABESSA *et al.*, 1998; 2001a, 2001b).

Os exemplares de *T. viscana* foram coletados no nível superior do infralitoral da Praia do Engenho D'Água, em Ilhabela (SP), com auxílio de uma draga especial para coleta de anfípodos, no dia 28/10/2009. Após a coleta, os animais foram transferidos para frascos de polietileno contendo sedimento e água do mar do local, transportados para o laboratório em caixas de isopor.

Após triagem e identificação dos indivíduos de *T. viscana* em estereomicroscópio, os animais foram aclimatados por 3 dias em tanques contendo água do mar filtrada e uma camada de 1 cm de sedimento controle a 25 ± 2ºC, com iluminação e aeração constantes. Os sedimentos provenientes do local de coleta dos anfípodos também foram coletados, para utilização como controle interno e na

aclimatação dos anfípodos. Estes foram mantidos sob refrigeração a 4 ± 2 ºC até sua utilização.

A água de diluição, utilizada na aclimatação dos anfípodos e câmaras-teste, foi coletada na Praia da Juréia, Costa Sul do Município de São Sebastião (SP) e filtrada em sistema CUNO de 0,1 micra. As características dessa água estão descritas na seguinte tabela:

Tabela 16 - Água de diluição utilizada no teste de toxicidade de sedimento integral.

Água de Diluição	
Origem	Praia da Juréia, São Sebastião
Tratamento	CUNO (0,1µm)
pH	8.18
Salinidade (‰)	35
OD (mg/L)	6.22
Temperatura (ºC)	21,5
NH3/NH4+ (mg/L)	< LD

O método utilizado na execução do teste de toxicidade com sedimentos foi basicamente o mesmo descrito por Swartz *et al.* (1985) para *Rhepoxynius abronius*, adequado por Melo & Abessa (2002) para *Tiburonella viscana* e padronizado segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 15638/08). O teste foi conduzido em frascos de polietileno de alta densidade com volume de 1 litro. Cerca de 24 h antes do início de cada experimento (29/10/2009), as amostras de sedimento foram homogeneizadas e as réplicas preparadas. Em cada uma, foi introduzida uma camada de 2 cm (175 mL) de sedimento não peneirado e 750 mL de água de diluição. No dia seguinte (30/10/2009), foi iniciado o teste. Cada réplica recebeu 10 indivíduos sadios e de mesmo tamanho. Não foram utilizadas fêmeas ovadas. Durante o experimento os animais não foram alimentados e permaneceram sob aeração e iluminação constante, e temperatura de 25 ± 2℃. Para cada amostra de sedimento, foram utilizadas três réplicas.

Diariamente foi observado o número de organismos mortos e o número de animais vivos desenterrados (emergentes) em cada frasco. Os parâmetros físico-químicos (pH, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal, salinidade e temperatura) da água nos frascos-teste foram analisados no início e ao final do experimento. O pH foi medido por um aparelho DIGIMED, com precisão de 0,01; a salinidade foi medida com auxílio de um refratômetro ATAGO, com precisão de 0,5 ‰; a temperatura foi medida por meio de termômetros de mercúrio, com precisão de 0,5 ºC; o teor de oxigênio dissolvido foi medido utilizando-se um oxímetro DIGIMED, com precisão de 0,01 mgO2/L; e o teor de nitrogênio amoniacal foi estimado por meio de eletrodo de íons específico, com limite de quantificação de 0,1 mg/L.

Após 10 dias, o teste foi encerrado (09/11/2009). O sedimento de cada réplica foi peneirado em malha 0,5 mm. Os exemplares de *T. viscana* retidos foram então transferidos para placas de Petri, com auxílio de um conta gotas, e examinados em estereomicroscópio. O número de animais mortos e vivos foi contado. Quando a soma final de vivos e mortos numa réplica não atingiu 10, os organismos não encontrados foram considerados mortos.

Foi realizado um teste com substância de referência, sem a presença de sedimento, para avaliar a sensibilidade dos organismos utilizados no teste com sedimentos. A substância de referência testada foi o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$). As concentrações de $K_2Cr_2O_7$ foram preparadas a partir de uma solução estoque de 200 mg/L, obtida pela dissolução de sais puros em água do mar filtrada. Foram utilizadas as seguintes concentrações: 25,00; 12,50; 6,25 e 3,13 mg/L. No grupo controle, os animais foram expostos somente a água do mar filtrada. Os testes seguiram o procedimento descrito abaixo.

Para cada concentração, foram preparadas 3 réplicas com 5 animais cada, em béqueres de vidro contendo 350 mL de solução. Foram utilizados apenas exemplares adultos, excluindo-se as fêmeas ovadas. Os anfípodos não foram alimentados durante o teste, que teve duração de 48 h. A iluminação e aeração foram mantidas constantes, e a temperatura foi mantida em 25 ± 2 °C, pois os

experimentos foram montados em sala climatizada. Após 48 h, o número de mortos em cada réplica foi registrado, e calculada a CL50-48h para o dicromato de potássio. O resultado obtido no teste com substância de referência foi analisado pelo método estatístico Trimmed Spearman-Karber com correção de Abbott (HAMILTON *et al.*, 1977), para calcular a concentração letal a 50% dos organismos após 48 h (CL50-48h) e seu intervalo de confiança.

Testes de toxicidade com fases líqüidas do sedimento

Para avaliação das fases líquidas, foram utilizadas as seguintes formas de exposição: elutriatos e interface sedimento-água. O método de ensaio utilizado foi o teste crônico de curta duração com ovos recém fecundados do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter,* que avalia o desenvolvimento embrionário até o estágio de larva *Pluteus*. Para os experimentos, foram coletados cerca de 20 indivíduos adultos de *Echinometra lucunter* em costões da região da Ilha da Galheta, no município de Pontal do Sul (PR) e transportados ao laboratório em caixas térmicas contendo água do mar. Após a chegada ao laboratório, foi feita a indução da liberação dos gametas e após a execução do teste os ouriços foram devolvidos ao local de coleta.

A indução da liberação dos gametas foi feita com a injeção de cerca de 2-3 mL de solução de Cloreto de Potássio (KCl 0,5 mol/L) na cavidade celomática de cada animal, sendo observadas as características dos gametas liberados: óvulos com coloração amarelada e aspecto granulado, e espermatozóides com coloração esbranquiçada e aspecto leitoso. Os óvulos foram coletados em béqueres contendo água do mar filtrada, com as fêmeas sobre eles com a superfície aboral voltada para baixo, permitindo a deposição dos óvulos no fundo onde uma alíquota de óvulos de cada béquer foi retirada para verificação quanto à sua e viabilidade. Em seguida, os óvulos de pelo menos três fêmeas foram agrupados em um mesmo béquer, onde foram fecundados. Para isso, a densidade de óvulos foi estimada, por meio de contagens em microscópio do número de óvulos presentes em determinado volume de solução para o ajuste do volume final de 600 ovos fecundados.

Para a fecundação, o líquido espermático foi coletado com o auxílio de um conta-gotas de vidro num total de aproximadamente 0,5 mL em um béquer de 30 mL, mantido sobre gelo, para diminuir a atividade dos gametas até o momento da fecundação. A ativação foi feita com o preparo de uma solução espermática, com a adição de 24,5 mL de água do mar filtrada ao esperma e a fecundação foi feita com adição de 1 mL da solução de esperma à solução de óvulos, sendo feita uma verificação após 15min, para confirmação de um total de no mínimo 80 % de óvulos fecundados, reconhecidos pela presença de uma membrana de fecundação. Tendo sido confirmado o sucesso na fecundação, o teste foi iniciado com a adição de cerca de 600 ovos fecundados a cada réplica do sistema. Foram montadas 4 réplicas para cada amostra, além do controle referente. O encerramento dos testes foi feito com adição de 5 gotas de formol P.A. tamponado com bórax, após 36 h de exposição, quando foi alcançado um mínimo 80% de desenvolvimento normal das larvas no controle. A leitura para interpretação dos dados foi feita com a observação de mal-formação, anomalias e/ou retardo no desenvolvimento das larvas ao final do teste, sendo estimadas as taxas de desenvolvimento normal.

Também foi realizado um teste com substância de referência, para avaliar a sensibilidade dos organismos utilizados. A substância de referência testada foi o sulfato de zinco (ZnSO4), com amostras preparadas a partir de soluções estoques e pela sua dissolução de sais puros em água domar filtrada. Foram utilizadas as seguintes concentrações: 1,6; 0,66; 0,35; 0,18; 0,09; 0,05 e 0,02 mg/L. No grupo controle, os embriões foram expostos somente a água do mar filtrada. Os testes foram conduzidos segundo o procedimento descrito acima. Após 36 h, com o índice de desenvolvimento larval registrado, foi calculada a concentração de inibição (CI50), analisado pelo método estatístico de interpolação linear com auxilio do programa ICP (USEPA 1993), para calcular a concentração de inibição de 50% dos organismos após 36 h.

Testes de toxicidade com interface sedimento-água

Neste experimento, foi utilizado o sistema-teste proposto por Anderson *et al.* (2001) e adaptado por Cesar (2003). Para a realização dos testes, foram preparadas réplicas de cada amostra em tubos de ensaio onde em cada um foi adicionado cerca de 2 mL de sedimento com o auxilio de uma seringa esterilizada e descartável e sobre esta foi colocada uma rede de plâncton com malha de 45 µm fixada por um anel plástico esterilizado para a recuperação das larvas ao final do teste. Em seguida, foram adicionados 8 mL de água de diluição ao sistema (**figura 41**), que permaneceu nas condições controladas de temperatura (25°C) por um período de 24 h, para que ocorresse o equilíbrio entre o sedimento (a principio refrigerado) e a água adicionada. Após o período de descanso, o sistema foi utilizado para realização dos testes de toxicidade com larvas de ouriço-do-mar.

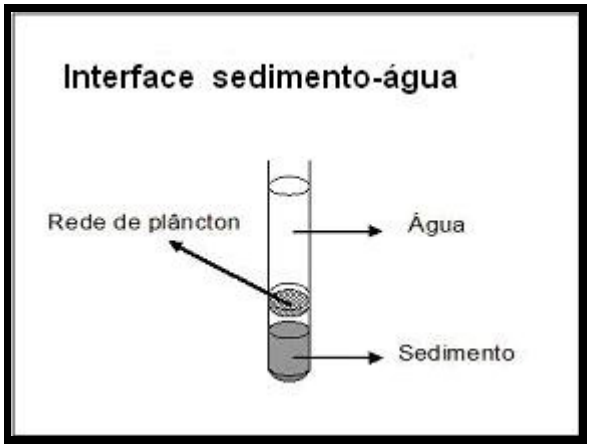


Figura 41 - Sistema do teste de toxicidade com interface sedimento-água.

Testes de toxicidade com elutriatos

As amostras de elutriatos foram preparadas segundo o método Sediment Processing for Elutriate Toxicity Tests (USEPA, 2003) pelo qual 800 ml de água de diluição foram adicionados a 200 mL de sedimento a para agitação em um agitador magnético por 30 min. Em seguida, as amostras permaneceram em

repouso por um período de 24 h para decantação do material em suspensão e, posteriormente, alíquotas do sobrenadante foram retiradas para realização dos testes de toxicidade.

Parâmetros físicos e químicos

Para a garantia da qualidade de execução do experimento, os seguintes parâmetros físicos e químicos foram medidos: salinidade, pH e oxigênio dissolvido (OD). Níveis de amônia total e não ionizada, por ser um dos principais interferentes naturais ao teste com larvas de ouriço-do-mar (PRÓSPERI, 2002), foram estimados através de técnicas de espectrofotometria.

Análise dos testes de toxicidade

Para análise estatística do teste com sedimento integral, os dados foram comparados com o sedimento controle (proveniente do local de coleta dos anfípodos) empregando o teste t de Student para amostras independentes, conforme recomendação para amostras independentes USEPA (1991); enquanto para nos ensaios com fases líquidas os dados foram comparados com o controle da água do mar através do teste-t por bioequivalência (r=0,91). Antes da aplicação, os dados foram submetidos à avaliação do tipo de distribuição (normalidade) pelo teste do Chi-quadrado e, homogeneidade de variâncias, pelo teste de Fisher. Para estas análises, foi utilizado o software TOXSTAT - versão 3.5 (WEST & GULLEY, 1996).

Quanto à classificação, para o teste de sedimento integral, a amostra foi considerada de qualidade ótima quando não apresentou diferença significativa em relação ao controle; ruim quando diferente do controle, mas com sobrevivência maior 50%; e péssimo, quando a sobrevivência esteve abaixo de 50%, de acordo com o critério proposto pela CETESB para classificação dos testes para o anfípodo *Leptocheirus plumulosus* (CETESB, 2008). Nos testes com as fases liquidas, foram consideradas tóxicas as amostras cujas taxas de desenvolvimento larval normal apresentaram diferença significativa em relação ao controle, e não tóxicas quando não houve diferença estatística.

Integração dos dados toxicológicos

Com o objetivo de observar associações entre as variáveis analisadas com os resultados ecotoxicológicos, foram utilizados métodos estatísticos multivariados para integração dos dados, utilizando-se Análises de correlações múltiplas e Análise Fatorial. Os dados foram organizados em uma matriz (Anexo 13) contendo as seguintes variáveis sedimentológicas: arsênio (As), cobre (Cu), cromo (Cr), níquel (Ni), chumbo (Pb), zinco (Zn), carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (N), fósforo total (P), bifenilas policloradas (PCB), toxicidade de sedimento integral (SI), toxicidade de interface sedimento-água (ISA) e toxicidade de elutriatos (ELU), os três expressos como taxas de mortalidade dos anfípodos ou desenvolvimento anômalo dos embriões de ouriço e, considerando essa apresentação dos resultados na matriz, possíveis associações serão caracterizadas por correlações positivas com as demais variáveis. Os dados das variáveis cádmio (Cd), mercúrio (Hg), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) e pesticidas organoclorados não foram incluídos na matriz em função das mesmas apresentarem concentrações abaixo do limite de detecção.

Correlações Múltiplas

Com a matriz organizada, foi empregado o uso de correlações múltiplas de Pearson entre as análises químicas e os testes de toxicidade para integração dos dados, com o propósito facilitar a interpretação e fundamentar as variáveis mais importantes. Foram consideradas correlacionadas as variáveis cujos índices estimados foram superiores a |0,45| (quando $p<0,05$), enquanto aquelas com valores menores foram consideradas não correlacionadas, baseado nos critérios propostos por Tabachinic & Fidell (1996). As correlações foram geradas utilizando o pacote estatístico Bio Diversity Professional (LAMBSHEAD *et al.*, 1997).

Análise Fatorial

Assim como as correlações múltiplas, a análise fatorial foi empregada a partir da matriz organizada. Nesse método, foi feita a geração dos Componentes Principais (PCA) para observação da distribuição e do padrão das variáveis. Em seguida, foi

feita a análise de Fatores (AF) na qual as variáveis foram auto-escaladas a fatores principais extraídos pelo critério de Kaiser (autovalores acima de 1), empregando o procedimento *varimax normalized*. A esses fatores são consideradas as variáveis correlacionadas acima de |0,45| (quando $p<0,05$). Com isso, para cada estação/amostra é observado qual fator (ou conjunto de variáveis) explica a variação do conjunto de dados através de *scores*. Para essa análise, foi utilizado o software STATISTICA® (Stat Soft, Inc. 2001; versão 6).

6.1.1.3 Oceanografia e hidrodinâmica

O Complexo Estuarino de Paranaguá – CEP – possui informações históricas satisfatórias a respeito de correntes, marés e campos de massa (temperatura e salinidade da água), assim como meteorológicas, obtidas em registros recentes e regulares pelo Grupo de Física Marinha do CEM/UFPR, e de resultados e dados pretéritos de trabalhos publicados por diversos autores abaixo mencionados.

Nas últimas décadas, vários estudos dos processos hidrodinâmicos para o entendimento do funcionamento da região foram realizados, destacando-se entre eles levantamentos da distribuição da salinidade, temperatura e marés (IPqM, 1969), dos sistemas de drenagem e sedimentologia das Baías (Bigarella et al., 1970; Bigarella, 1978; Soares & Barcelos, 1996), da geologia e dinâmica (Lessa et al., 1998), do comportamento físico-químico, aporte de água doce e tempo de residência (Knoppers et al., 1987), sobre as causas das marés meteorológicas na região (Marone & Camargo, 1994), e sobre a dinâmica estuarina (Marone et al., 1995; Noernberg, 2001; Mantovanelli et al, 2004). Somente a partir do início dos anos 90, estudos regulares das condições físicas começaram a ser realizados rotineiramente, principalmente no setor entre o porto de Paranaguá e Antonina e na boca do complexo.

Os dados utilizados para a caracterização física da dinâmica das águas estuarinas e costeiras foram resgatados do banco de dados oceanográficos do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná mantido pelo

Grupo de Física Marinha - GFM.

Os dados de maré, por exemplo, são originários dos marégrafos instalados pela DHN de forma permanente (Paranaguá, Antonina, Ilha do Mel) e outros instalados em forma esporádica em outros pontos da área (Pontal do Sul, Guaraqueçaba, etc.) pelo GFM. Os registros dos marégrafos permanentes são do tipo contínuo em papel e estão referidos aos níveis de redução locais. Estes registros analógicos são digitalizados a cada 30 minutos, produzindo-se assim os arquivos digitais do nível do mar que, dependendo do local, estendem-se por vários anos. Já os registros digitais esporádicos são obtidos com marégrafos digitais do tipo Aanderaa ou CTDs (SD200, SeaBird) providos de sensores de pressão, em intervalos entre 5 e 30 minutos por períodos de pelo menos um mês e até 4 meses. Estes dados são referidos ao nível médio do mar no local.

Os dados de correntes são coletados por diferentes métodos e, ao serem integrados para a área de estudo, permitem a elaboração dos mapas de correntes apresentados. Para a obtenção dos dados, métodos Lagrangianos e Eulerianos são utilizados. Num caso, elementos de marcação (garrafas de deriva, tintas especiais - rodamina) são lançados no mar e o seu movimento acompanhado ao longo do tempo. Assim, parte das informações utilizadas corresponde ao lançamento de 4000 garrafas de deriva no Canal da Galheta e no Canal Norte, com taxa de recuperação superior a 30%, e de observações realizadas com rodamina na área de despejo do banco dos Ciganos.

Diferentemente destes métodos que fornecem a direção das correntes e do transporte em forma qualitativa, métodos quantitativos foram intensivamente usados na construção das cartas de correntes. Para tal, correntômetros digitais tradicionais Sensordata SD6000, correntómetros eletromagnéticos Interocean S4 e correntómetros de efeito Doppler ADP Sontek e RDI foram empregados. No caso dos dois primeiros, as medições são realizadas, na maioria das oportunidades, em fundeios, quando os equipamentos ficam fixos a um peso no fundo realizando as observações de intensidade e direção das correntes em intervalos regulares de entre 5 e 30 minutos ou uma hora. Além disto, os

equipamentos são utilizados para perfilagens verticais, quando os correntómetros são descidos desde uma embarcação ancorada, da superfície ao fundo, em intervalos de 30 minutos até duas horas, por pelo menos um ciclo de maré (12,40 h para a área de estudo).

Finalmente, as medições com o uso de correntómetros ADP são feitas com o equipamento fixo numa embarcação em movimento ou fundeada num ponto fixo. O equipamento emite um feixe acústico que, no seu retorno (eco), é modificado pelas correntes pelo efeito Doppler, o que permite estabelecer as intensidades e direções das correntes com referência ao fundo. Travessias a cada uma ou duas horas dos canais com este equipamento, durante pelo menos um ciclo completo de maré, fornecem "fotografias" das correntes na seção amostradas. Já no caso de amostragem num ponto fixo, o equipamento registra as correntes num perfil vertical das proximidades da superfície até as proximidades do fundo, a intervalos temporais pré-definidos (15 minutos, usualmente).

Deste modo, informações sobre temperatura, salinidade, turbidez e outros parâmetros oceanográficos são obtidas ou por instrumentos autônomos (CTDs SensorData SD200, SeaBird, etc.) ou por sensores adicionais anexados aos corentómetros (IOS S4, SD6000, etc.). Quando devidamente equipados, os correntómetros IOS S4 podem funcionar como ondógrafos, para o que devem ser instalados em fundeios, como feito na área da boca da baía de Paranaguá. Também, dados de ondas foram obtidos na estação da Ilha do Mel com ondôgrafo Falmouth de efeito Doppler. Os dados meteorológicos utilizados são originários das estações meteorológicas do CEM na área (Tipo Campbell), as que monitoram de forma permanente a temperatura do ar, pressão atmosférica, pluviosidade, intensidade e direção dos ventos, etc., complementados com informações de outras estações dos sistemas INMET, SIMEPAR, etc.

O posicionamento geográfico é realizado com o uso de GPS dinâmico (+ 5 m de precisão) na maioria dos casos e, em outros, com DGPS (precisão submétrica).

6.1.1.4 Recursos hídricos e qualidade da água

Recursos hídricos

A obtenção dos dados referentes ao recurso hídrico regional foi realizada através de informações obtidas em oito estações fluviosedimentométricas e uma fluviométrica em operação e sob responsabilidade da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, descritas com mais detalhes no respectivo capítulo do diagnóstico (Capítulo 6.1.5). Também foram utilizados trabalhos científicos, que abordam o tema em questão, como embasamento para caracterização da região.

Qualidade da água

A tabela seguinte apresenta os trabalhos e projetos, desenvolvidos na região, utilizados para a caracterização secundária da qualidade da água:

Tabela 17 - Sumário das metodologias de amostragem e análises utilizadas nos estudos pretéritos (dados secundários) utilizados na caracterização da qualidade da aguada AID e ADA, do eixo leste-oeste do CEP.

Áreas/Referência	Número de pontos de coleta/Localização	Datas das Campanhas de amostragem	Método de Coleta de Água	Variáveis investigadas/métodos analíticos
Alfa (CETEC, 2002)	2 pontos 25°36'17.58''S 48°17'17.06''W 25°36'36,53''S 48°17'09.49''	05/06/2002	Amostras de água de superfície e de fundo foram tomadas,com auxílio de uma garrafa de Van Dorn.	Amônia, Nitrato, Nitrito, fosfato, oxig~enio dissolvido, salinidade, sólidos suspensos totais, temperatura e transparência da água. As análises química foram efetuadas no CEPPA. Medições da salinidade e temperatura foram efetuadas com auxílio de um CTD ou com refratômetro ATAGO e termômetro comum de Hg, e transparência com um disco de Secchi. Em cada amostra de água foram determinadas as seguintes variáveis: pH com um pH-metro (HANNA HI-8424), oxigênio dissolvido, nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrato, nitrito, amônio, fosfato e silicato), fósforo e nitrogênio orgânicos totais, clorofila-a e material particulado em suspensão (seston), de acordo com as metodologias descritas por Carmouze (1994), Grasshoff *et al.* (1983) e Strickland & Parsons (1969).
Bravo I e II (CETEC, 2001)	9 pontos situados no triângulo do Biguá	Janeiro 2001		Amônia, Nitrato, Nitrito, fosfato, oxigênio dissolvido, salinidade, sólidos suspensos totais, temperatura e transparência da água. As análises química foram efetuadas no CEPPA.
Charlie I e II (APPA 1999)	6 pontos localizados na bacia de evolução do setor mediano, em frente ao Porto de Paranaguá	20/10/1998; 08 e 09/03/1999.		
Charlie I e II, Delta e Echo (Kolm et al. 2002b)	12 pontos, 9 localizados na área do píer da Fospar, 1 na saída do Rio Itiberê e outro na Baía da Laranjeiras	Janeiro, março e outubro de 2000 Janeiro, maio, agosto e novembro de 2001		
Charlie I e II, Delta e Echo (Kolm et al. 2002a)	12 pontos, sendo 9 dispostos em 3 transectos ao longo dos 12 Km compreendidos entre a Ponta do Félix e o terminal da Petrobrás, um ponto em frente ao trapiche de Antonina e outro na desembocadura do Rio Itiberê.	05/2001; e 02/2002 Em condições de sizígia na vazante e na enchente		

Áreas/Referência	Número de pontos de coleta/Localização	Datas das Campanhas de amostragem	Método de Coleta de Água	Variáveis investigadas/métodos analíticos
Charlie I e II (RAP, 2003)	6 estações ao entorno do Terminal Portuário de Paranaguá	12 de julho de 2002 no horário das 12:30 as 13:30 horas em maré de sizígia		
Charlie I e II, Delta e Echo (Machado et al, 1997)	6 pontos (dos 9 relatados) no canal de navegação, desde o Rio Itiberê até Antonina	Coletas mensais de junlho de 1994 a junho de 1995.		
CAD 2006	5 pontos localizados no entorno do caís, junto ao cais e 1 na saída do riprap	Anual: 2003, 2004 e 2005		DBO, DQO, P total, P, P total, N total,CBs, HPAs, Al, Fe, Mg, Fe total, Ca, K, Na, Sn, As, Cd, Cr, Cr total,Zn, Hg e Ni. Análises efetuadas no SENAI
Charlie I e II (Machado,(2008)	2 pontos localizados na saída do Itiberê e em frente ao porto de Paranaguá	Julho de 2007	Amostras de água de superfície e de fundo foram tomadas, com auxílio de uma garrafa de Van Dorn.	Medições da salinidade e temperatura foram efetuadas com auxílio de um CTD ou com refratômetro ATAGO e termômetro comum de Hg, e transparência com um disco de Secchi. Em cada amostra de água foram determinadas as seguintes variáveis: pH com um pH-metro (HANNA HI-8424), oxigênio dissolvido, nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrato, nitrito, amônio, fosfato e silicato), fósforo e nitrogênio orgânicos totais, clorofila-a e material particulado em suspensão (seston), de acordo com as metodologias descritas por Carmouze (1994), Grasshoff *et al.* (1983) e Strickland & Parsons (1969).
Charlie I e II (Mizerkowski & Machado, 2005)	2 pontos localizados na saída do Itiberê e em frente ao porto de Paranaguá	abril de 2003, fevereiro e abril de 2004	Amostras de água de superfície e de fundo foram tomadas, com auxílio de uma garrafa de Niskin.	
Charlie I e II (Mizerkowiski et al., 2009)	Dados utilizados provêm de 4 pontos no entorno do TCP, 1 no Rio Sabiá e 1 no Rio Itiberê	Fevereiro de 2008	Amostras de água de superfície e de fundo foram tomadas, com auxílio de uma garrafa de Niskin.	Nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal e fosfato, analisados conforme descrito por Grasshoff *et a. l* (1999).

A caracterização primária da qualidade da água foi obtida com a realização de uma coleta no dia 22 de dezembro de 2009 durante a maré de vazante. Foram coletadas amostras de agua em diferentes profundidades em cada ponto de coleta, variando entre superficie, em aproximadamente 0,1m de profundidade, meio da coluna de água e 1,0m acima da superficie do fundo.

Na tabela 18 são apresentadas as coordenadas e nomenclaturas utilizadas para a identificação de cada ponto de coleta e as profundidades locais e nas quais foram realizadas as amostragens.

Tabela 18 - Identificação e coordenadas dos pontos amostrais da coluna d' água.

Ponto amostral	Profundidade do Local	Profundidade da coleta	Coordenadas (UTM)
Ponto 01	7 metros	Superfície, meia água e de fundo	0752082 7177416
Ponto 02	5 metros	Superfície, meia água e de fundo	0751947 7177273
Ponto 03	5 metros	Superfície, meia água e de fundo	0751968 7177135
Ponto 04	10 metros	Superfície, meia água e de fundo	0752538 7177614
Ponto 05	6 metros	Superfície, meia água e de fundo	0752260 7177298
Ponto 06	4,5 metros	Superfície, meia água e de fundo	0751891 7177113
Ponto 07	5 metros	Superfície, meia água e de fundo	0752731 7176675
Ponto 08	3 metros	Meia água	0751945 7177040

As análises quimicas realizadas nas amostras de água superficial e sub-superficial seguiram as diretrizes da Resolução CONAMA 357/05, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, sendo que todos os pontos foram classificados como água salobra de classe 2.

Foram realizadas as seguintes análises nas amostras de agua superficial:

- Cor;
- Turbidez;
- Sólidos dissolvidos totais (mg/L);
- Sólidos suspensos totais (mg/L);
- Sólidos sedimentaveis totais (mg/L);
- DBO;
- DQO;
- Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal;

- Fósforo total;
- Surfactantes (mg/L);
- Clorofila-a;
- Coliformes termotolerantes;
- Óleos e graxas.

O mapa mostrando a localização dos pontos amostrais de água, encontra-se na figura 42. Todo o processo de coleta e análises laboratoriais foi realizado pela TECLAB – Tecnologia em Análises Ambientais, sendo que seus laudos e certificados estão disponíveis no anexo 13. Verifica-se que os pontos amostrais estão localizados mais a leste da obra de ampliação do cais, devido à coleta ter sido realizada durante a maré de vazante. Este cenário, com determinada condição hidrodinâmica, foi pré-estabelicido, pois, nesta situação, seria possível verificar a influência da atividade portuária e urbana sobre a qualidade da água local. A abordagem amostral também permite identificar a possível influênica da hidrodinâmica na dispersão das características químicas da qualidade da água, sendo que os pontos amostrais estão localizados tanto no canal de acesso ao terminal quanto no canal da Cotinga. Estes canais são as principais rotas de escoamento da água na região.

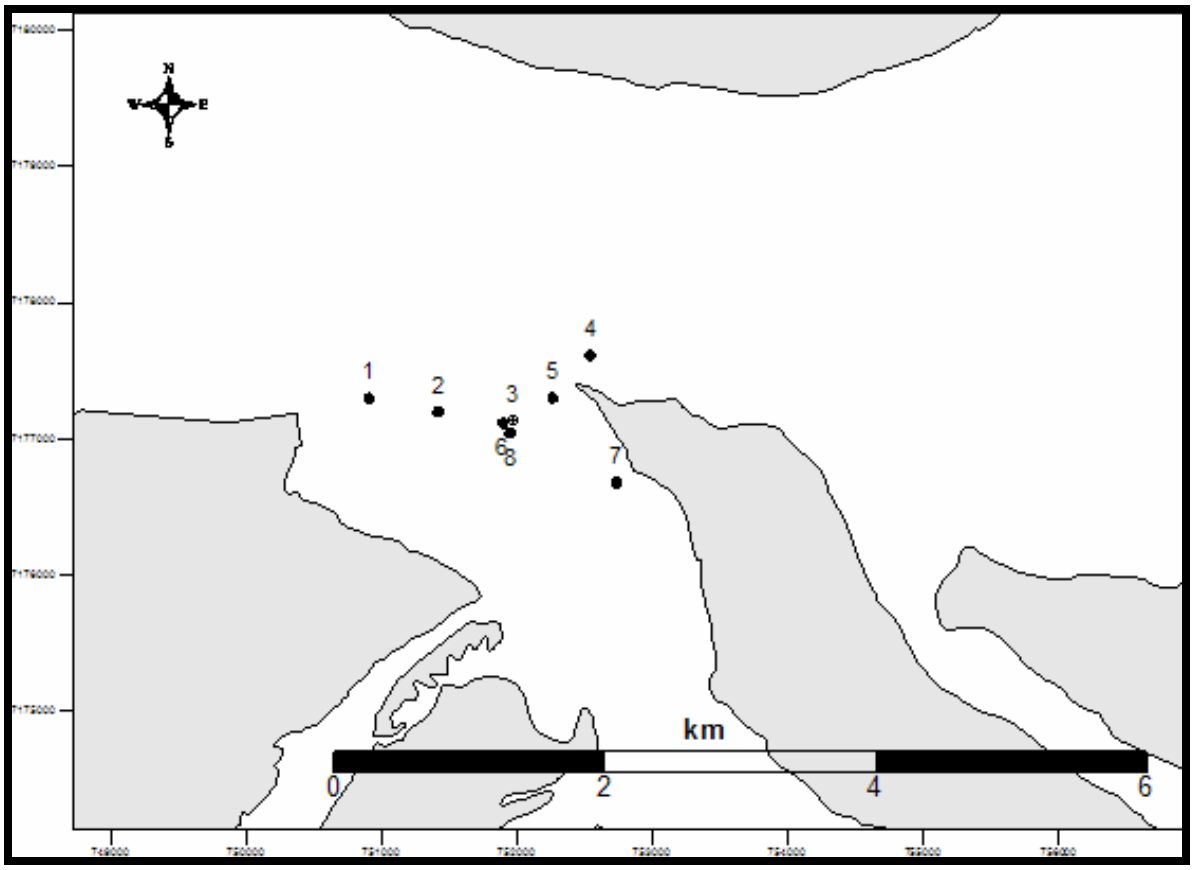


Figura 42 - Mapa com os pontos amostrais da coluna d'água.

Foram realizadas medidas *in-situ* de pH, salinidade e temperatura nas amostras de água coletadas, compreendendo tanto a camada superficial quanto a em profundidade.

A seguir estão descritos os métodos utilizados para as análises envolvidas:

- Parâmetros físico-químicos

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater; USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).

- Microbiológicos

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).

- Toxidade e floração de algas

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA), ABNT NBR 15411-2: 2006.

6.1.1.5 Qualidade do ar

Embora a implantação e operação do empreendimento não gerem, em grandes proporções, a emissão de poluentes atmosféricos daninhos à saúde humana, à fauna, à flora e à qualidade da água e do solo, é pertinente apontar que não existem quaisquer levantamentos de dados, monitoramento ou estudos suficientes que permitam a realização de uma análise, mesmo que preliminar acerca desta temática.

Mesmo assim, o monitoramento destas emissões, tanto veiculares quanto de equipamentos, deve estar previsto como medida para prevenir e mitigar os impactos correlatos, mesmo que de pequena significância.

6.1.1.6 Níveis de ruído

As medições dos níveis de ruído foram realizadas seguindo as especificações da NBR 10151.

6.1.2 Climatologia

O clima é resultado da ação de diferentes variáveis meteorológicas que atuando juntas, estabelecem padrões para as diferentes regiões. O seu estudo é de primordial importância e central no amplo campo da ciência ambiental.

A configuração climática de um local é influenciada por fatores estáticos e dinâmicos, que estipulam tipologia climática às regiões. A latitude, a distribuição das terras e das águas, a altitude e o relevo são exemplos de fatores estáticos, enquanto que as frentes, massas de ar, correntes oceânicas etc., representam os dinâmicos.

O Brasil, devido a sua grande extensão territorial possui, diferentes regimes climáticos, apresenta condições bastante diversificadas e influenciadas pela sua configuração geográfica. Dos estados brasileiros, 17 possuem parte do seu território com característica costeira.

O clima da planície costeira paranaense, segundo a classificação de KOEPPEN, é tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico com verão quente. O mesmo tipo climático ocorre na Serra do Mar até aproximadamente 700 metros de altitude, a partir da qual passa para o tipo Cfb, subtropical úmido mesotérmico com verão fresco.

6.1.2.1 Dinâmica atmosférica regional

As condições gerais dos tipos de tempo meteorológico, atuantes em uma região, estão relacionadas aos mecanismos de escala global, oriundos da circulação geral da atmosfera. Qualquer tentativa de entendimento da dinâmica atmosférica sobre uma área deve iniciar-se com uma visão mais global, na qual a localidade de interesse esteja inserida. A dinâmica da atmosfera pode ser compreendida a partir da movimentação dos sistemas atmosféricos (as massas de ar e as frentes a elas associadas), originados em células anticiclonais e de deslocamento em direção ás células ciclonais; a participação dos mesmos na formação dos

diferentes tipos climáticos é resultante dos movimentos do ar em relação á superfície da Terra (horizontais e verticais) e em conjunto com a Terra. (AYOADE, 1983). De acordo com MENDONÇA (2001) quatro são os sistemas atmosféricos que definem o clima no sul do Brasil: “MPa (Massa Polar Atlântica, originária do Anticiclone Migratório Polar), MTa (Massa Tropical Atlântica, originária no Anticiclone Semifixo do Atlântico), MEc (Massa Equatorial Continental, originária no Anticiclone da Amazônia) e MTc (Massa Tropical Continental, originária da Depressão do Chaco)”.

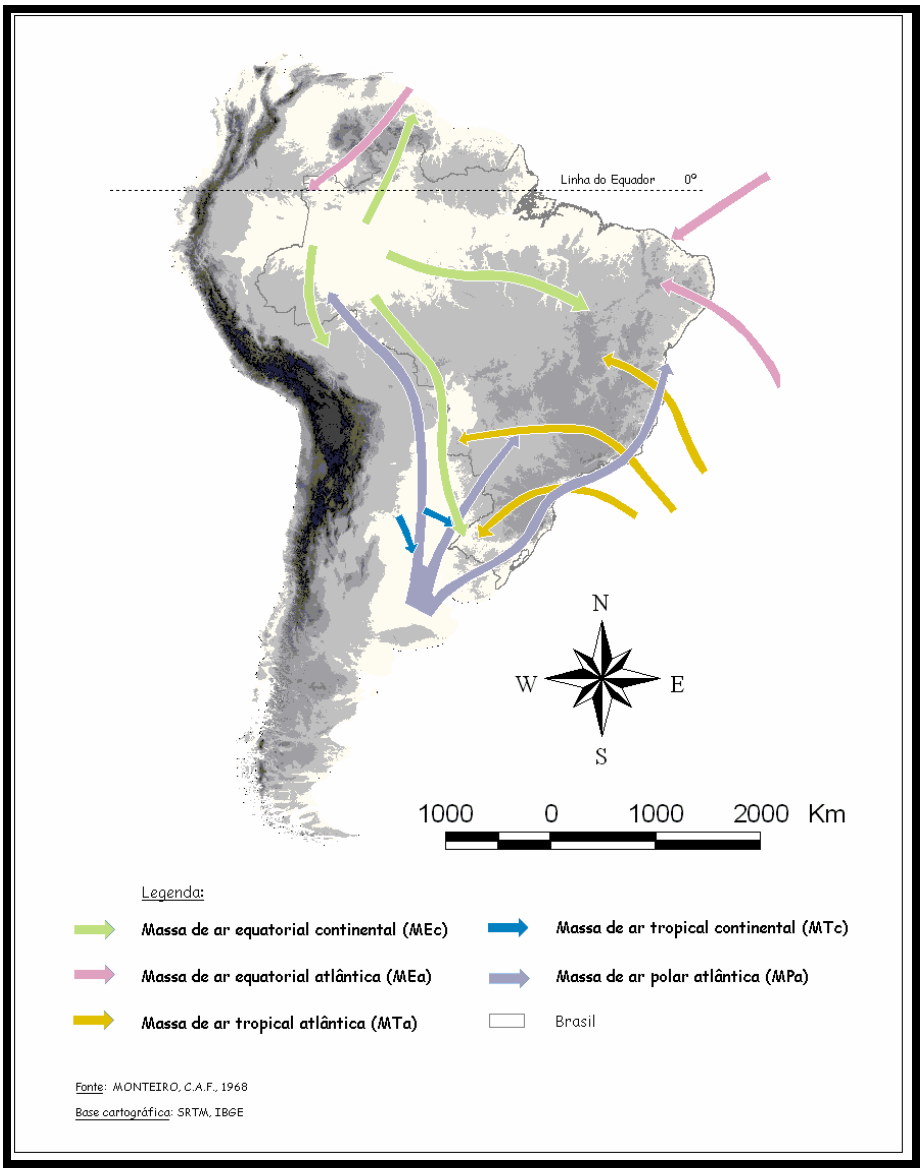


Figura 43 - Dinâmica das Massas de Ar atuantes no Brasil.

A atmosfera do litoral do Paraná é controlada na maior parte do ano pelo Anticiclone do Atlântico Sul, sendo que os sistemas mais atuantes são representados pela MTa e a MPa.

A MTa caracteriza-se por ser quente e úmida, com tendência a estabilidade pela subsidência e atua o ano todo no sul do Brasil. A MPa apresenta grande mobilidade; é originalmente muito estável, mas, à medida que se desloca para o norte e nordeste, a inversão desaparece e a massa de ar passa a ser instável. Para a região litorânea do Paraná, as passagens frontais da MPa são importantes reguladoras de chuvas, uma vez que promovem a instabilidade do ar (MONTEIRO, 1968).

6.1.2.2 Temperatura do ar

Existem vários fatores que de um modo geral influenciam na distribuição da temperatura na superfície da Terra, como a quantidade de insolação recebida, as características da superfície, à distância a partir dos corpos hídricos, o relevo, a origem dos ventos e correntes oceânicas.

Com o intuito de caracterizar a espacialidade da temperatura do ar sobre as bacias de drenagem da baía de Paranaguá, utilizaram-se os dados tratados e procedimentos metodológicos propostos por PAULA (2005). Além do mapeamento dos dados históricos de temperatura média, também foram espacializados os dados históricos de temperatura máxima média e temperatura mínima média.

Analisando-se os mapas representados a seguir, nota-se que as médias da temperatura média (anual e sazonal) apresentam-se da seguinte maneira:

- A média anual fica entre 19º e 21ºC na planície litorânea diminuindo nas regiões mais altas;

- Nas serras e nos morros, a média anual fica entre 15º e 17ºC, chegando a menos nas altitudes elevadas;

- No verão a média fica entre 22º e 24ºC na planície, diminuindo para 19º e 21ºC nas regiões mais altas, chegando à 17º e 18ºC nos picos montanhosos;

- No inverno, as médias ficam entre 15º e 17ºC na planície, sendo que nas encostas e regiões mais altas atingem valores entre 13º e 14ºC.

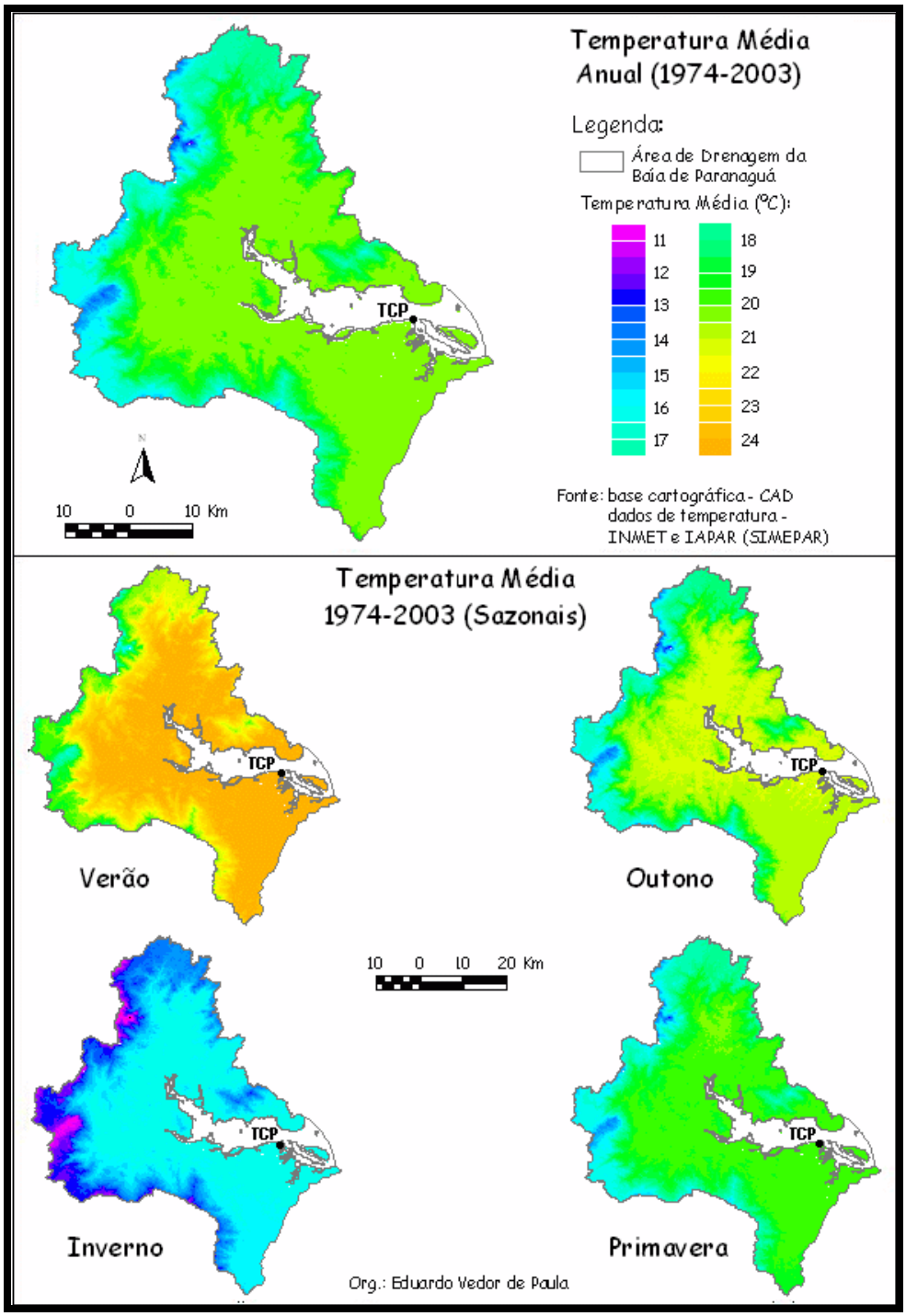


Figura 44 - Temperatura média nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1974-2003).

Diante dos valores apresentados, deve-se ressaltar a grande influência que o relevo exerce na determinação das médias das temperaturas, além de outros fatores como a diferença de pressão e a maritimidade. Devido às altas altitudes

que chegam a ultrapassar os 1.800 metros, as regiões mais elevadas apresentam diferenças significativas nos valores médios de temperatura, em comparação às regiões mais baixas.

Considerando-se que os dados térmicos espacializados correspondem a extrapolações de dados medidos pontualmente, optou-se por se realizar a análise de cada uma das estações existentes na área de drenagem da baía de Paranaguá, quais sejam: Paranaguá, Antonina e Morretes.

A temperatura média anual da região de **Paranaguá** é 21,3ºC, sendo a maior dentre as demais estações analisadas. No verão, cuja média é de 24,9ºC, destaca-se o mês de fevereiro com 25,3ºC. No outono a média é de 22,2ºC, diminuindo no inverno para 17,5ºC, sendo mês mais frio o de julho com 17,1ºC. Na primavera a média fica próxima da média anual marcando 20,5ºC.

Para a região de **Antonina** verifica-se temperatura média anual de 20,6ºC. No verão a média é de 24,1ºC, sendo o mês de fevereiro o mais quente com 24,5ºC. No outono a média é de 21,4ºC diminuindo para 16,8ºC no inverno que registra as menores medias com destaque para o mês de julho com média de 16,4ºC. Na primavera, a média assim como em Paranaguá é semelhante à média anual, marcando 20,1ºC.

A média de **Morretes** é 20,8ºC, sendo que no verão (24,3ºC) é que se registram as maiores médias, o mês de fevereiro demonstra-se como o mais quente com 24,7ºC. No outono a média é 21,6ºC, diminuindo consideravelmente para 16,9ºC no inverno, quando se registra as menores médias com destaque para o mês de julho (16,5ºC). Na primavera observa-se o valor de 20,2ºC, o qual é ampliado posteriormente com a chegada do verão.

Com o objetivo de se identificar as regiões mais quentes das bacias em análise confeccionou-se uma prancha (figura 45) com os valores térmicos máximos médios anual e sazonais registrados no litoral do Paraná. Para a elaboração desta prancha fez-se uso das médias mensais das temperaturas máximas observadas diariamente em cada estação, considerando-se um período médio de 30 anos. De

modo semelhante confeccionou-se uma prancha para a identificação das localidades em que são observadas as menores temperaturas na região.

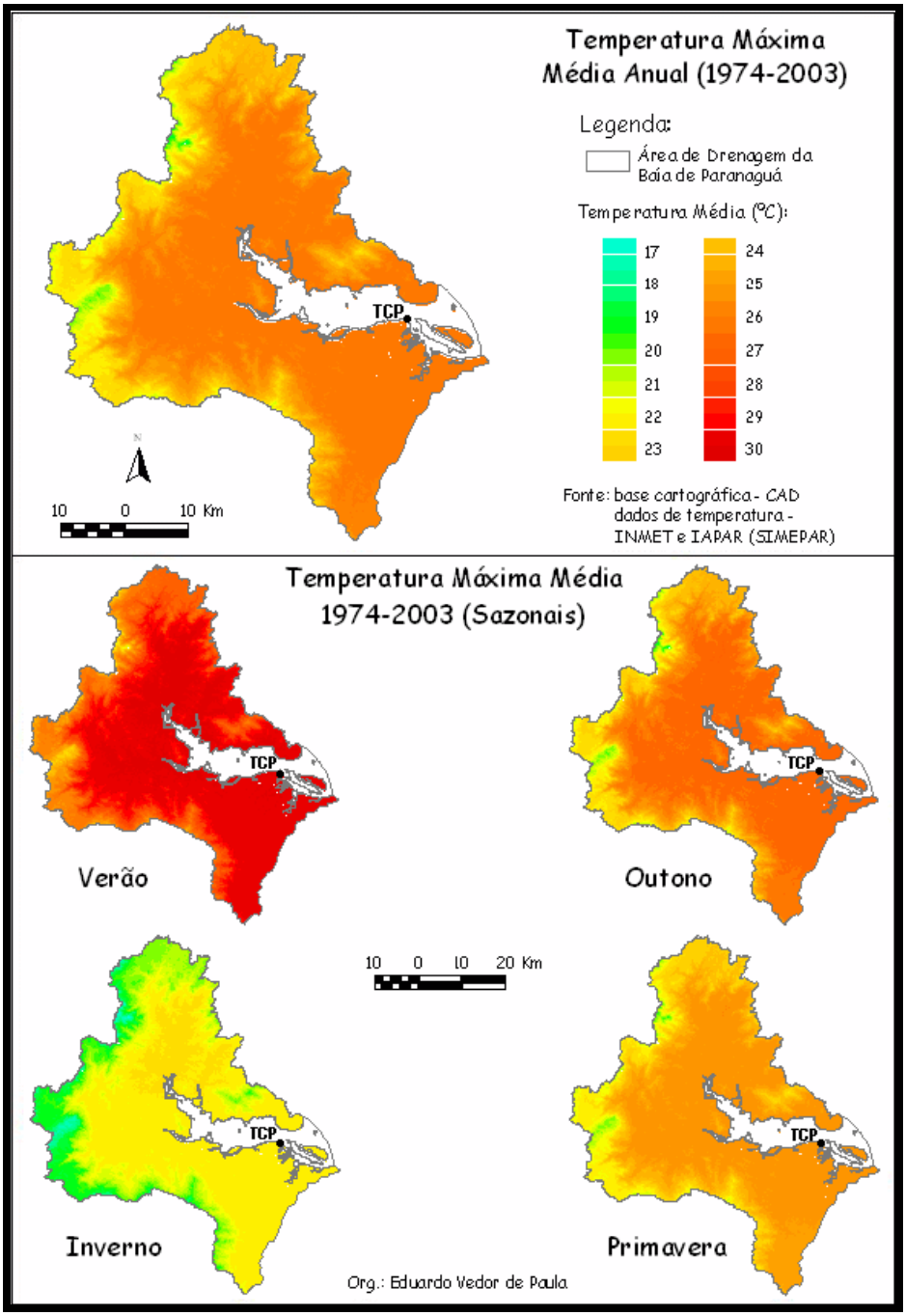


Figura 45 - Temperatura máxima média anual e sazonal nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1974-2003)

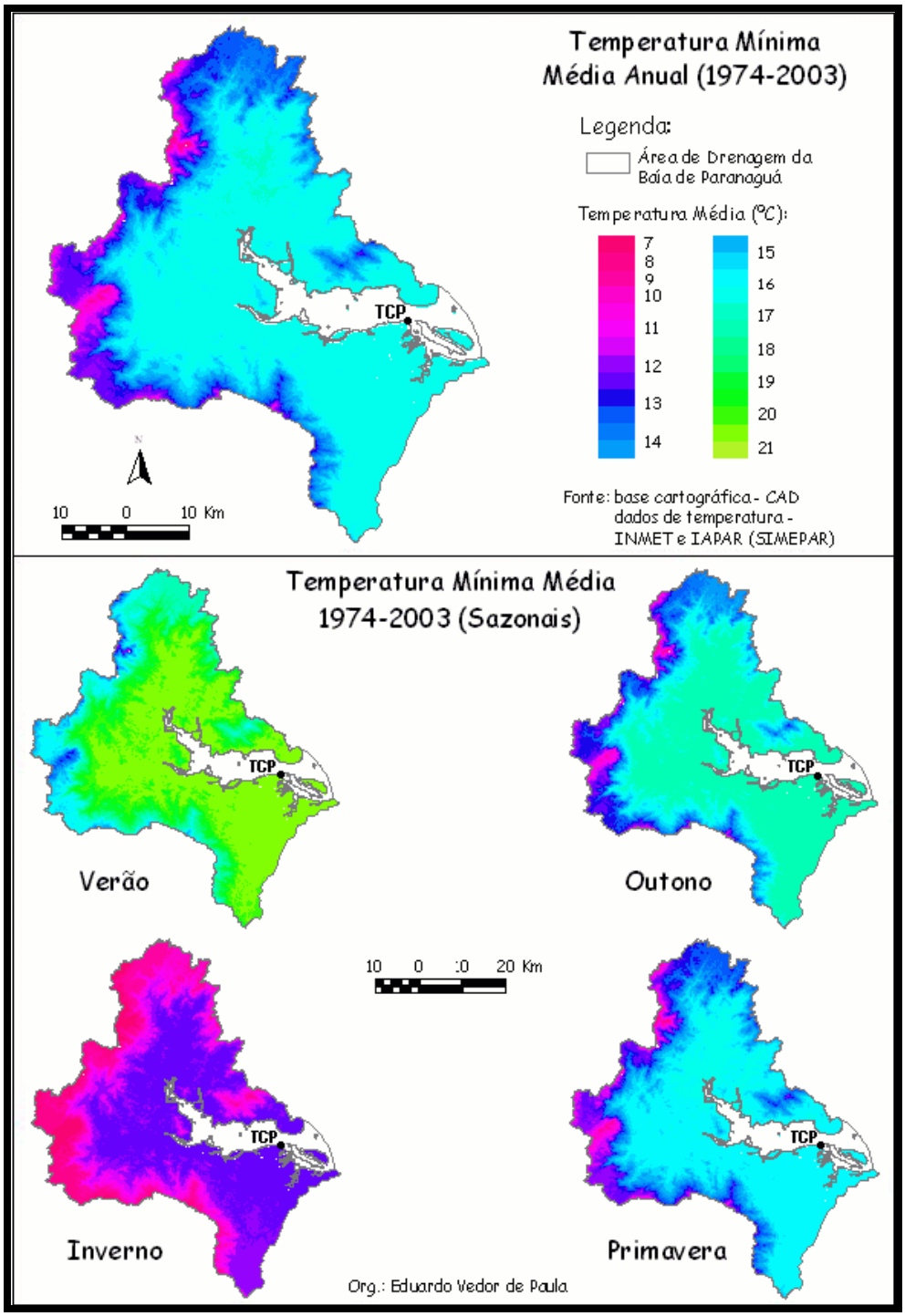


Figura 46 - Temperatura mínima média anual e sazonal nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1974-2003)

Em relação aos mapas representados na (**figura 45**), nota-se que as médias da temperatura máxima (anual e sazonal) apresentam-se da seguinte maneira:

- A média anual fica entre 25º e 27ºC na planície litorânea diminuindo nas regiões mais altas;

- Nas serras e nos morros, a média anual fica entre 22º e 23ºC, chegando a menos em determinados períodos o ano;

- No verão a média fica entre 29º e 30ºC na planície, diminuindo para 25ºC e 27ºC nas áreas mais altas, chegando à 22º e 23ºC nos picos montanhosos;

- No inverno, as médias ficam entre 22º e 23ºC na planície, sendo que nas encostas e regiões mais altas atinge valores entre 19º e 20ºC.

A média de **Paranaguá** é 26,0ºC, sendo que, no verão, destaca-se o mês de fevereiro com média de 30,2ºC. No outono, a média é de 27,1ºC diminuindo no inverno para 22,5ºC, sendo mês mais frio o de julho com 22,4ºC. Na primavera, a média é de 24,8ºC, com destaque para o mês de novembro.

A média anual da temperatura máxima na região de **Antonina** é 26,5ºC. No verão, obteve-se como valor médio 30,1ºC, sendo o mês de fevereiro o mais quente com 30,6ºC. No outono, a média é de 27,2ºC, diminuindo para 23,1ºC no inverno. Na primavera, a média é 25,6ºC aumentando gradativamente durante os meses que caracterizam esta estação.

A média de **Morretes** é 26,2ºC, no verão (média de 29,9ºC) é que se registram as maiores temperaturas, sendo o mês de fevereiro o mais quente com 30,3ºC. No outono, a média é 26,9ºC diminuindo para 22,7ºC no inverno, que registra as menores médias com destaque para o mês de julho com média de 22,2ºC. Na primavera, a média da temperatura máxima é de 25,2ºC, ampliando posteriormente com a chegada do verão.

Analisando-se os mapas representados na (**figura 46**), nota-se que as médias da temperatura mínima (anual e sazonal) apresentam-se da seguinte maneira:

- A média anual fica entre 16º e 18ºC na planície litorânea diminuindo com o aumento da altitude;

- Nas serras e nos morros, a média anual fica entre 11º e 13ºC, chegando a menos nas áreas mais altas;

- No verão, a média fica entre 19º e 21ºC na planície, diminuindo para 15º e 16ºC nas regiões mais altas, chegando à 12º e 13ºC nos picos montanhosos;

- Na primavera, as médias são semelhantes às médias anuais ficando entre 16º e 18ºC na planície, diminuindo para 11º e 13º nas regiões mais altas.

A média anual da temperatura mínima da região de **Paranaguá** é 18 ºC, sendo a maior dentre as demais estações analisadas. No verão, com a maior média de 21,6ºC, destaca-se o mês de fevereiro com média de 22,1ºC. No outono, a média é de 18,9ºC diminuindo no inverno para 14,2ºC, sendo mês mais frio o de julho com 13,7ºC. Na primavera, a média fica próxima da média anual marcando 17,4ºC.

A média anual da temperatura mínima na região de **Antonina** é 16,6ºC. No verão, a média é de 20,0ºC sendo a mais alta do ano, sendo o mês de fevereiro o mais quente com 20,4ºC. No outono, a média é de 17,5ºC diminuindo para 12,7ºC no inverno que registra as menores medias com destaque para o mês de julho com média de 12,4ºC. Na primavera, a média assim como em Guaraqueçaba é semelhante à média anual, marcando 16,2ºC.

A média em **Morretes** é 17,3ºC, sendo que no verão (média de 20,7ºC) é que se registra as maiores médias sendo o mês de fevereiro o mais quente com 21,2ºC. No outono, a média é 18,2ºC diminuindo consideravelmente para 13,5ºC no inverno, que registra as menores médias com destaque para o mês de julho com média de 13ºC. Na primavera, a média da temperatura mínima é de 17,5ºC crescendo posteriormente com a chegada do verão.

Ao examinar a sazonalidade da distribuição da temperatura no espaço geográfico do litoral do Paraná, verifica-se que durante o verão a maritimidade e a variação

da latitude exercem papéis secundários, em relação à variação da altitude do relevo. A altitude a partir das formas de relevo atenua a temperatura, pois normalmente a temperatura do ar diminui à medida que a altitude aumenta. No inverno, além do relevo que pela força de atrito, orienta o desenvolvimento da MPa que, associando-se a altitude, provoca quedas importantes de temperatura nos lugares mais elevados, deve-se destacar que a variação da latitude assume também um papel muito importante. Já o efeito a maritimidade no inverno, conforme NIMER (1989), é justamente o oposto do que se verifica no verão.

Analisando o gráfico de temperatura para o município de Paranaguá (**figura 47**), nota-se que 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. De maneira geral, a temperatura se apresenta da seguinte maneira: no verão, sob domínio da MTa, registra-se as maiores médias, as quais diminuem a partir do mês de março, no outono. No inverno, por influência da MPa verifica-se os valores mais baixos, os quais aumentam progressivamente durante a primavera.

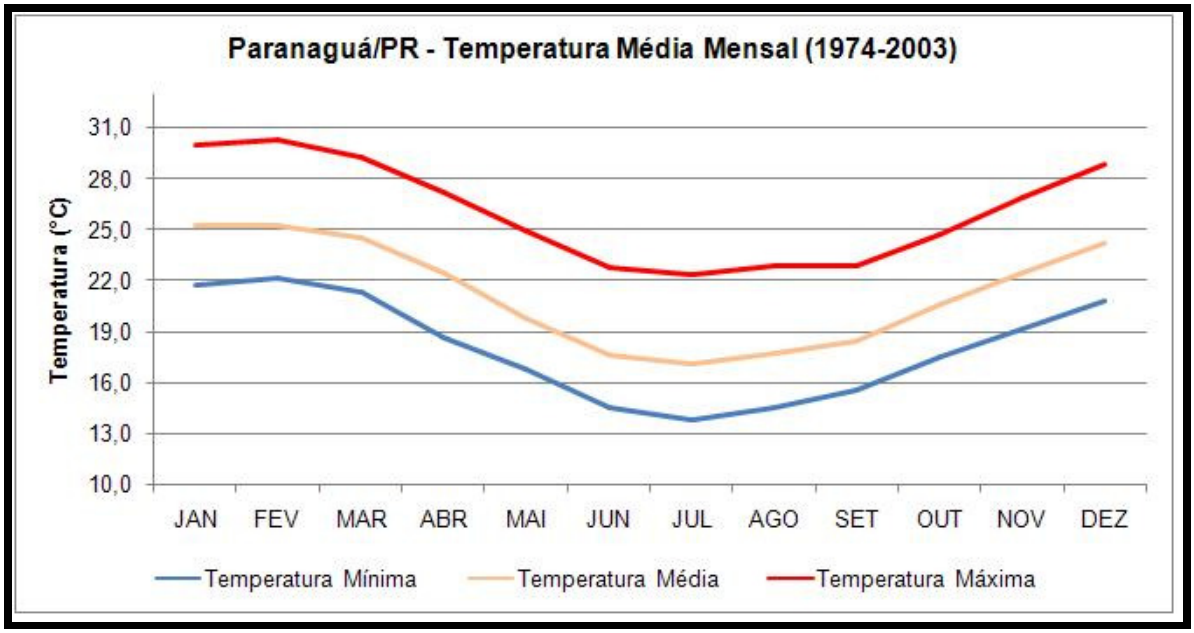


Figura 47 - Temperatura média mensal de Paranaguá.

6.1.2.3 Umidade relativa do ar

A umidade relativa é uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera. É definida como a relação entre o teor de vapor d'água contido no ar num dado momento e o teor máximo que esse ar poderia conter, à temperatura ambiente. O valor da umidade relativa pode mudar pela adição ou remoção de umidade do ar ou pela mudança de temperatura (IAPAR, 2000).

A média anual da umidade relativa do ar na região litorânea do estado do Paraná corresponde a 85%, sendo a evapotranspiração potencial anual entre 800 e 900mm, o que proporciona excedentes hídricos anuais superiores a 1.200mm (IAPAR, 1994).

Ao se observar a **figura 48**, na qual tem-se representada a sazonalidade da umidade do ar para o município de Paranaguá, verifica-se que no decorrer dos os meses, a umidade relativa se apresenta inversamente ao fator temperatura, ou seja, no verão as temperaturas aumentam e a umidade diminui, ocorrendo o inverso no inverno, onde as temperaturas médias são menores e a umidade aumenta. Cabe ressaltar que o valor médio anual da umidade para Paranaguá é de 86,5%.

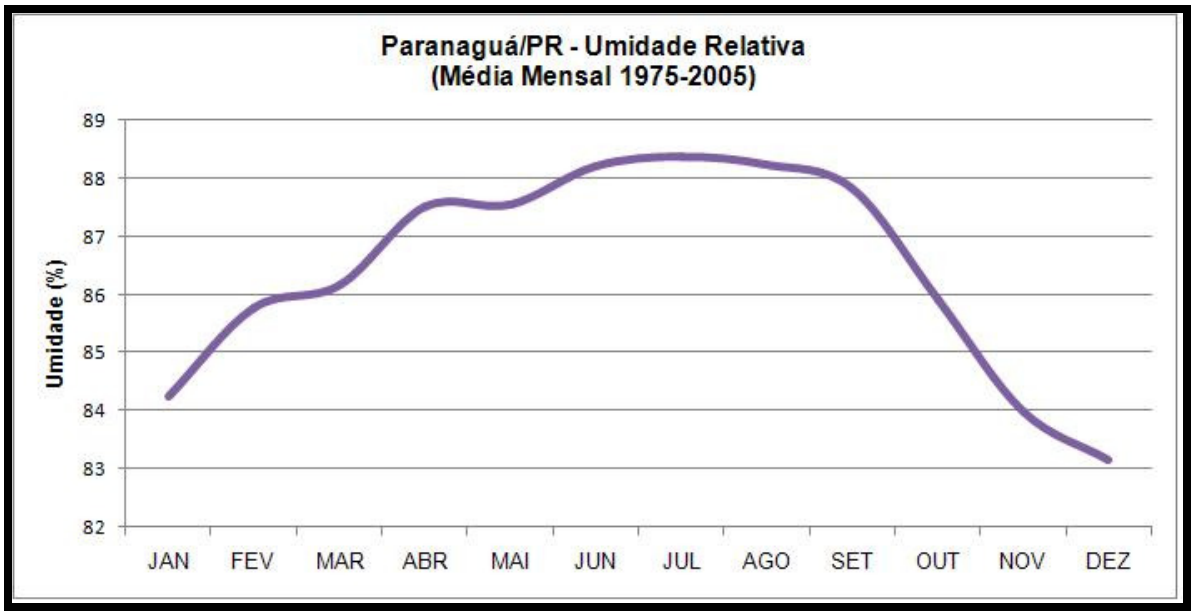


Figura 48 - Umidade relativa do ar média mensal de Paranaguá.

6.1.2.4 Ventos

A dinâmica dos ventos em toda a porção litorânea do estado do Paraná é definida, basicamente, pelo Anticiclone do Atlântico Sul e pelo Anticiclone Migratório Polar, na sua ação sobre o ramo Atlântico da Massa Polar. (BIGARELLA *et. al.*, 1978).

Os dados de direção e velocidade média do vento predominante foram obtidos apenas para as estações de Antonina e Morretes. Para a primeira delas, conforme a **Figura 49**, nota-se um predomínio do vento sul, ao considerar-se os diferentes horários de registro. As 9 horas, o vento predominante nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro é sul e nos meses de maio, junho e julho predomina o vento oeste dentro da escala temporal analisada. Às 15 horas, os meses de agosto e setembro apresentam vento predominante de sudeste, sendo que nos demais meses predomina o sul. No horário das 21 horas é que a direção predominante dos ventos apresenta uma maior variação, sendo que predomina o vento sul nos meses de janeiro, fevereiro, abril, outubro, novembro e dezembro, vento sudoeste em março, maio, junho, julho e agosto e sudeste em setembro.

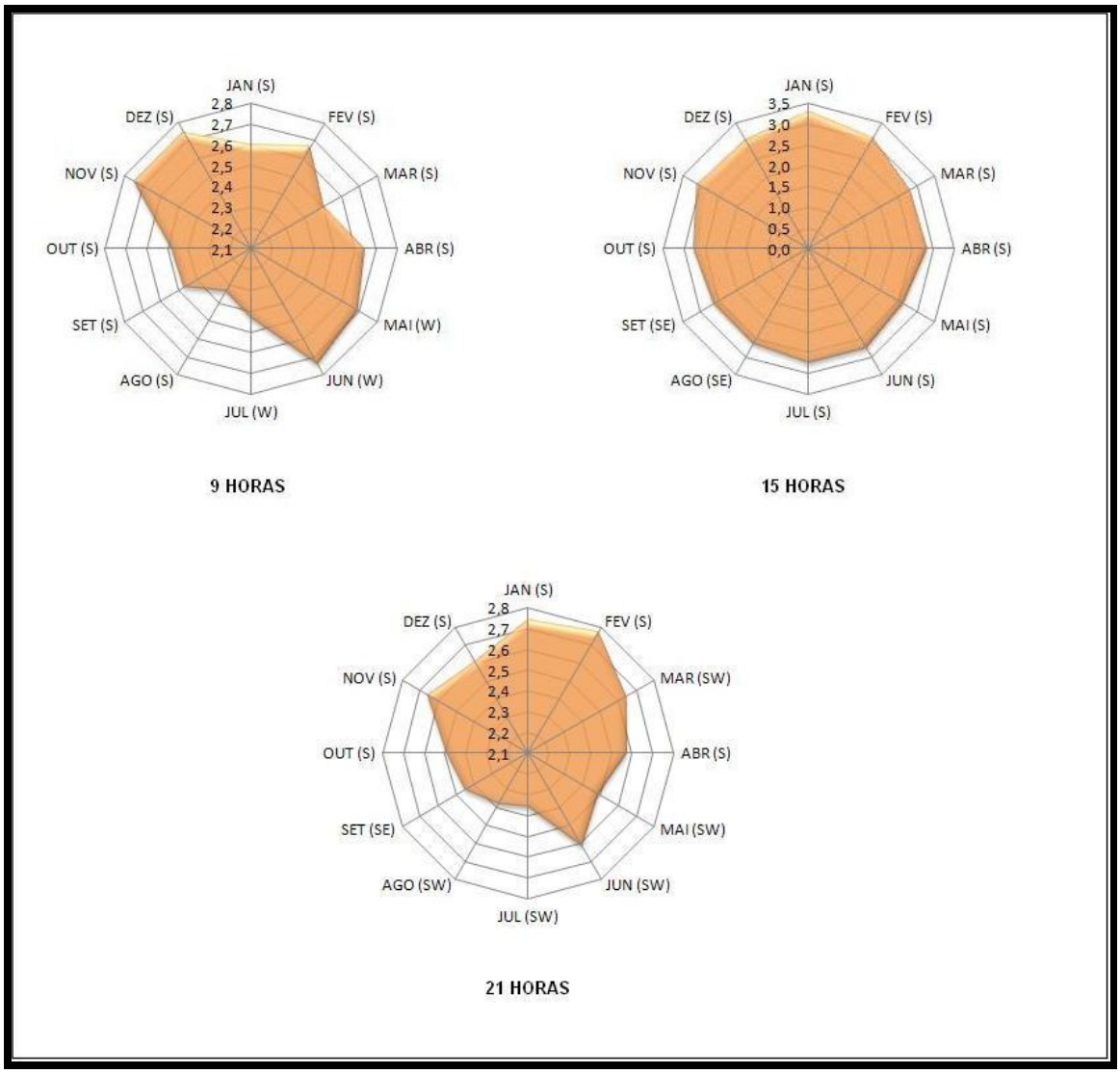


Figura 49 - Direção e velocidade média do vento predominante (Antonina – 1986-1999)

Em relação à velocidade média dos ventos, não se verifica uma variação significativa entre os meses e horários analisados. A média para as 9 e 21 horas é de 2,6 m/s, sendo 2,8 m/s as 15 horas.

Em Morretes, conforme se verifica na **figura 50**, a direção predominante às 9 horas é nordeste e sudoeste com velocidade média de 0,7 m/s. Às 15 horas, a direção predominante é nordeste com velocidade média do vento de 2,4 m/s. Às 21 horas, as direções predominantes são sudoeste e nordeste, com velocidade média de 1,2 m/s.

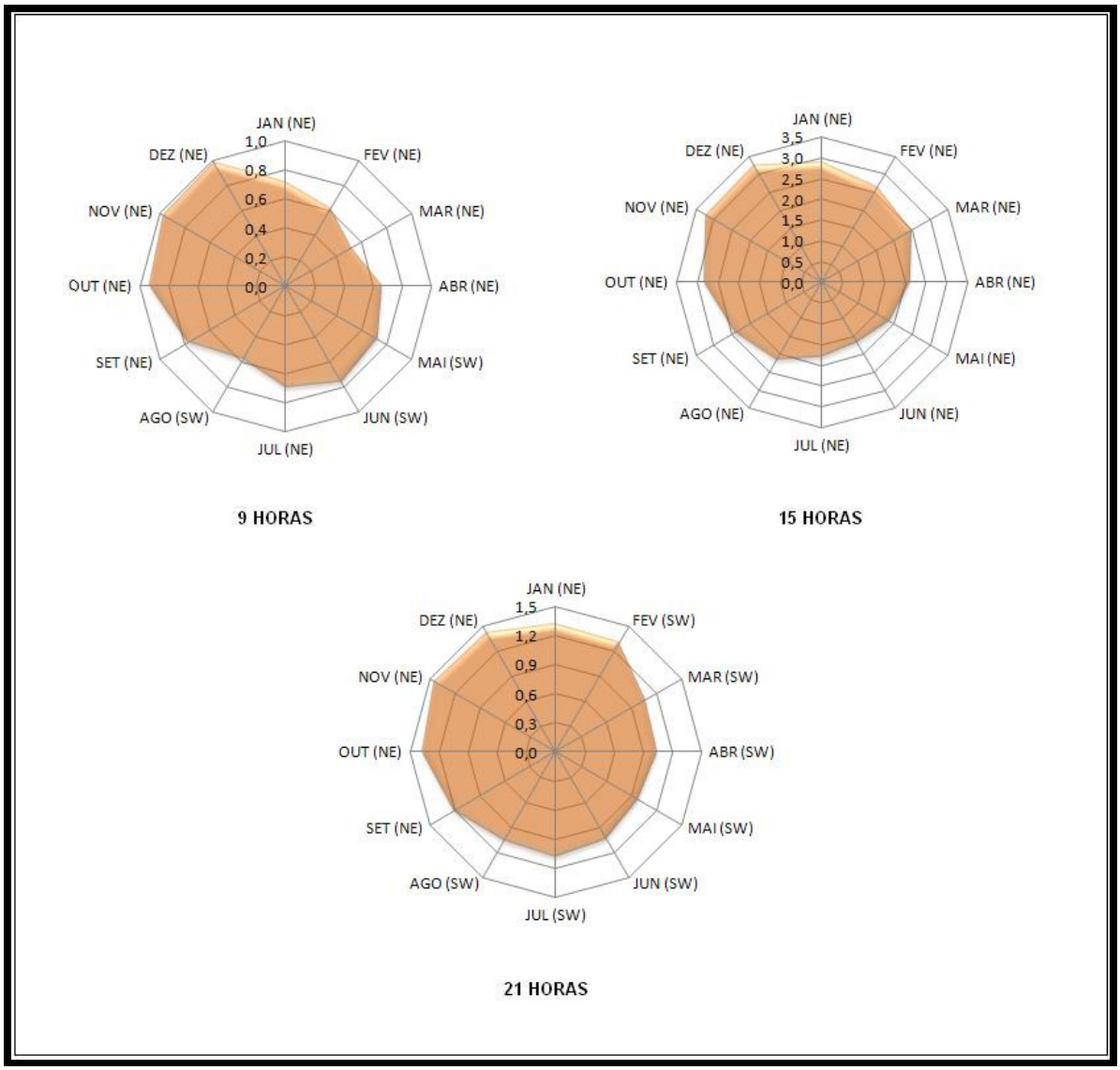


Figura 50 - Direção e velocidade média do vento predominante (Morretes – 1986-1999).

Devido à proximidade com o mar, as regiões litorâneas apresentam algumas variações no comportamento dos ventos durante o dia, principalmente devido à diferença térmica entre os corpos hídricos e estáticos que provoca as chamadas brisas terrestres e marinhas, sendo esta última durante o dia e a terrestre à noite. Este comportamento é verificado quando se percebe o predomínio de ventos sul e sudoeste durante o dia e a presença considerável do vento sudoeste às 21 horas.

6.1.2.5 Insolação e nebulosidade

A insolação apresenta variações significativas ao longo do ano. De acordo com a **figura 51**, a insolação média mensal para os municípios de Antonina e Morretes, revela uma variação diretamente influenciada pelos fatores dinâmicos e estáticos atuantes na região. Nos meses de verão, registram-se as maiores médias, as quais são influenciadas principalmente pela posição da Terra em relação ao Sol neste período, que favorece uma maior intensidade de insolação. Os meses de inverno não apresentam diferenças significativas em relação aos meses de verão, pois outro fator que influi diretamente na insolação é o percentual de nebulosidade.

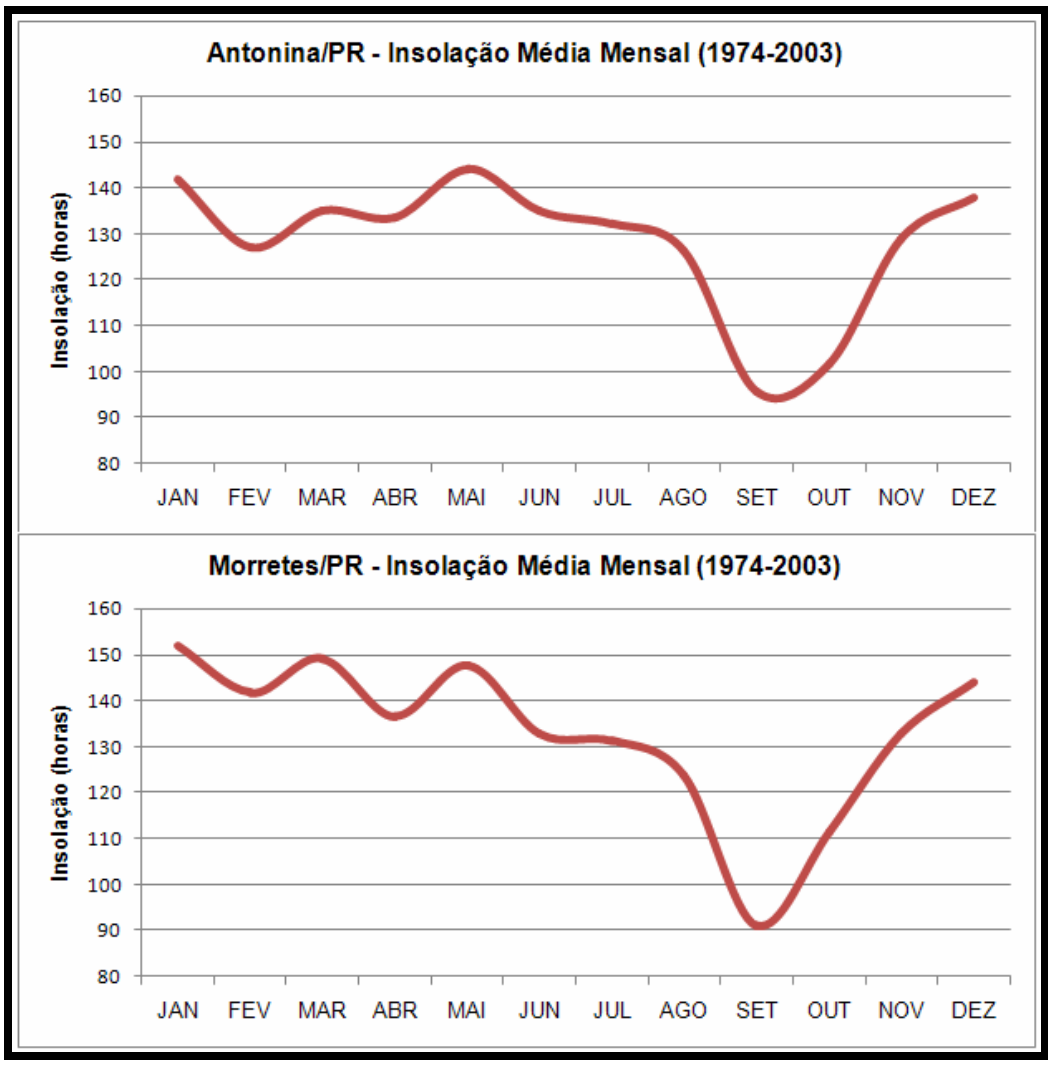


Figura 51 – Insolação média mensal de Antonina e Morretes.

Em relação à análise da nebulosidade, também foram utilizados os dados das estações climatológicas de Antonina e Morretes (**Figura 52**). Para a avaliação deste elemento atmosférico, uma escala de 0 a 10 de índice de cobertura de nuvens foi considerada, sendo que quanto mais alto os valores, maior é a cobertura do céu no horário determinado. Em Antonina, a média anual de nebulosidade é de 70% às 9 e 15 horas e 80% às 21 horas. Não há uma variação significativa durante o ano, sendo que os maiores índices são representados pelos meses de setembro e outubro com 85% de média. É importante colocar que os valores médios anuais não são representativos a todos os períodos do ano, que podem apresentar índices inferiores ao levantado.

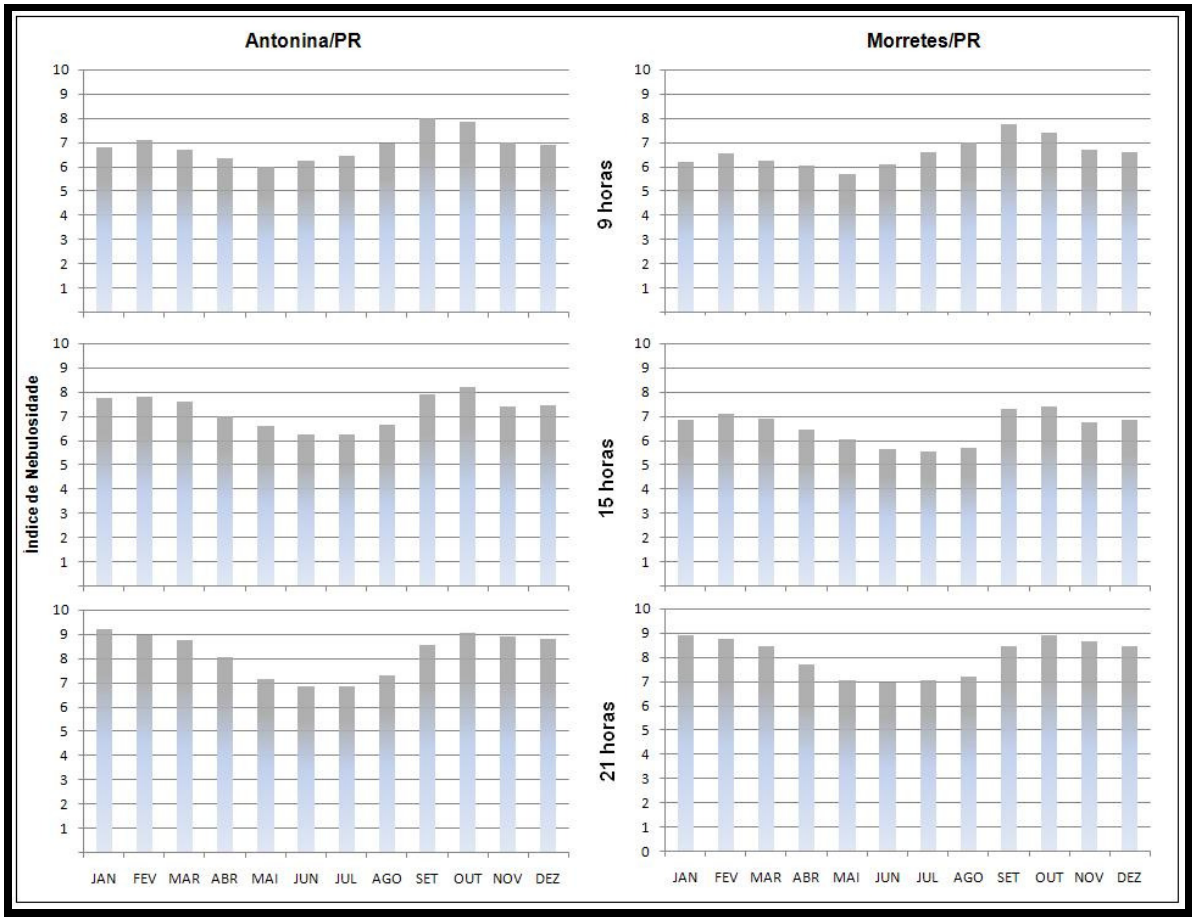


Figura 52 – Nebulosidade média mensal de Antonina e Morretes.

Devido à proximidade com a estação de Antonina, os dados de Morretes apresentam-se de maneira semelhante, tanto que as médias anuais para os três

horários denotaram os mesmos valores. Quanto aos dados mensais, assim como em Antonina os meses de setembro e outubro destacam-se com índice de aproximadamente 80%.

Os índices de nebulosidade afetam os demais fatores meteorológicos, como por exemplo, a insolação que apresenta para a região as menores médias principalmente nos meses mais nebulosos, setembro e outubro.

6.1.2.6 Pluviosidade

A pluviosidade é uma das mais importantes variáveis meteorológicas para os estudos climáticos. Essa importância deve-se a sua função dentro da dinâmica climática e de seu comportamento no espaço e no tempo.

Com o intuito de caracterizar a precipitação na área de drenagem da baía de Paranaguá, foram utilizados os dados de 20 estações pluviométricas e meteorológicas, as quais encontram-se listadas na **tabela 19**. A posição geográfica das mesmas é demonstrada na **figura 53**.

Tabela 19 - Estações selecionadas para a caracterização da precipitação nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá

Código	Estação	Latitude	Longitude	Altitude	Período	Operador
83844	Paranaguá	-25,5333	-48,5166	4,5	1961-2005	INMET
2548000	Morretes	-25,4667	-48,8331	8,0	1939-2005	ANA
2548002	Véu de Noiva	-25,4331	-48,9500	680,0	1940-1996	ANA
2548003	Colônia Cachoeira	-25,2331	-48,7500	80,0	1946-2005	ANA
2548023	Guaraqueçaba (Costão)	-25,3000	-48,2700	10,0	1975-2005	SUDERHSA
2548025	Limoeiro	-25,3167	-48,7000	8,0	1939-1952	ANEEL
2548035	Morro Grande	-25,9500	-48,7000	15,0	1973-2000	SUDERHSA
2548027	Marumbi	-25,5058	-48,8742	60,0	1948-2005	SUDERHSA
2548036	Posto Fiscal Km 309	-25,0833	-48,6000	702,0	1974-1994	SUDERHSA

Código	Estação	Latitude	Longitude	Altitude	Período	Operador
2548038	Morretes	-25,5000	-48,8170	59,0	1966-2005	IAPAR
2548039	Guaraqueçaba	-25,2600	-48,5300	40,0	1978-2005	IAPAR
2548043	Bananal	-25,1800	-48,4000	16,0	1975-2005	SUDERHSA
2548044	Passo do Vau	-25,2000	-48,4700	73,0	1974-2005	ANA
2548046	Fazenda Bom Jesus	-25,3331	-48,6000	216,0	1974-2001	SUDERHSA
2548047	São João da Graciosa	-25,3831	-48,8667	159,0	1974-2005	SUDERHSA
2548049	Colônia Santa Cruz	-25,6167	-48,6000	79,0	1974-1994	SUDERHSA
2548051	Cubatão	-25,8167	-48,7500	12,0	1974-1997	SUDERHSA
2548052	Ilha do Ro Claro	-25,8128	-48,9236	237,0	1974-2005	SUDERHSA
2548068	Antonina	-25,4331	-48,7667	74,0	1974-2005	SUDERHSA
2548070	Antonina	-25,2400	-48,7500	60,0	1977-2005	IAPAR

Para a obtenção dos mapas de precipitação pluviométrica fez uso do método de interpolação *Spline* tencionado, implementado na extensão *Spatial Analyst* do software *ArcGIS 9.2*. Este método de interpolação utiliza uma expressão polinomial para ajustar uma superfície analítica que inclua todos os pontos amostrais. O objetivo é que a interpolação dos valores para cada célula do *grid* gere uma superfície, na qual a declividade em todos os pontos seja obtida, minimizando-se a curvatura total. Maiores detalhes deste método são encontrados em MITASOVA e MITAS (1993), MITASOVA e HOFIERKA (1993), MITAS e MITASOVA (1999).

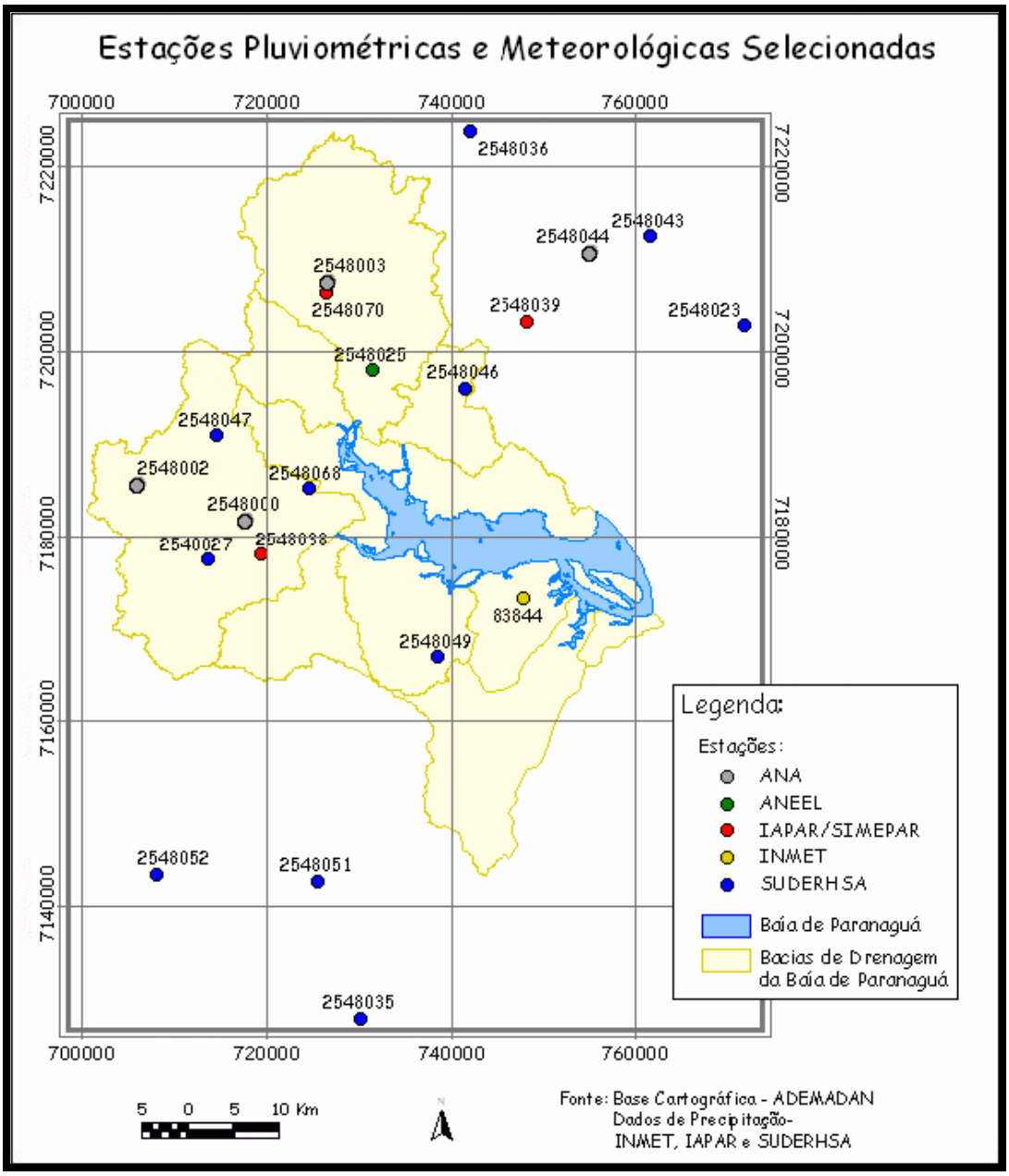


Figura 53 – Estações pluviométricas e meteorológicas selecionadas para a caracterização da pluviosidade das bacias de drenagem da baía de Paranaguá.

A configuração espacial da pluviosidade anual está demonstrada na **figura 54** e da pluviosidade sazonal na **figura 55**.

A porção litorânea do Paraná apresenta os mais elevados totais anuais pluviométricos do estado, superando os 2.000 mm, conforme se verifica na figura 54. No entanto, os totais anuais pluviométricos observados na vertente leste da

Serra do Mar, estão entre os valores mais expressivos do país, já que supera o total acumulado anual de 3.400 mm, conforme se verifica na estação do Véu da Noiva, situada a 680 metros de altitude. Porém, vale ressaltar que dentro da área estudada o ponto mais alto atinge os 1.871 metros, o que provavelmente indica a existência de porções cujos totais pluviométricos sejam ainda maiores.

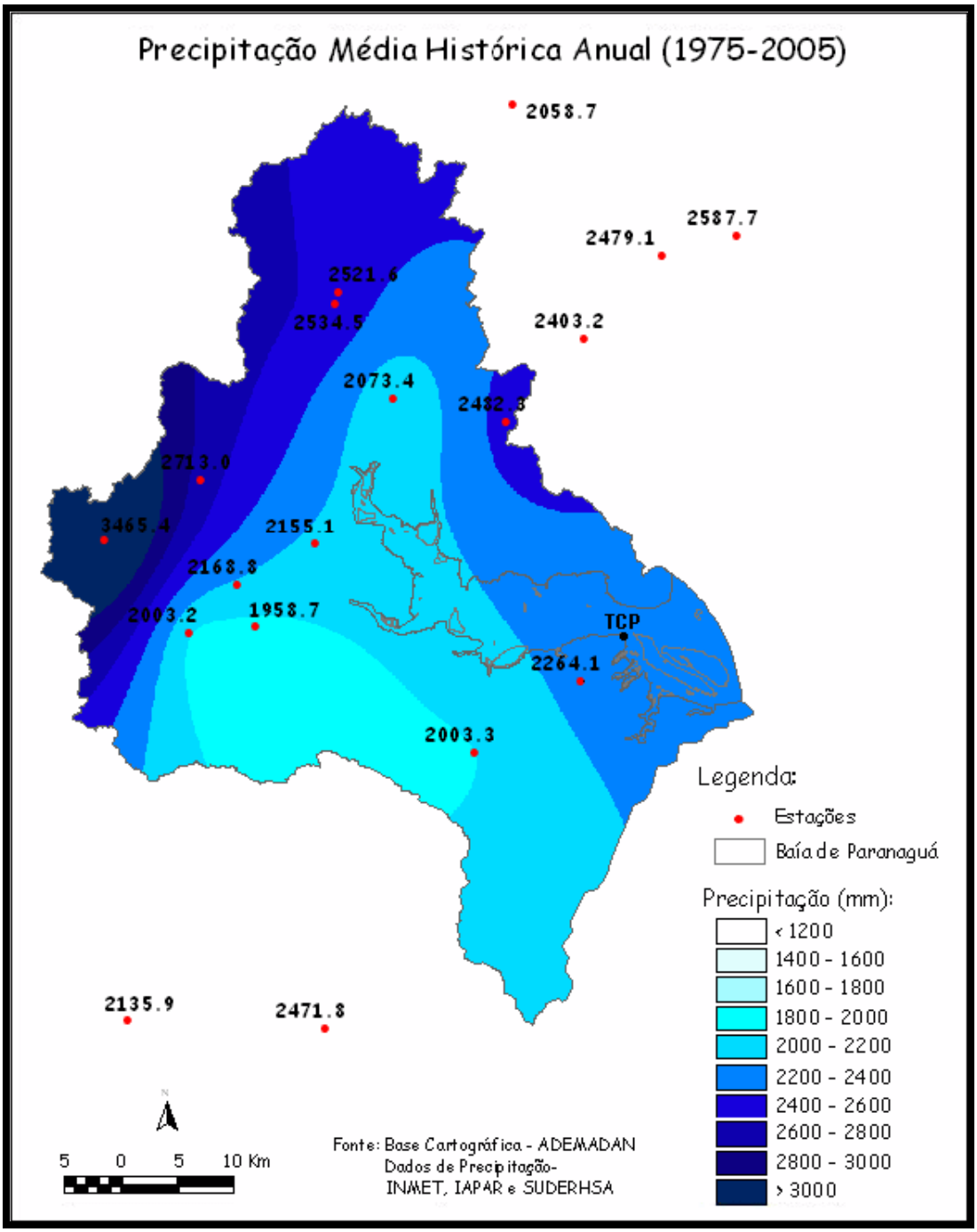


Figura 54 - Precipitação pluviométrica média anual nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1975-2005)

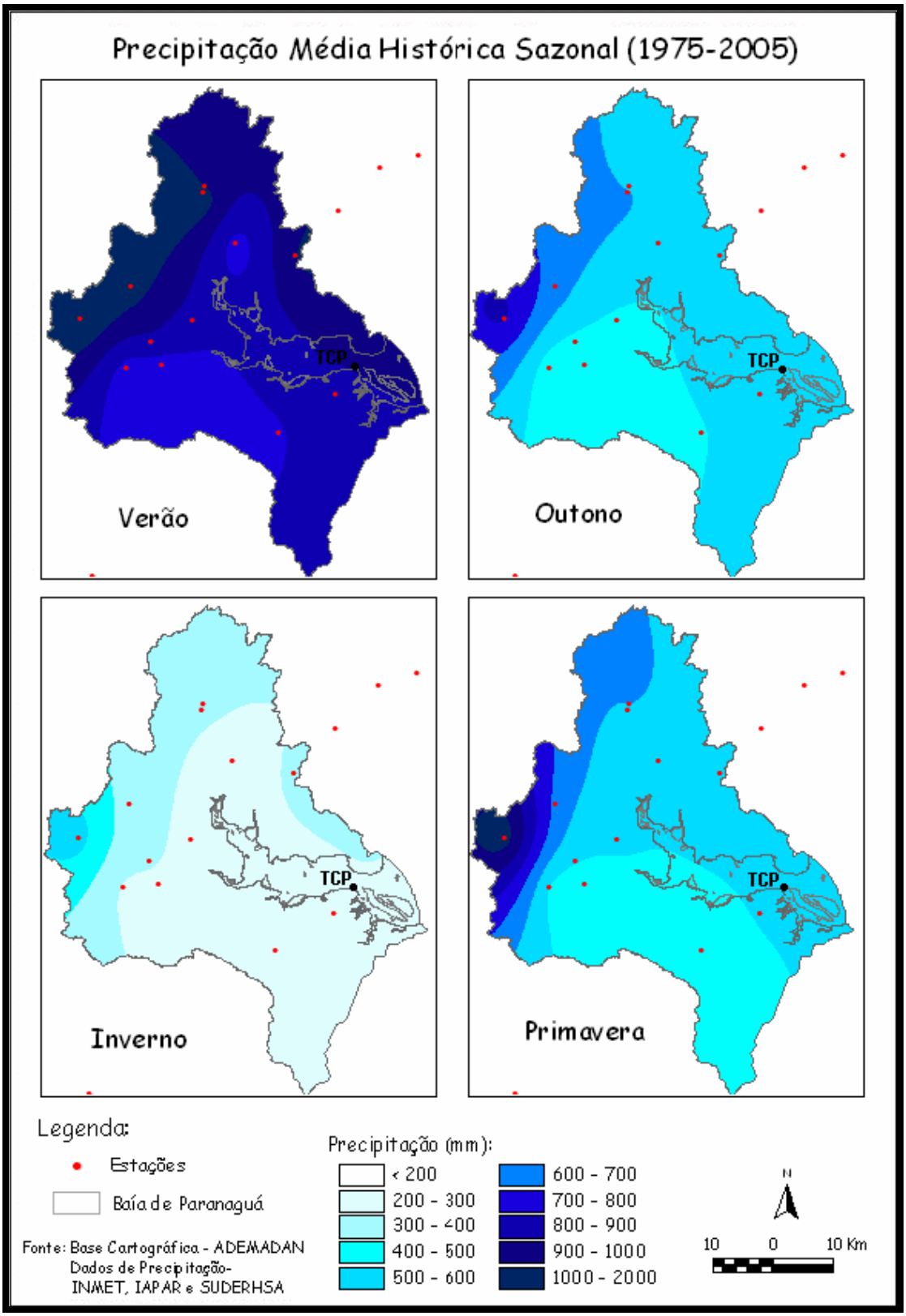


Figura 55 - Precipitação pluviométrica média sazonal nas bacias de drenagem da baía de Paranaguá (média histórica – 1973-2002)

A média pluviométrica anual no litoral do Paraná é de 2.435,8mm, sendo que o valor máximo é registrado na estação Véu de Noiva (2548002), situada em Morretes, cuja média corresponde a 3.465,4mm. Enquanto que o menor valor é registrado na estação de Morretes (2548038) com média de 1.958,7mm.

Observando-se as figuras anteriores e considerando-se a configuração do relevo da área em análise, deve-se mencionar que a inexistência de estações de medição corrobora em evidentes extrapolações na espacialidade das chuvas para determinadas áreas. Por exemplo, a pluviosidade é elevada em toda a porção leste da área e não apenas nas proximidades da estação Véu da Noiva. Na porção sul, encontra-se um importante divisor de drenagem (Serra da Canavieras e Serra da Prata), no qual nenhuma estação está posicionada, existem estações ao norte e ao sul deste divisor que são regiões mais baixas, portanto, o núcleo de menor pluviosidade que pode ser claramente visualizado na figura 54, não se estende até o limite sul da bacia de drenagem da baía de Paranaguá.

Quanto a sazonalidade das chuvas no litoral (figura 55), deve-se destacar a considerável abundância de precipitações que ocorrem no verão, época do ano em que predomina a atuação da MPa. O aquecimento basal e acentuação de instabilidade desta massa de ar, fomentada pelo efeito orográfico do sistema atlântico, responde pela acentuação da pluviosidade.

Além de o acumulado pluviométrico demonstrar-se maior no verão, correspondendo a aproximadamente 40% do total pluviométrico anual, deve-se destacar que as chuvas convectivas de maior intensidade ocorrem, sobretudo nesta época do ano, aspecto que favorece o desenvolvimento de processos erosivos e por conseqüência assoreamento dos rios e da própria baía.

Os meses de inverno são climatologicamente caracterizados pelas baixas temperaturas e pela redução significativa dos episódios de chuva. Os principais sistemas meteorológicos que provocam precipitação neste período são as frentes frias. Estes sistemas geralmente não provocam acumulados significativos.

No que é referente a pluviosidade média mensal do município de Paranaguá (figura 56), nota-se que o período com maior intensidade pluviométrica corresponde aos meses de verão, destacando-se janeiro e fevereiro, cujas médias são de 343,4 mm/ano e 305,2 mm/ano respectivamente. O período com menor média pluviométrica é o inverno, quando no mês de agosto o total pluviométrico oscila entre 80 a 110 mm.

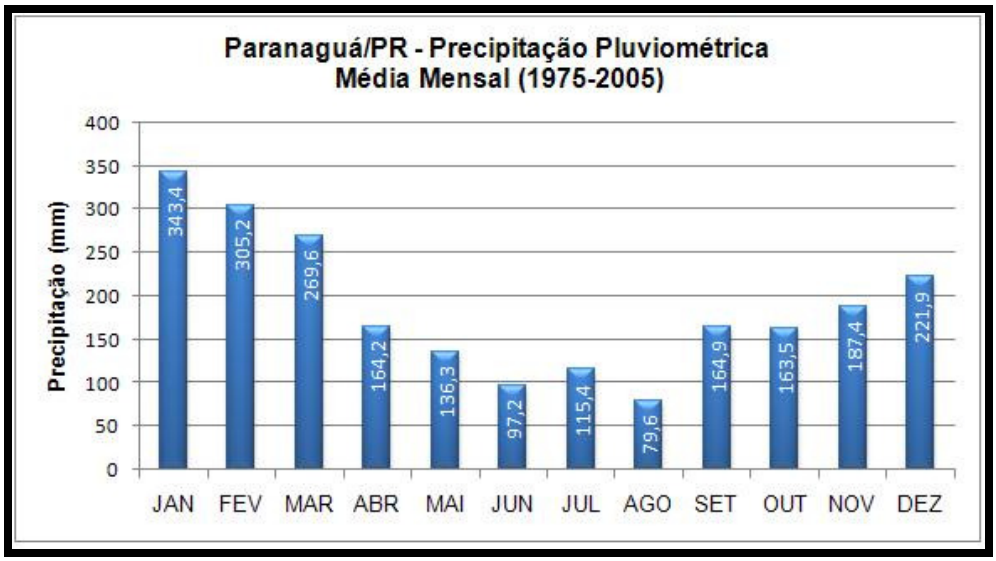


Figura 56 – Pluviosidade média mensal em Paranaguá (média histórica – 1975-2005)

De acordo com a figura 57, nota-se que os eventos de elevada pluviosidade ocorrem, sobretudo nos meses de janeiro, fevereiro e março. Apenas no mês de fevereiro, por exemplo, foram registrados 43 eventos com precipitação superior a 50 mm em 24 horas no município de Paranaguá. Destes, dez superaram o 75 mm, outros seis superaram os 100 mm, à medida que cinco foram superiores a 125 mm.

Ao se considerar a série histórica (1975-2005) da estação meteorológica de Paranaguá, conforme representado na figura 58, verifica-se que a precipitação mais expressiva registrada ocorreu em 25/01/2004, quando se registrou 295,8mm em 24 horas.

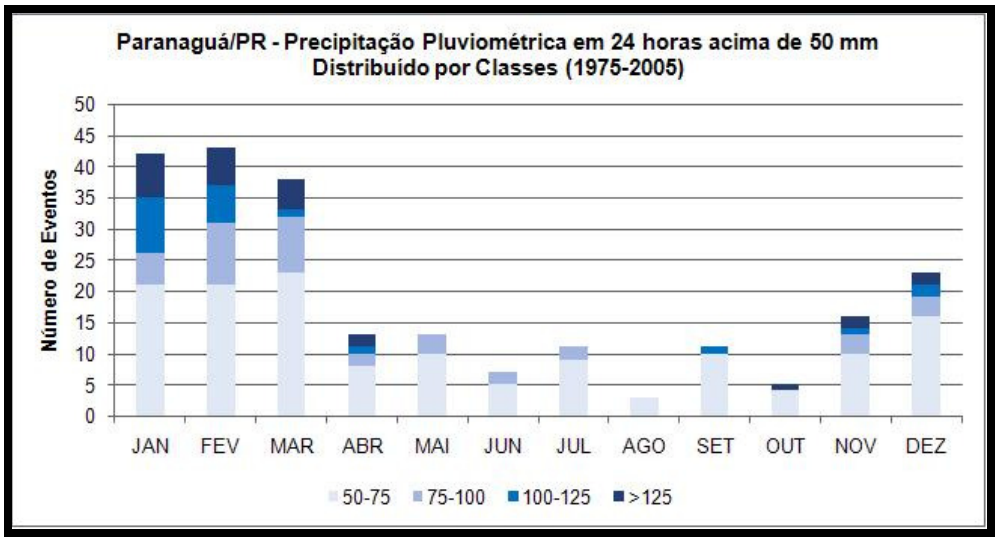


Figura 57 – Eventos pluviométricos superiores a 50 mm em 24 horas no município de Paranaguá (1975-2005)

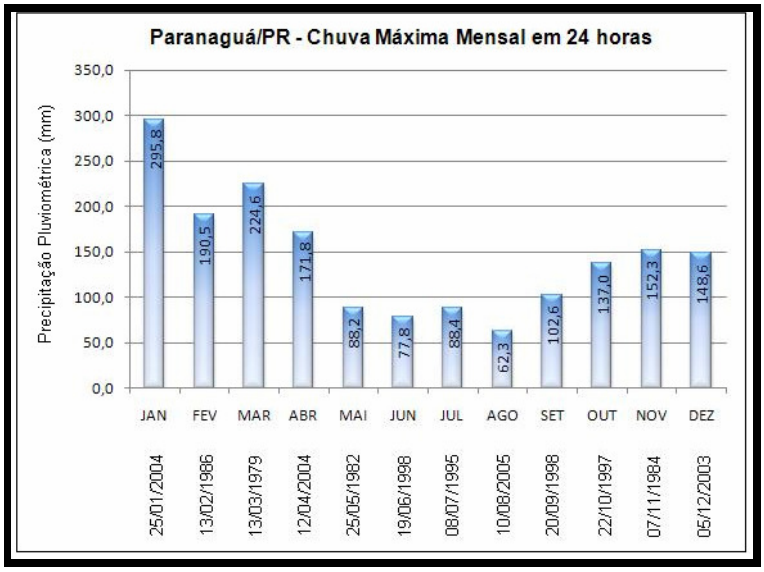


Figura 58 – Chuva máxima mensal no período 1975-2005 em Paranaguá

É pertinente salientar que eventos de precipitação superiores a 40 mm em 24 horas já são responsáveis por problemas de alagamentos e enchentes em cidades como Curitiba e São Paulo (PAULA, 2003). Confrontando notícias de

jornal (Folha do Litoral) com dados de precipitação da cidade de Paranaguá, verificou-se que eventos de cerca de 30 mm já são capazes de ocasionar enchentes nas porções mais baixas daquele município, sobretudo em condições de maré alta.

Ao se efetuar a análise mensal do número de dias com chuva em Paranaguá (figura 59), verifica-se que o mês com maior número é janeiro, com uma média de 21 dias com chuva, sendo este também o mais chuvoso. Além de janeiro, os meses de dezembro, fevereiro e março também apresentam médias superiores a 17 dias com chuva. O mês com menor número de dias de chuva é o de junho com média de 11 dias de chuva.

A precipitação pluviométrica, em geral, apresenta uma variação significativa do seu total anual, a qual está relacionada à dinâmica climática regional em conjunto com os fatores estáticos. Para o município de Paranaguá, conforme se observa na figura 60, tem-se um comportamento onde esta variação torna-se evidente. Predominante os valores revelam-se como sendo superiores à média histórica, contudo no período entre os anos de 1984 a 1992, verificaram-se totais em sua maioria abaixo da média. Estes fatos podem ser explicados, por exemplo, pela atuação de fenômenos climáticos como o El Niño que contribui para o aumento da pluviosidade como no ano de 1998 e a La Niña que provoca um efeito contrário, diminuindo o total como no ano de 1985.

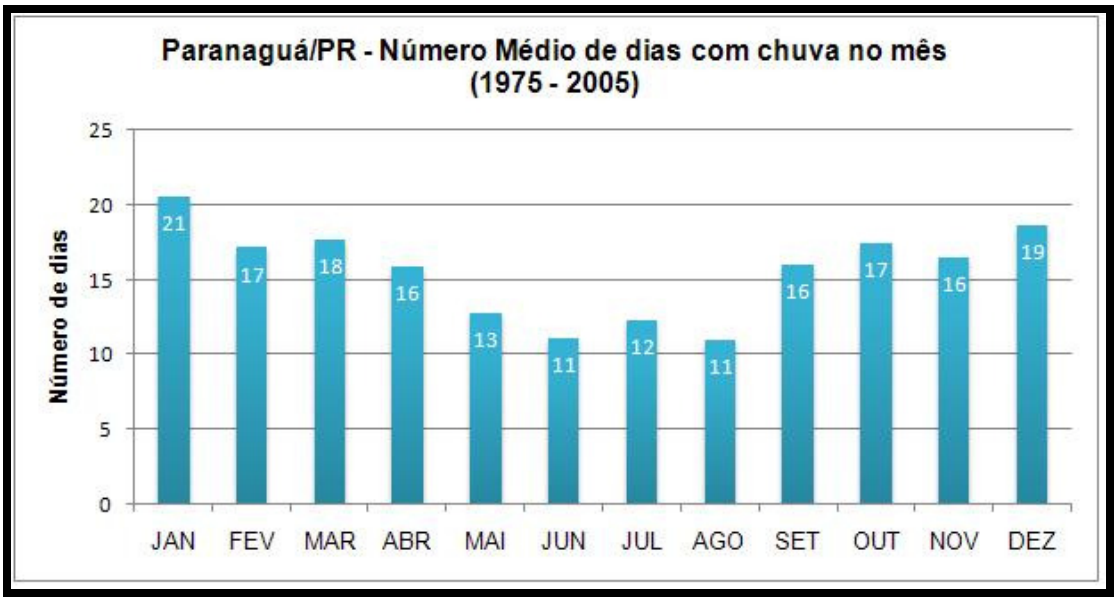


Figura 59 – Número médio de dias com chuva no mês (Paranaguá)

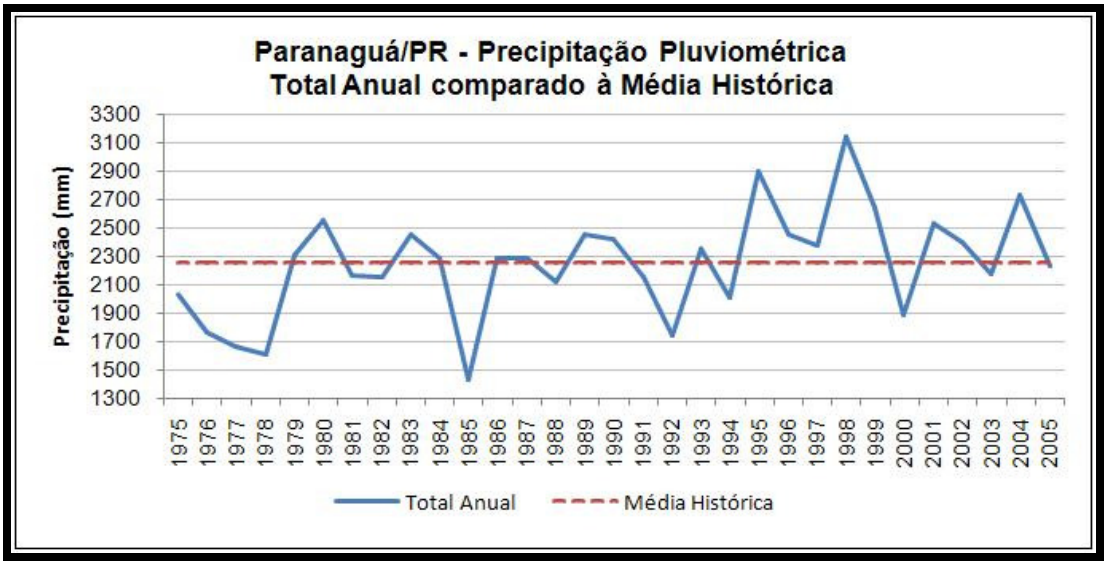


Figura 60 – Variação interanual da pluviosidade em Paranaguá (1975-2005)

Alguns pesquisadores discutem o fato deste crescente percentual no total pluviométrico nos últimos anos, como verificado na estação de Paranaguá, estar ligada aos efeitos das mudanças climáticas verificadas no âmbito global, porém não é possível afirmar esta hipótese levando em consideração uma única variável, bem como a limitada série histórica de dados disponível.

6.1.2.7 Considerações finais

No âmbito da discussão climática, não se verificou a necessidade da discussão da AID do empreendimento. Assim, esta abordagem se desenvolveu a partir do recorte relativo à AII (área de drenagem da baía de Paranaguá). Para tanto, foram considerados os dados das estações meteorológicas de Paranaguá, Antonina e Morretes, à exceção da análise da pluviosidade, quando também foram utilizados os dados de outras 17 estações (pluviométricas).

Dentre os aspectos referentes à caracterização climática e dos condicionantes meteorológicos, contemplados pelo termo de referência para implantação e operação do novo cais do TCP, deve-se mencionar que todos foram devidamente abordados. Sendo que não estão previstos quaisquer impactos positivos ou negativos no clima provenientes da implantação e operação do empreendimento. Deve-se fazer apenas a ressalva de que condições meteorológicas adversas possam provocar alterações futuras nos cronogramas tanto de implantação quanto de operação do empreendimento.

6.1.3 Geologia e geomorfologia

6.1.3.1 Geologia

Com relação às bacias mesozóico-cenozóicas da margem continental brasileira, o litoral do Paraná se localiza na borda da bacia de Santos. Segundo Fuck *et al.* (1969), os principais alinhamentos no embasamento são predominantemente de direção NE-SW. Na região de Paranaguá-Guaratuba, atingem orientação N20° - 30° E até N-S. Ao norte da baía de Paranaguá, os alinhamentos mudam de direção para N50°- 60° E e, próximos à costa, fixam-se em N30° - 40° E. Dentre as estruturas regionais, destaca-se o Arco de Ponta Grossa, reconhecido por Sanford & Lange (1960 *apud* Almeida, 1976).

O Arco de Ponta Grossa é uma estrutura alongada, cujo eixo tem orientação NW. Ferreira (1982) definiu quatro grandes alinhamentos tectônicos que delimitam compartimentos do Arco de Ponta Grossa, com grande densidade de diques e soleiras de diabásio. Os alinhamentos São Jerônimo-Curiúva e Rio Alonzo, de orientação NW, passam pelo litoral norte e sul do Paraná respectivamente. O tectonismo Cenozóico, segundo Asmus & Ferrari (1978), resultou essencialmente em falhamentos normais com até 3.000 m de rejeitos verticais, ao longo de linhas de fraqueza pré-cambrianas, dando lugar ao deslizamento gravitacional de blocos, os quais atualmente se expressam por escarpas de linha de falha, tais como a Serra do Mar (Almeida, 1976; Asmus & Ferrari, 1978). Com relação à neotectônica, Riccomini *et al.* (1989) referem-se ao “sistema de *rift* da Serra do Mar”, falhamentos de provável idade Pleistoceno Superior - Holoceno, possivelmente ativas até o presente (figura 61).

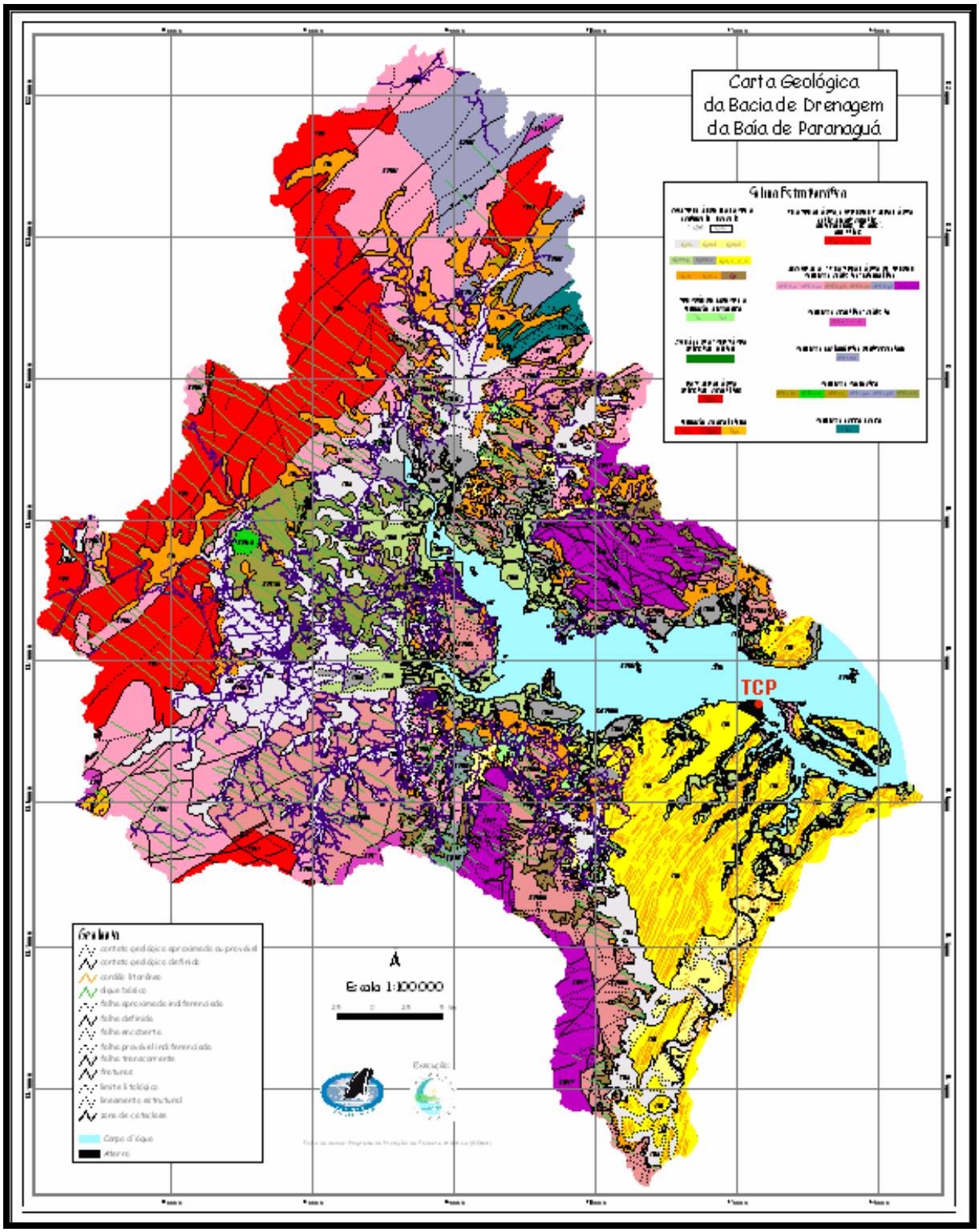


Figura 61 - Mapa geológico da porção W do Complexo Estuarino de Paranaguá com as principais unidades geocronológicas (ADEMADAN – Programa CAD).

6.1.3.1.1 Escudo

O litoral do Paraná está localizado no bloco costeiro da área de escudo, onde foram reconhecidas sete unidades pré-cenozóicas (Mineropar, 1989): (a) complexo granulítico Serra Negra do Arqueano; (b) complexo gnáissico migmatítico costeiro do Proterozóico Inferior, constituído principalmente por granitos gnáissicos e de anatexia e migmatitos; (c) suite granítica folhada do Proterozóico Inferior, constituída por granitos e granitóides embrechíticos; (d) Granitos e sieno-granitos, representados na área pelo granito do Alto Turvo de Proterozóico Superior; (e) granitos subalcalinos e alcalinos do Cambriano, representados pelos granitos Marumby, Graciosa, Anhangava, Serra da Igreja e Morro Redondo; (f) Formação Guaratubinha do Cambriano, composta por vulcanitos intermediários e ácidos e rochas sedimentares, tais como conglomerados, arcóseos, siltitos e argilitos; (g) intrusivas básicas do Mesozóico, principalmente diabásios e dioritos, que ocorrem sob a forma de um enxame de diques.

6.1.3.1.2 Batólito Paranaguá

Seu limite a E é determinado pela linha de costa enquanto que à N e à W, seu contato é tectônico com a Microplaca Luís Alves. Segundo Basei *et al*. (1990) a principal unidade do cinturão é o Batólito Paranaguá, representado, em grande parte, por granitóides que o caracterizam como um complexo ígneo polifásico onde predominam anfibólio-biotita granitóides porfiróides, cortados por granitos equi e inequigranulares e que possui como encaixantes xistos aluminosos, sequências paragnáissicas com biotita gnaisses, mica xistos, quartzitos, com frequentes intercalações de anfibolitos e unidades de ortognaisses onde destacam-se biotita-anfibólio gnaisses bandados. Feições migmatíticas são comuns, principalmente na porção S deste domínio.

A principal unidade litológica deste batólito é representada pelo granitóide Morro Inglês (Lopes, 1987), caracterizado como um granitóide leucocrático, cinza claro,

de granulação média a grossa, a base de quartzo, plagioclásio, microclínio e biotitas e/ou hornblenda, contendo megacristais (2 a 5 cm) de feldspato potássico branco com formas tabulares, raramente ocelares. Apresenta ainda opacos, zircão, apatita e titanita como acessórios, sendo comum a presença de sericita e epidotos.

Lopes (1987) identifica ainda o granitóide Rio Canavieiras, caracterizado como leucocrático, de cor cinza claro a cinza rosado, equi a inequigranular, de granulação fina a média, normalmente com foliação marcante; o granitóide Rio do Poço, leucocrático, de cor cinza claro, de granulação média, equigranular, foliado somente próxima às bordas e o granitóide Estrela, leucocrático, de cor cinza-claro a cinza-rosado, granulação média, equi a inequigranular, raramente porfirítico, isótropo.

A deformação nesses corpos é variável, apresentando-se ora bem foliados, com os megacristais na forma de "augens", ora praticamente não deformados, onde se observa uma fina clivagem, subordinada às feições ígneas do granitóide (fluxo magmático). São frequentes zonas de cisalhamento que desenvolvem faixas miloníticas espessas que podem estar relacionadas a falhas transcorrentes ou a falhas de cavalgamento com sentido de transporte para W.

Os dados geocronológicos disponíveis para esta unidade (Basei *et al.,* 1990; Siga Júnior *et al*., 1994; Siga Júnior, 1995), mostram diversas determinações radiométricas pelos métodos K-Ar em minerais, Rb-Sr em rocha total, U-Pb em zircões e Sm-Nd em rocha total.

As datações executadas pelo método K-Ar, obtidas em plagioclásios e biotitas que compõem os gnaisses, atingiram idades entre 519 e 625 Ma, enquanto que nos migmatitos (nas biotitas) atingiram os 480, 500 e 554 Ma e nos protomilonitos (biotita), 598 Ma.

As idades determinadas pelo método Rb-Sr para o granitóide Morro Inglês por Siga Júnior (1995), com amostras coletadas próximo ao município de Paranaguá, indicaram idade de 537 ± 35 Ma. Para as amostras próximas ao município de

Matinhos, a idade foi de 589 ± 28 Ma, enquanto que as rochas das proximidades de Guaratuba, indicaram 562 ± 33 Ma. O mesmo autor utilizando o método U-Pb em amostras do Granito Morro Inglês coletadas próximo a Paranaguá, determinou uma idade de 614 9 Ma.

Idades modelo Sm-Nd foram obtidas para três amostras do granitóide Morro Inglês. Uma coletada a W de Paranaguá, outra próximo ao município de Guaraqueçaba e outra no município de Matinhos, indicando, respectivamente, idades de 1.909, 2.025 e 2.223 Ma. Para o granitóide Estrela obteve-se idades de 2.572 e 2.614 Ma, enquanto que para o Granitóide Rio Canavieiras obteve-se idade de 2.417 Ma.

Em termos gerais, interpreta-se o intervalo 614 - 560 Ma como relativo ao período principal de formação das paragêneses minerais das rochas do Batólito Paranaguá e o período de 560 - 500 Ma como relativo à época de resfriamento regional, caracterizando assim, a intensidade e a grande expressão do Ciclo Brasiliano neste domínio.

6.1.3.1.3 Intrusivas mesozóicas

Na Plataforma Brasileira, ocorreu um dos fenômenos geológicos mais importantes conhecido como a reativação de um sistema de falhas e fraturas no evento chamado de Wealdeniana (Almeida,1976), ocorrida durante o Mesozóico e cujos efeitos perduraram até o Terciário. Esta reativação surgiu sob a forma de atividades tectono-magmáticas, cujo sistema de falhas e fraturas serviu de conduto às lavas básicas da Formação Serra Geral, com direção predominante NW, constituindo um dos maiores derrames basálticos toleíticos do planeta.

Segundo Marini *et al.* (1970), estas intrusivas básicas tem idade Juro-Cretácea, e ocorrem como um denso enxame de diques de rochas básicas a intermediárias, sendo preferencialmente diques de diabásio e por vezes basaltos ou dioritos, com direção principal NW-SE. Estes diques ocorrem numa faixa de 70 km de largura

aproximadamente, desde a região dos vales Ivaí e Iapó à região de Guaratuba-Paranaguá, no litoral paranaense e se comportam como injeções magmáticas alojadas em linhas de fraturas e falhas relacionadas geneticamente ao Arco de Ponta Grossa. Geralmente, estas rochas se apresentam com uma espessura entre 15 e 40 metros, podendo atingir até 600m.

Marini *et al.* (1970), separam estas rochas em três tipos principais:

a) Diabásios: rochas de granulação fina à média, melanocráticas com tonalidades de cinza-escuro a preto;

b) Microdioritos: rochas de granulação fina à média e tonalidade cinza;

c) Diorito-pórfiros: rochas com textura porfirítica, contendo grandes fenocristais de plagioclásio, ocorrem em diques de grande presença, superior à 50 metros;

Lamour *et al.* (em prep.) evidenciam que há ocorrências de afloramentos rochosos de intrusivas na área no alinhamento Ponta da Cruz – Ilha do Biguá (figura 62), com profundidades diferentes e que verificam perigo à navegação. Neste alinhamento, há um maciço que se encontra a 6 m de profundidade mergulhando para 13,5 m e voltando a tona com profundidade de 8 m (figura 63). Existe um aprofundamento para 14 m antes de chegar a Pedra Palangana com um intervalo entre esta e a próxima rocha (ENCAL, 1972).

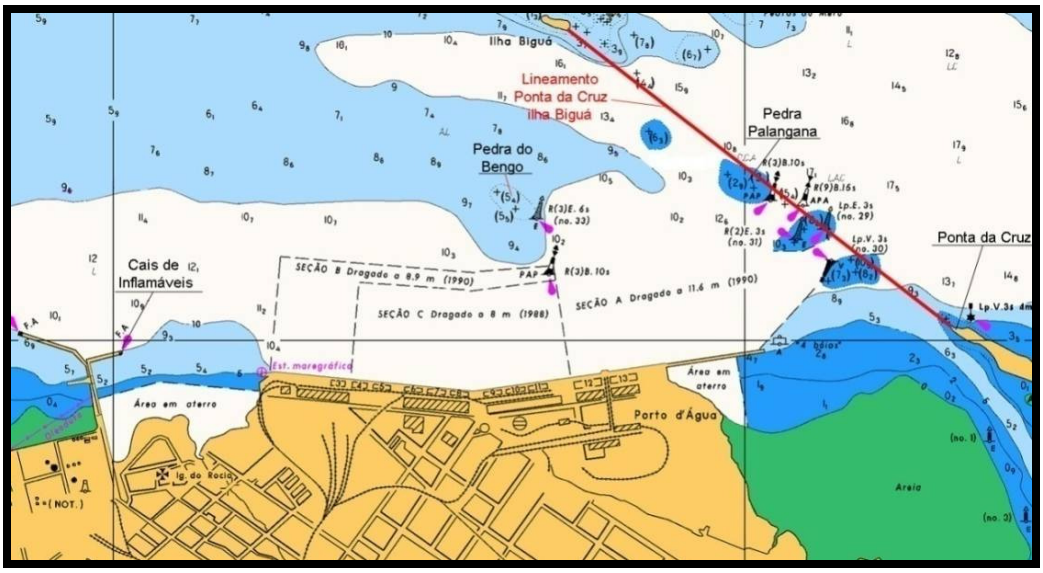


Figura 62 - Detalhe da Carta Náutica 1824 (DHN) com as localizações dos principais auto-fundos próximos as cais do Porto de Paranaguá (Modificado de Carta Náutica 1824, DHN).

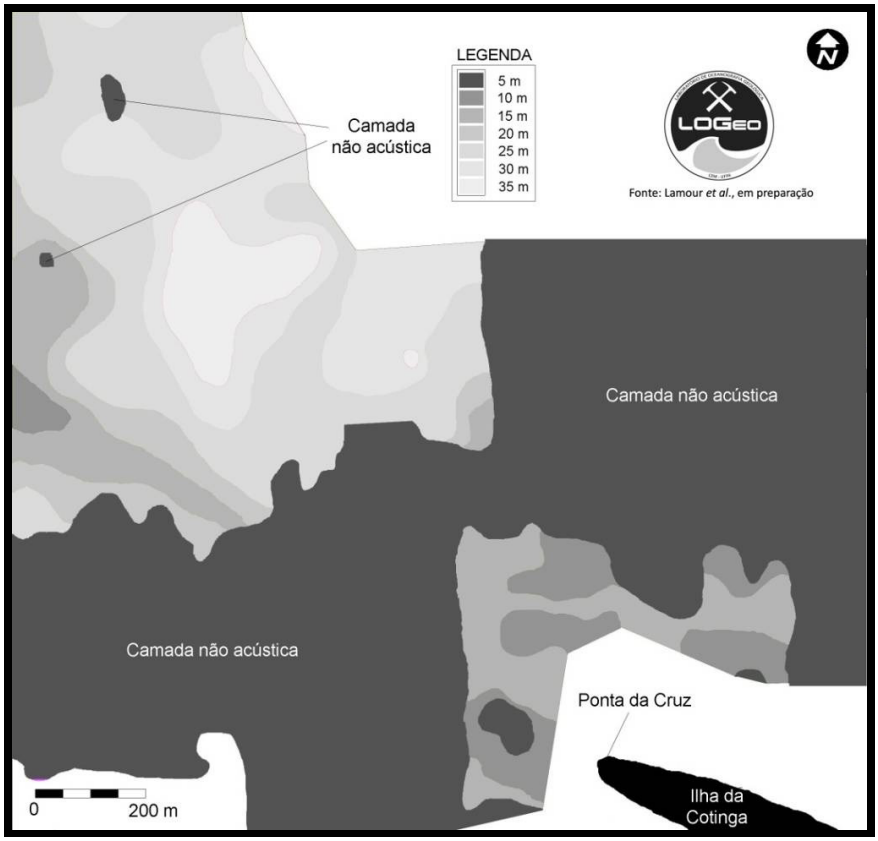


Figura 63 - Levantamento de sísmica rasa realizado na adjacência da Ponta da Cruz (ilha da Cotinga) indicando as profundidades em que ocorrem as rochas na área de estudo (Lamour *et al.*, em prep).

6.1.3.2 Geomorfologia

A geomorfologia constitui conhecimento específico, cujo objetivo refere-se à análise das formas do relevo. Essas formas, embora aparentemente estáticas, estão sendo modeladas há mais de quatro bilhões de anos, por meio de processos erosivos ou deposicionais, ambos decorrentes da ação de forças exógenas. Antagônicas às forças exógenas, têm-se as forças endógenas, que podem promover soerguimentos e rebaixamentos da superfície terrestre. Deve-se considerar, ainda, a ação conjunta das duas forças e as implicações altimétricas geradas em decorrência das variações do nível do mar.

De acordo com ARGENTO (1994), a geomorfologia serve de base para a compreensão das estruturas espaciais, não só em relação à natureza física dos fenômenos, como à natureza sócio-econômica dos mesmos. Neste sentido, o mapeamento geomorfológico tem sido priorizado no desenvolvimento de projetos de gerenciamento ambiental, ou até mesmo numa concepção mais integradora, na gestão do território, como é caso do Macrozoneamento do Litoral Paranaense, descrito em IPARDES (1989).

6.1.3.2.1 Macrozoneamento geomorfológico da área de drenagem da baía de Paranaguá

No mencionado mapeamento os municípios litorâneos foram delimitados em Unidades Ambientais Naturais (UAN), sendo as mesmas definidas a partir de características geomorfológicas. Isto porque estas características têm o potencial de integrar diversos aspectos da paisagem, tais como declive, forma e comprimento das vertentes, solos e vegetação. Consequentemente, as UAN apresentam uma dinâmica ambiental própria que condiciona não somente sua evolução natural, como também as formas de ocupação e potencialidades para as diversas atividades humanas.

Desta forma, a região litorânea foi dividida em três sub-regiões principais: Montanhosa Litorânea, Planícies Litorâneas e Planaltos. A partir deste mapeamento, efetuou-se a confecção da Carta Geomorfológica da Área de Drenagem da Baía de Paranaguá. Tal carta está ilustrada na figura 64 e encontra-se no anexo 12, no qual se observa a presença de 13 compartimentos geomorfológicos, cujas suas extensões territoriais estão representadas na tabela a seguir.

Tabela 20 – Unidades geomorfológicas da área de drenagem da baía de Paranaguá

Unidade Geomorfológica	Área (Km^2)	%
Serras	1.004,2	48,0
Áreas Coluviais Montanhosa	82,3	3,9
Planícies Aluviais (Não Significativas)	5,3	0,3
Sub-Região Montanhosa Litorânea (Total)	1.091,8	52,2
Planícies Aluviais	320,8	15,3
Planícies de Restingas	332,9	15,9
Morros	60,3	2,9
Colinas	43,1	2,1
Áreas Coluviais	22,2	1,1
Mangues	107,6	5,1
Sub-Região Planícies Litorâneas (Total)	886,9	42,4
Planalto Dissecado	50,56	2,4
Planalto Ondulado	37,78	1,8
Sub-Região Planaltos (Total)	88,34	4,2
Área Urbana	23,5	1,1
Aterro	1,4	0,1
Total Geral	2.091,9	100,0

Tomando-se por referência IPARDES (1989) far-se-á na seqüência a descrição de cada unidade geomorfológica existente na área de drenagem da baía de Paranaguá.

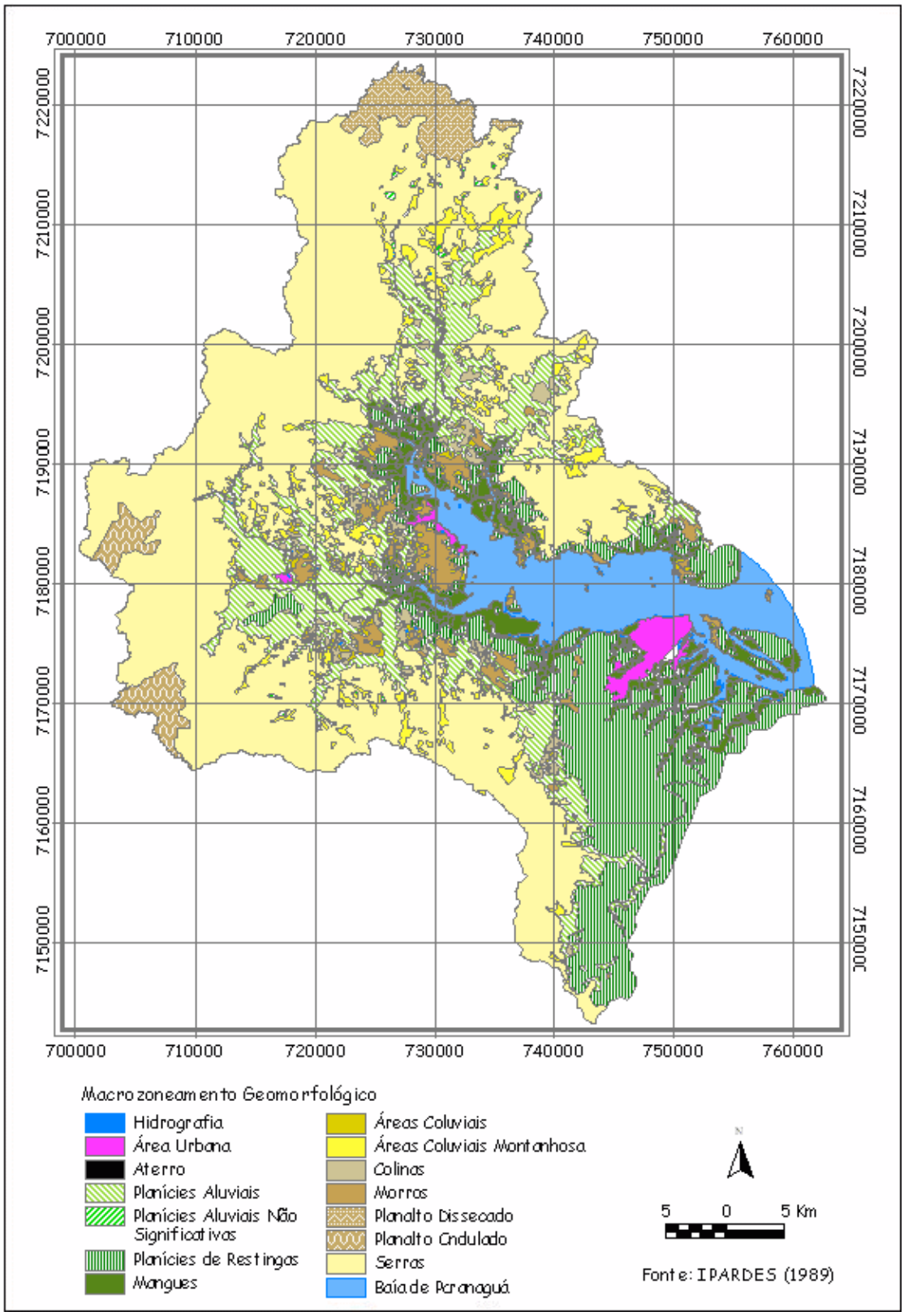


Figura 64 – Ilustração da Carta Geomorfológica da Área de Drenagem da baía de Antonina.

A sub-região Montanhosa Litorânea faz parte de uma feição orográfica maior, que abrange vários estados, denominada Serra do Mar. No Paraná, essa serra apresenta características diferentes da dos outros estados, pois não constitui apenas uma serra de borda de planalto ou de escarpa, mas também possui setores originados por erosão diferencial. Desta maneira, nas áreas onde as rochas são resistentes, as serras sobressaem algumas centenas de metros do nível geral do planalto.

O primeiro compartimento desta sub-região refere-se às Serras, propriamente ditas, as quais possuem relevos muito energéticos com grandes desníveis, que podem alcançar mais de 1.800 metros e fortes declividades, geralmente superiores a 45%. Os solos são pouco desenvolvidos, ocorrendo grandes áreas com afloramentos rochosos. Os altos volumes de precipitação relegam alta potencialidade morfogenética, isto é, com capacidade de promover uma rápida evolução das vertentes. Por outro lado, a vegetação natural que cresce nas encostas da serra constitui o principal elemento ambiental de estabilização da paisagem. A ruptura desse frágil equilíbrio dinâmico por intervenções inadequadas deverá reproduzir de forma ampliada os processos erosivos ocorridos no passado. Este compartimento totaliza 48% da área total de drenagem da Baía de Paranaguá.

No compartimento de Áreas Coluviais Montanhosas, que soma 3,9% da área em análise, foram incluídas as partes baixas das vertentes onde ocorrem processos de acumulação de sedimentos provenientes das partes altas. Esses sedimentos, diferentemente dos das áreas aluviais, não apresentam evidências de terem sido transportados por meio fluvial e sim por processos comandados pela gravidade. Ocorrem neste compartimento solos mais profundos e desenvolvidos e as declividades predominantes são de 10 a 45%.

Os rios da área serrana geralmente estão encaixados em vales com perfil transversal em forma de “V”, devido a uma predominância de erosão vertical. Contudo, é freqüente que, pela existência de rochas mais resistentes ao longo do percurso dos rios, se formem pequenas planícies aluviais a montante dos pontos

de estrangulamento de drenagem. Essas, planícies originadas por sedimentação fluvial, possuem relevo plano, às vezes dispostos em mais de um nível, configurando terraços. Em geral, os solos são profundos, sendo aqueles localizados na planície de inundação caracterizados por problemas de drenagem, além do risco de inundação. Para efeito de mapeamento, esse compartimento foi denominado de Planícies Aluviais Não-Significativas, já que suas extensões não superam 1,4 km². Na área de drenagem da Baía de Paranaguá somam 5,3 km², ou seja, apenas 0,3% da área.

A sub-região das Planícies Litorâneas possui relevo plano à suave ondulado, denotando altitude inferior a 40 metros. Dela sobressaem morros e colinas de tamanhos diversos. Para fins de mapeamento essa sub-região foi dividida em seis compartimentos.

As Planícies Aluviais são áreas compostas por diversas formas elaboradas pela ação fluvial, tais como planícies de inundação, terraços e rampas. Esta última apresenta sedimentos provenientes das encostas. O relevo em geral é plano, sendo que muitas áreas deste compartimento apresentam solos com problemas de drenagem, além de riscos de inundação. Configuram o terceiro maior compartimento encontrado na área de drenagem da Baía de Paranaguá, uma vez que correspondem a 15,3% da área total.

As Planícies de Restingas, que somam 333,9 km² (15,9% da porção que escoa para a Baía de Paranaguá) referem-se ao segundo mais importante compartimento em termos de área. Essas planícies são formadas por uma sucessão de cordões litorâneos e revelam constituição arenosa. Os solos associados são facilmente degradáveis e detém horizonte sub-superficial impermeável, o que origina problemas de encharcamento.

Os Morros são elevações sustentadas por rochas do embasamento que sobressaem da planície. Em alguns aspectos, como declividade e tipo de solos, são semelhantes às Serras, porém têm extensão menor e estão circundados por terrenos de planície e/ou corpos d'água. Internamente às bacias que escoam para a Baía de Paranaguá correspondem a 2,9% das mesmas.

Os maiores morros encontrados no litoral têm altitude entre 100 a 400 metros e área aproximada de 3km² até 14km². As suas encostas são em geral íngremes com declividades superiores a 45%. A relação do diâmetro médio da base/altura é geralmente superior a seis. Os solos variam nos seu desenvolvimento e profundidade de acordo com a declividade e o material de origem, sendo mais rasos e menos desenvolvidos à medida que o declive aumenta.

As Colinas são elevações de perfil convexo e relevo mais suave que os morros. A declividade das encostas é geralmente inferior a 20% e a relação diâmetro médio da base/altura inferior a seis. O substrato geológico é formado por sedimentos ou pelas rochas mais friáveis do embasamento. A extensão não é expressiva, estando na ordem de 1 a 3km². Na área de drenagem da Baía de Paranaguá são referentes a 2,1% da área total. Os solos são relativamente profundos e bem desenvolvidos.

Os Mangues são áreas sujeitas aos fluxos e refluxos das marés, localizados nas áreas de baías. Sua vegetação é altamente especializada, sendo que na região está constituída por três espécies: *Rhisophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia tormentosa*. Este compartimento totaliza 5,1% da área em análise.

O ultimo compartimento da sub-região Planícies Litorâneas refere-se às Áreas Coluviais, o qual soma apenas 1,1% da área total e apresenta as mesmas características das Áreas Coluviais Montanhosas, no entanto ocorrem nas planícies, geralmente entre morros e colinas.

Por fim, em relação à sub-região dos Planaltos deve-se mencionar que os mesmos são remanescentes de antigas superfícies de erosão, atualmente localizados entre 600 e 900 metros de altitude e que têm sofrido diversos graus de dissecação pela drenagem superficial.

O compartimento Planalto Ondulado corresponde ao Planalto do Rio Turvo e a uma área do Primeiro Planalto localizada ao sul da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi (AEIT do Marumbi), no município de Morretes. Ocupa 1,8% da área de drenagem da Baía de Paranaguá. O relevo é ondulado com

declividades predominantes em torno de 10% e 20%. Os solos, via de regra, são profundos e bem desenvolvidos.

Quanto ao compartimento Planalto Dissecado é pertinente salientar que o mesmo ocorre ao norte da AEIT do Marumbi no Primeiro Planalto Paranaense. Em relação á área total de drenagem da Baía de Paranaguá verifica-se que este compartimento soma 2,4%. O relevo é mais acidentado se comparado ao Planalto Ondulado, denotando declividades geralmente superiores a 20% e solos rasos e pouco desenvolvidos. As suas características ambientais são similares às das serras.

Visando a caracterização geomorfológica da AII do empreendimento, e somando-se o fato de se dispor de mapeamento topográfico em escala 1:25.000, optou-se pela realização da análise da hipsometria e da declividade da área de drenagem da baía de Paranaguá. Para tanto, a elaboração do Modelo Digital do Terreno (MDT) tornou-se imprescindível.

6.1.3.2.2 Análise da hipsometria

A delimitação e análise da hipsometria de uma bacia hidrográfica possibilitam a observação do gradiente altimétrico do relevo da área, fator importante na análise da intensidade com que os processos erosivos se desenvolvem, uma vez que quanto maior a amplitude altimétrica de uma bacia hidrográfica, a velocidade do desgaste do relevo também é maior.

A partir do MDT foi confeccionada Carta de Hipsometria (Anexo 12), na qual a distribuição das classes de altitudes varia de acordo com a amplitude altimétrica (ponto mais elevado e ponto menos elevado). A variação de cores selecionadas buscou refletir a noção de incremento de relevo: verde para as áreas mais baixas, passando para o amarelo, laranja e marrom, à medida que a altitude se mostra mais expressiva.

A amplitude altimétrica da área de drenagem da baía de Paranaguá está representa no histograma relativo à figura 65. Nele, são evidenciados os principais compartimentos geomorfológicos da região analisada. A primeira barra referente ao intervalo de 1 a 25 metros ilustra a ampla planície litorânea, a qual apresenta cerca de 790 km². A barra seguinte (entre 25 e 50 metros) denota a presença de inúmeros morros de pequena dimensão situados em Morretes, sobretudo na margem norte do baixo Nhundiaquara.

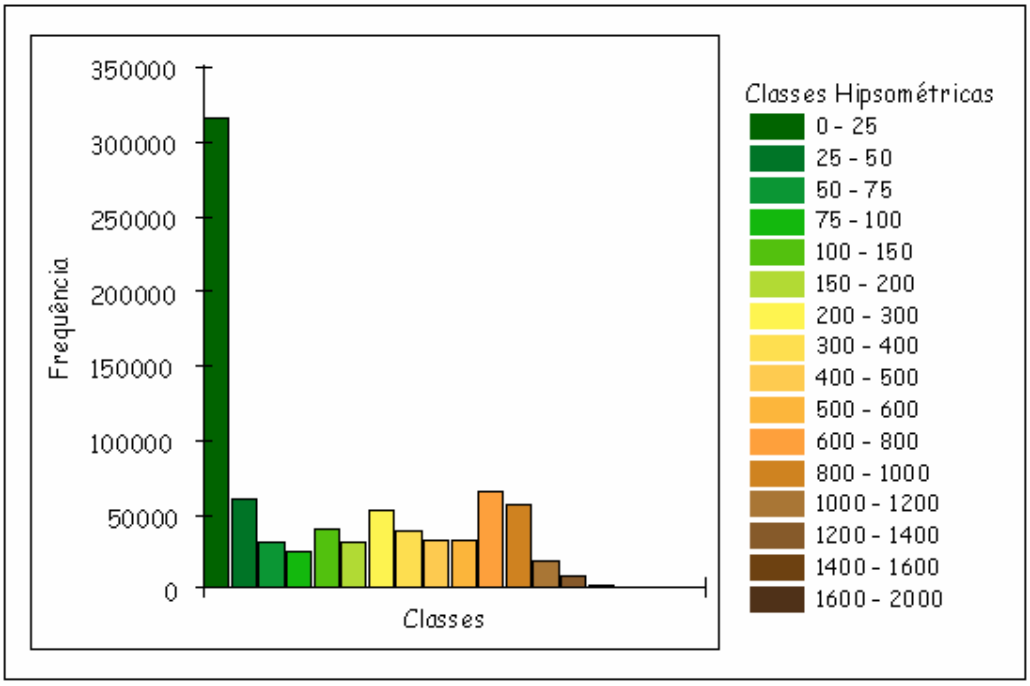


Figura 65 – Freqüência altimétrica da área de drenagem da baía de Paranaguá

Na sequência, do histograma percebe-se suave e contínua redução das barras conforme se avança em direção às maiores altitudes do relevo, aspecto que ilustra a presença da Serra do Mar. Devendo-se ressaltar que as exceções à mencionada redução são os intervalos entre 600 e 800 metros e entre 800 e 1.000 metros, que evidenciam respectivamente o Planalto Dissecado e o Planalto Ondulado. Representada ilustrativamente na figura 66 tem-se a carta hipsométrica da área de drenagem da Baía de Paranaguá (Anexo 12).

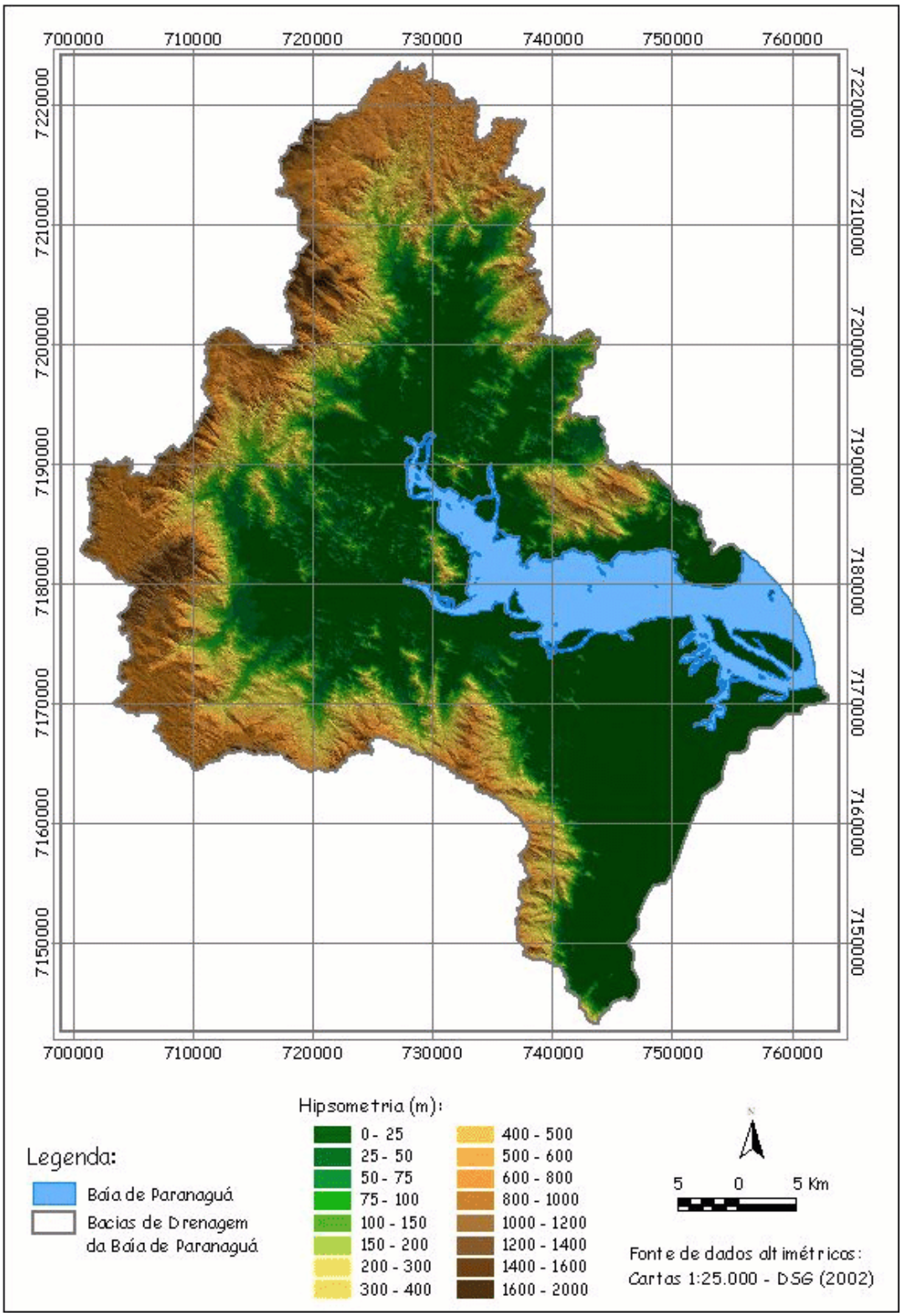


Figura 66 – Ilustração da carta hipsométrica da área de drenagem da baía de Paranaguá

6.1.3.2.3 Análise da declividade

A análise da declividade permite evidenciar a distribuição das inclinações das superfícies do relevo, sendo esta característica muito importante quando da análise do uso e ocupação do solo de uma área, bem como do fluxo torrencial de superfície e os consequentes processos erosivos e deslizamento de materiais para o sistema de drenagem da bacia hidrográfica (MENDONÇA, 1999).

Em áreas de relevo montanhoso, como as serras, as vertentes com elevada declividade propiciam a erosão, cuja velocidade de remoção do solo será maior ou igual à velocidade de formação do mesmo. Onde a velocidade de erosão for maior, nenhum solo permanece, ficando a rocha exposta; se a velocidade de formação do solo for apenas ligeiramente maior que a da erosão, a possibilidade de formação de solos profundos será eliminada. Quando, ao contrário, a taxa de erosão for muito pequena, devido ao relevo ser praticamente plano, solos bastante profundos podem formar-se.

Desta forma, quanto maior a inclinação das vertentes de determinada área, mais facilmente os processos erosivos se desenvolverão. A ausência de cobertura vegetal também contribuirá, neste caso, para a aceleração destes processos, além de contribuir para as perdas agrícolas e a ocorrência de deslizamentos de terreno.

Da mesma maneira que a carta de hipsometria, a carta de declividade foi confeccionada a partir do MDT. Suas classes procuraram refletir a intensidade da inclinação do terreno, sendo definidas a partir do trabalho proposto por DE BIASE (1995). Tal proposta revelou-se como a mais adequada, pois valoriza as variações da morfologia da área estudada. As cores adotadas neste mapeamento obedeceram a uma noção de incremento de declividade, atribuindo-se tons de amarelo claro para os segmentos mais planos, passando para tons de laranja e vermelho, à medida que a declividade vai aumentando.

Ao se observar a Carta de Declividade da Área de Drenagem da Baía de Paranaguá (figura 67), bem como os dados disponíveis na tabela 21, nota-se

predomínio de áreas planas (declividade inferior a 2,9° de inclinação), com 41% da área total, as quais referem-se predominantemente ao compartimento geomorfológico de planície, e secundariamente aos vales fluviais encontrados na serra e nos planaltos.

Tabela 21 – Classes de declividade existentes da área de drenagem da baía de Paranaguá

Declividade (Graus)	Declividade (%)	Área (Km^2)	%
< 2,9	< 5	871,7	41,5
2,9 – 6,8	5 – 12	101,4	4,8
6,8 – 16,7	12 – 30	436,4	20,8
16,7 – 25,2	30 – 47	356,1	16,9
> 25,2	> 47	336,2	16,0

Nas áreas de planícies de restinga são comumente encontrados espodossolos e neossolos quartzarênicos, enquanto que nas planícies fluviais predominam os gleissolos, cambissolos flúvicos e neossolos flúvicos, os quais apresentam hidromorfia, caracterizando-se pela forte gleização, que implica na manifestação de cores acinzentada devido à redução e solubilização do ferro, permitindo a manifestação de cores neutras dos minerais de argila, ou ainda precipitação de compostos ferrosos (EMBRAPA, 2006).

As áreas com declividade entre 2,9° e 6,8° de inclinação correspondem somente a 4,8% da área total e estão situadas na transição entre a serra e a planície, o que denota a transição abrupta entre os mencionados compartimentos geomorfológicos. As declividades entre 6,8° e 16,7° são relativas a 20,8% da região em questão, nestas áreas podem ser encontrados argissolos vermelho-amarelo e latossolos vermelho-amarelo, em geral associados a cambissolos háplicos.

Finalmente, as declividades entre 16,7° e 25,2°, e superiores a este último valor são características de regiões serranas. Nelas, a perda de sedimentos, pela

combinação da gravidade com o escoamento superficial das águas das chuvas, é muito intensa. Desta maneira, são predominantes solos rasos tais como neossolos litólicos e cambissolos háplicos, ou até mesmo nota-se a presença de rocha exposta, quando a velocidade de remoção de material supera a velocidade da ação dos processos intempéricos.

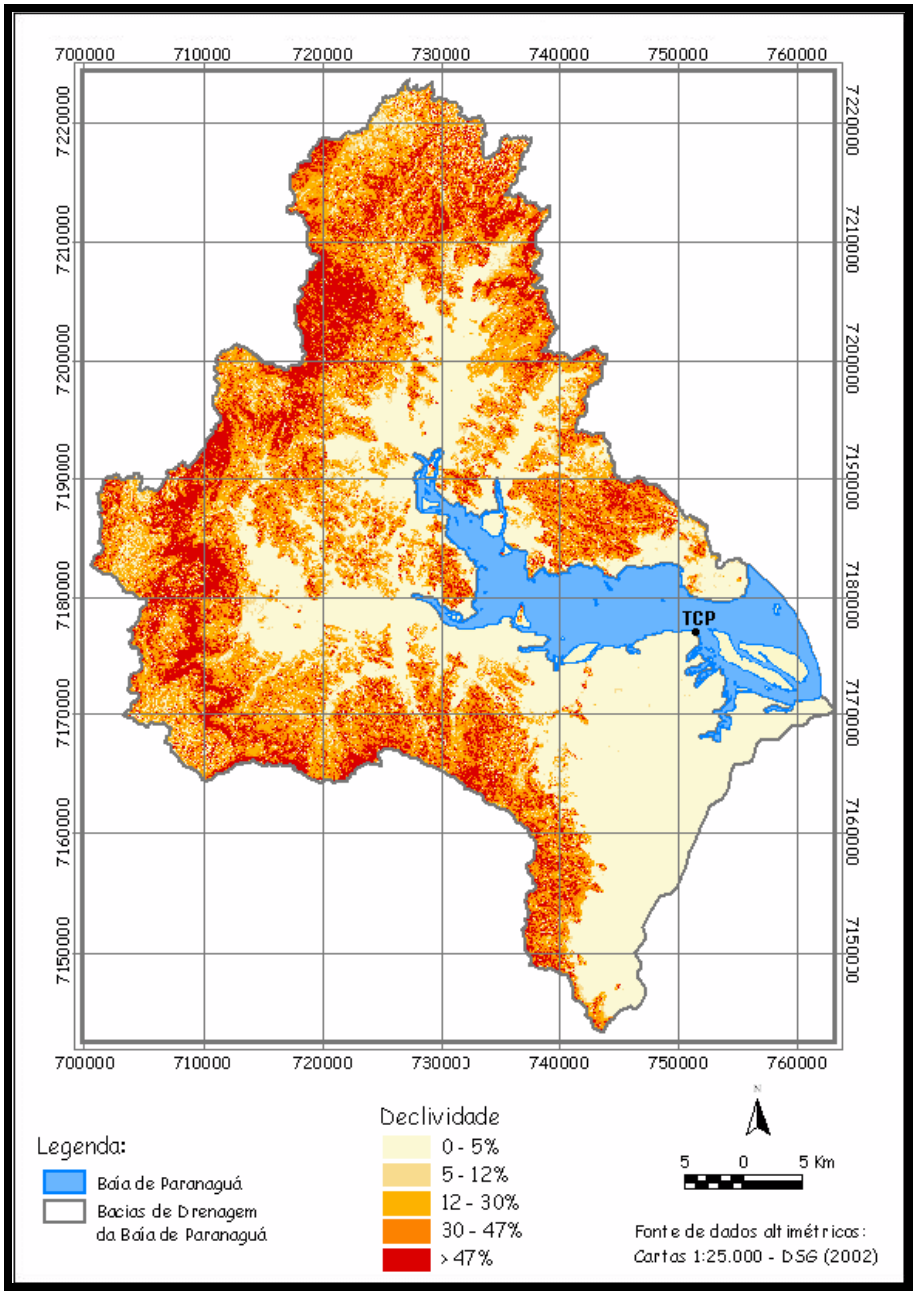


Figura 67 – Ilustração da carta de declividade da área de drenagem da baía de Paranaguá

6.1.3.3 Solos

Entre os recursos naturais do planeta, os solos são de relevante importância, sobretudo porque a maior parte dos alimentos, direta ou indiretamente, provém dos campos de cultivo e pastagens neles implantados. São também importantes porque sustentam campos, cerrados, florestas e recebem a água das chuvas que depois emerge nas nascentes e mananciais (LEPSCH, 2002).

6.1.3.3.1 Mapeamentos pedológicos existentes na área abrangida pela AII

A área de drenagem da baía de Paranaguá apresenta 2.078 km^2 de território continental, além de 31 km^2 relativos às ilhas internas à baía e, o único levantamento pedológico que contempla toda esta área, foi elaborado na escala 1:650.000, conforme EMBRAPA (1984). Em escala de maior detalhe (1:50.000), dispõe-se de mapeamento realizado para a planície litorânea (RAUEN *et al.*, 1994), o qual é correspondente a cerca de 37,5% da área total em análise.

O Levantamento Geomorfológico com Ênfase em Solos da Porção Sul de Tombamento da Serra do Mar / PR, descrito em ROCHA (1992), também foi utilizado. Este mapeamento contempla a APA de Guaratuba, tendo sido elaborado em escala 1:50.000. Recobre 192,22 km^2 da área de drenagem da baía de Paranaguá, o que se traduz em 9,1% da mesma.

Por fim, além dos três levantamentos citados, se fez uso daqueles elaborados em escala de 1:25.000, que abrangem as RPPN's (Reservas de Particulares do Patrimônio Natural) da SPVS (Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental), as quais são relativas a 11,3% da área estudada.

6.1.3.3.2 Descrição e quantificação das subordens pedológicas encontradas na área de drenagem da baía de Paranaguá

Na tabela a seguir, tem-se a soma das áreas de cada classe de solos existente na área em que se efetuou a estimativa (1.126,5 km^2), bem como os valores encontrados na planície e na serra mapeadas previamente (984 km²). Ao se observar tanto a espacialidade dos solos (figura 68 a figura 74), quanto seus dados ilustrados na

tabela **22**, deve-se destacar a presença da associação entre Cambissolo Háplico e Argissolo Vermelho-Amarelo (CX + PVA), a qual é referente a 18,4% da área total. A subordem de Cambissolo Háplico (CX) também se destaca já que soma 16,8% do total, seguida da subordem de Espodossolos Humilúvicos (EK) com 12,7% e da a associação Cambissolo Háplico com Neossolo Litólico (CX + RL) com 11,2%.

Tabela 22 – Subordens de solos estimados e de solos previamente mapeados na área de drenagem da baía de Antonina

Subordem Pedológica	Solos Estimados (Km²)	Solos Previamente Mapeados (Km²)	Total (Km²)
CX	268,92	84,63	353,55
CX + RL	170,48	66,22	236,7
CX + PVA	306,93	80,96	387,89
CX + LVA	75,89	17,04	92,93
CY	25,63	63,13	88,76
EK	1,98	265,37	267,35
EK + GX	0,01	9,96	9,97
EK + OX	0,94	33,84	34,78
GJ	1,83	64,86	66,69
GJ + RY	0,00	52,04	52,04

Subordem Pedológica	Solos Estimados (Km²)	Solos Previamente Mapeados (Km²)	Total (Km²)
GM	3,60	2,28	5,88
GX	52,91	94,21	147,12
GX + CY	23,68	42,18	65,86
GX + RY	15,78	83,00	98,78
OO	7,57	0,42	7,99
RL	167,97	13,17	181,14
RQ	0,00	5,07	5,07
RQ + EK	0,00	2,35	2,35
Aterro	1,84	1,20	1,84

A seguir, faz-se uma breve descrição dos solos existentes na área de drenagem da Baía de Paranaguá, conforme RAUEN *et al.* (1994), ROCHA *et al.* (2002), EMBRAPA (2006) e PAULA e SANTOS (2008).

Argissolos

Conceitualmente, compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos alissolos, planossolos, plintossolos ou gleissolos.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa à argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

Por definição apresentam, ainda, os seguintes requisitos:

1. Horizonte plíntico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;

2. Horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.

Na área de abrangência da pesquisa encontra-se apenas a subordem Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), os quais denotam matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B. Ocorrem somente associados a Cambissolos Háplicos (CX), estando localizados nas porções de menor declive da Serra do Mar, bem como nos morros e colinas situados na Planície Litorânea (figura 68). Esta associação corresponde 18,4% da área de drenagem da Baía de Paranaguá, já que totaliza 387,89 km².

As porções da paisagem nas quais a associação em questão é encontrada evidenciam alta suscetibilidade à erosão, pois mesmo considerando-se a predominância dos cambissolos, deve-se mencionar que os argissolos apresentam importante diferença de textura entre os horizontes A e B, o que modifica a infiltração da água no solo, aumentando a carga hídrica e favorecendo o desenvolvimento do *piping*, gerador de voçorocas. A camada arenosa pouco resistente que constitui os horizontes superficiais é mais suscetível à erosão linear (ravinas) e, provavelmente, à erosão laminar. Assim, a preservação da vegetação natural é imprescindível.

Cambissolos

Os cambissolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos vertissolos, chernossolos, plintossolos ou gleissolos. Têm seqüência de horizontes A ou histico, Bi, com ou sem R.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal.

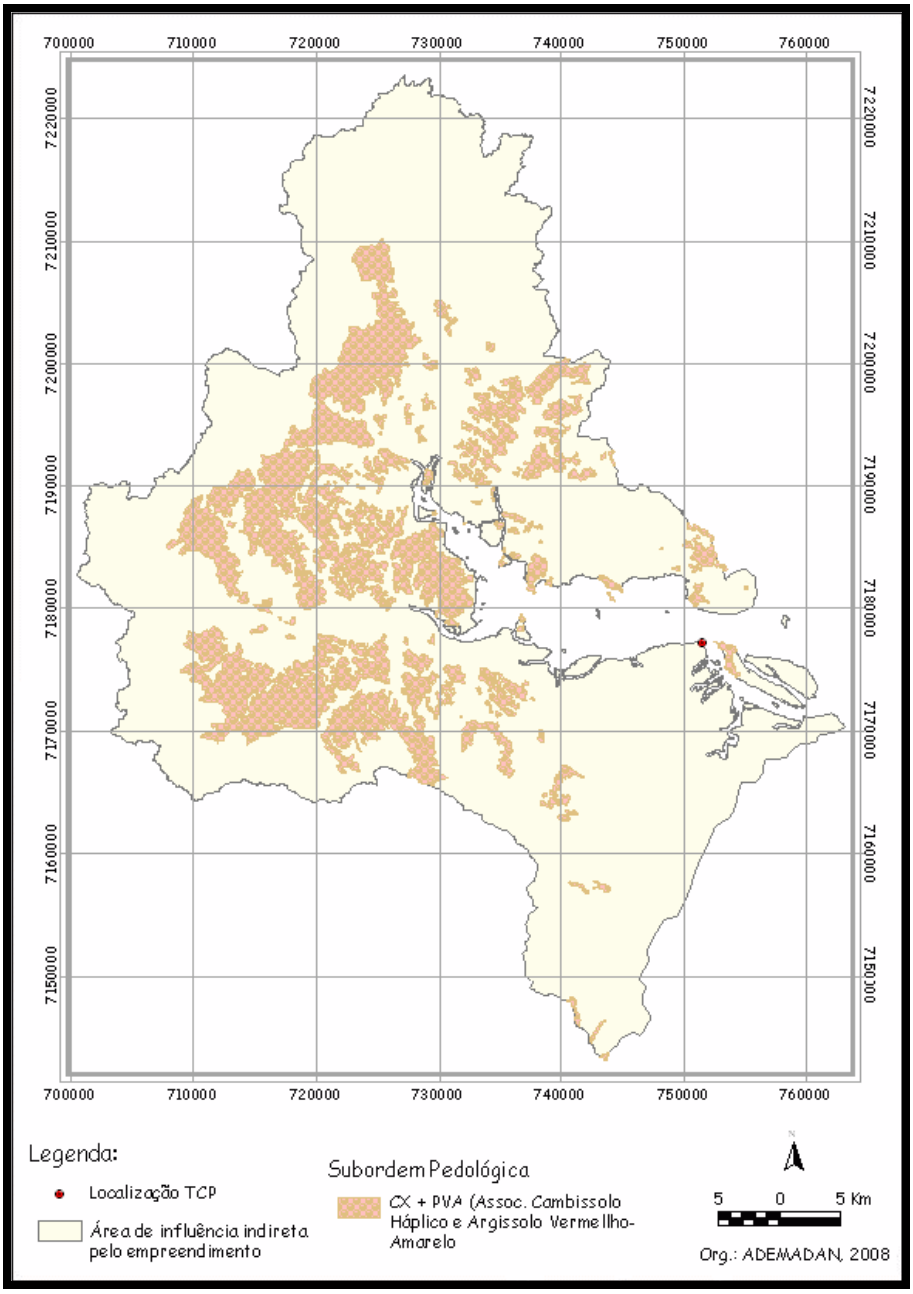


Figura 68 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Argissolos

Por definição, estes solos são constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A ou hístico com espessura maior que 40cm seguido de horizonte B incipiente, e satisfazendo os seguintes requisitos:

1. B incipiente não coincidente com horizonte glei dentro de 50 cm da superfície do solo;

2. B incipiente não coincidente com horizonte plíntico;

3. B incipiente não coincidente com horizonte vértico dentro de 100 cm da superfície do solo; e

4. Não apresente a conjugação de horizonte A chernozêmico e horizonte B incipiente com alta saturação por bases e argila de atividade alta.

Na área de drenagem da Baía de Paranaguá, encontram-se duas de suas subordens. A primeira delas refere-se aos Cambissolos Háplicos (CX), os quais localizam-se em toda a Serra do Mar, tanto isolados (353,55 km², o que corresponde a 16,8% da área) quanto associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) com 397,89 km² (18,4% da área total), aos Neossolos Litólicos (RL) com 236,70 km² (11,2% da área total) e aos Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA) com 92,93 km² (4,4% da área total). Quando encontrados na Planície Litorânea, em geral localizam-se nas porções de morros e colinas e estão associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos.

Devido ao fato de Cambissolos Háplicos terem origem relacionada a produtos do retrabalhamento de materiais derivados de Migmatitos, Gnaisses e Dioritos, dentre outros ou de produtos do intemperismo *in situ* dos materiais de origem mencionados, e considerando-se os aspectos associados ao clima e relevo locais, verifica-se uma significativa amplitude de classes destes solos na área de drenagem da Baía de Paranaguá, sendo que cada uma apresenta características específicas à utilização.

A segunda subordem corresponde aos Cambissolos Flúvicos (CY), que apresentam caráter flúvico dentro de 120cm a partir da superfície do solo, estando

situados nos fundos de vale. Quando encontrada isoladamente apresenta 88,76 km² (4,2% da área analisada), se associada aos Gleissolos Háplicos (GX) soma 65,86 km² (3,2% da área).

Em geral, são solos de bom potencial para pastagens e também para cultivos anuais climaticamente adaptados, desde que tecnicamente corrigidos e adubados. Na figura 69, estão representadas as duas subordens de cambissolos existentes na área de drenagem da Baía de Paranaguá, bem como suas respectivas associações.

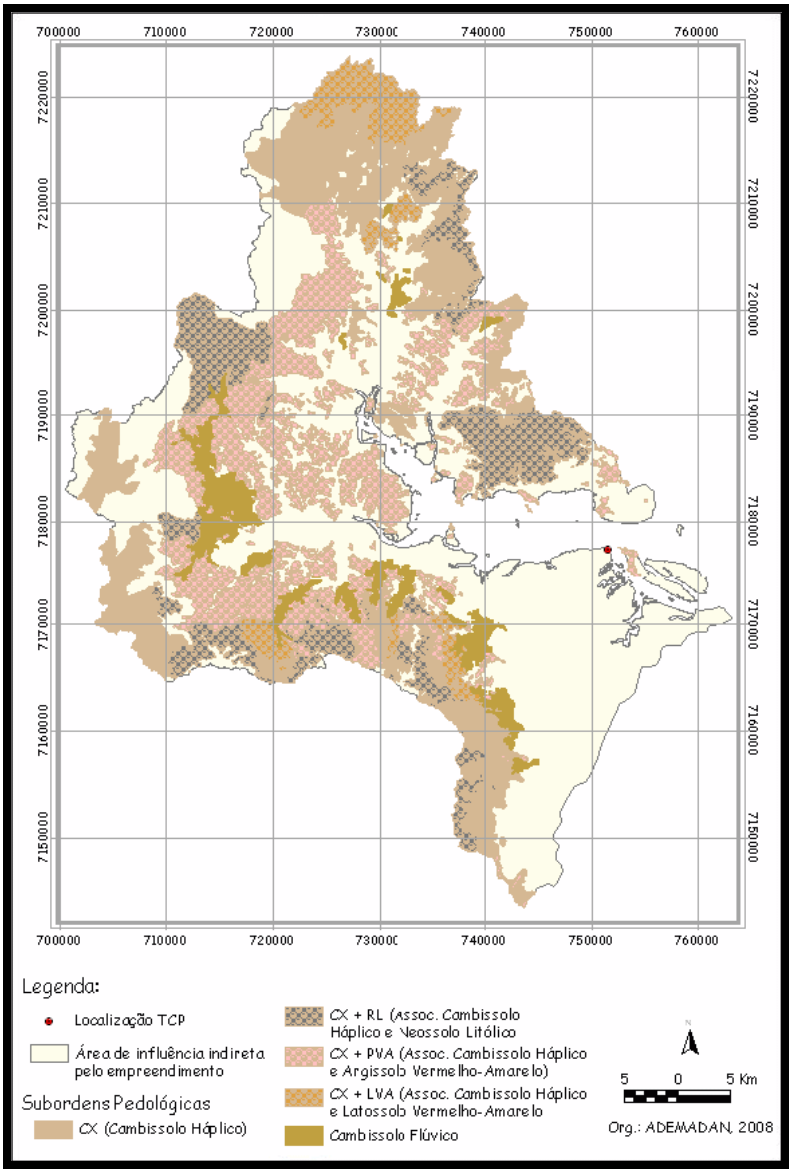


Figura 69 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Cambissolos

Espodossolos

São solos com 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 seqüência 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 Espodossolos Humilúvicos (EK), os quais 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).

São encontrados principalmente nas porções de Planícies de Restingas e quando isolados somam 267,35 km², o que corresponde a 12,68% da área total estudada. Também são encontrados associados a Organossolos Háplicos (OX) em 34,78 km², a Gleissolos Háplicos (GX) em 9,97 km², a e Neossolos Quartzarênicos (RQ) em 2,35 km². Na figura 70 tem-se representada a espacialidade de cada uma das associações desta subordem.

Se cultivados, a matéria orgânica presente nos horizontes superficiais 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. Devem, portanto, ser mantidos em estado natural.

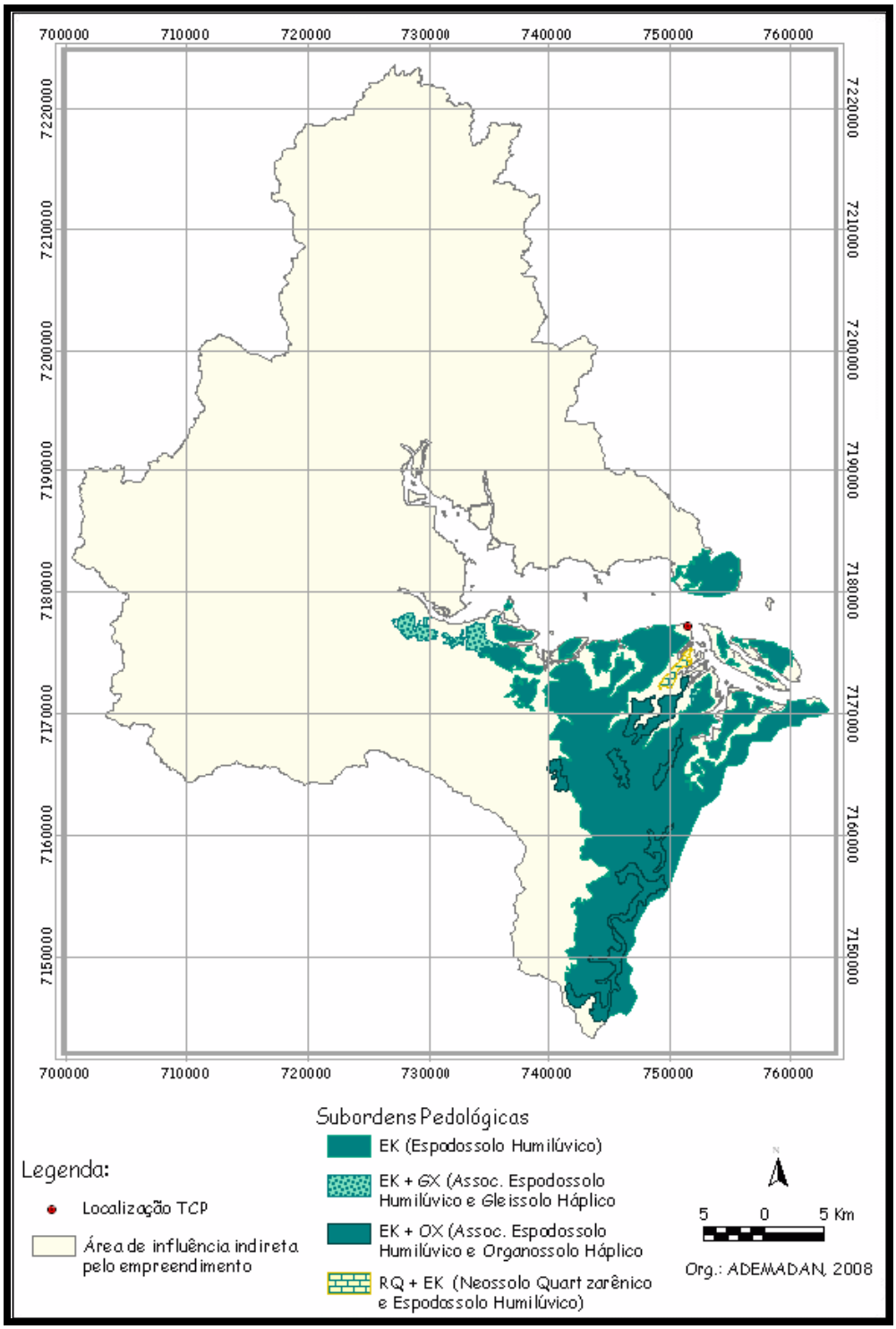


Figura 70 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Espodossolos

Gleissolos

Estes solos ocorrem normalmente em regiões com clima permanentemente úmido, tanto em planícies ribeirinhas como na parte inferior das encostas adjacentes. São solos desenvolvidos em materiais inconsolidados e muito influenciados por ocorrências de encharcamento prolongado.

Os solos desta classe são permanentes ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água de saturação ou permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral do solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície do mesmo.

De acordo com sua definição, são constituídos por material mineral, com horizonte glei dentro dos primeiros 50cm da superfície, ou entre 50 e 125cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou precedido por horizonte B incipiente, B textural ou horizonte C com presença de mosqueados abundantes com cores de redução e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos:

1. Ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei;

2. Ausência de horizonte vértico ou plíntico acima do horizonte glei ou coincidente com este;

3. Ausência de horizonte B textural com mudança textural abrupta;

4. Ausência de horizonte hístico com 40 cm ou mais de espessura.

Na área de abrangência deste trabalho, três de suas subordens são encontradas, conforme se observa na figura 71. A primeira delas, referente aos Gleissolos Tiomórficos (GJ), que são solos com horizontes sulfúricos e/ou materiais sulfídricos, dentro de 100cm da superfície do solo. Estão situados nas porções

recobertas por manguezais, somam 66,69 km², o que é correspondente a 3,16% da área estudada. Se drenados artificialmente tornam-se excessivamente ácidos (pH 3,5) e altamente tóxicos para as plantas. Não devem ser usados, mas preservados em estado natural.

A subordem dos Gleissolos Háplicos (GX) caracteriza-se por estarem posicionados nos fundos de vale, sendo predominantemente encontrados isoladamente (147,12 km²), porém podem estar associados a Neossolo Flúvico (RY) somando 98,78 km², a Cambissolo Flúvico (CY) com 65,86 km², e a Espodossolo Humilúvico (EK) com 9,97 km².

Dependendo da espessura do horizonte A, ou seja, se o horizonte glei estiver muito próximo à superfície, o manejo desses solos pode ficar comprometido devido às condições físicas adversas ao seu preparo, aderindo muito às máquinas agrícolas quando ainda molhados ou formando torrões fortemente endurecidos quando secos. Os Gleissolos Háplicos presentes na área evidenciam, ainda, limitações em termos de fertilidade, drenagem e inundação, principalmente nas partes mais baixas do terreno, apresentando aptidão para pastagem plantada, ou usos menos intensivos como silvicultura.

A terceira subordem refere-se aos Gleissolos Melânicos (GM), a qual soma 5,88 km², o que se traduz em 0,28% da área em análise. Esta subordem tem horizonte superficial escuro (10YR 2/1), rico em matéria orgânica, com espessura média em torno de 35 cm e de textura argilosa (com altos teores de silte).

O relevo plano, aliado a uma baixa permeabilidade do horizonte glei, respondem pelas más condições de drenagem desses solos. Além disso, por serem de consistência dura quando secos e muito plástica e pegajosa quando molhados, apresentam restrições ao uso e manejo superiores aos Gleissolos Háplicos. Cuidados especiais devem ser tomados no que diz respeito ao uso de máquinas pesadas nas três subordens, visto que os solos apresentam suscetibilidade ao desenvolvimento de recalques associado à baixa capacidade de suporte dos mesmos.

Latossolos

Os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto H histico.

São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo (salvo minerais pouco alteráveis). Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions baixa, inferior a 17 cmol/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliníticos. Normalmente são muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a um metro.

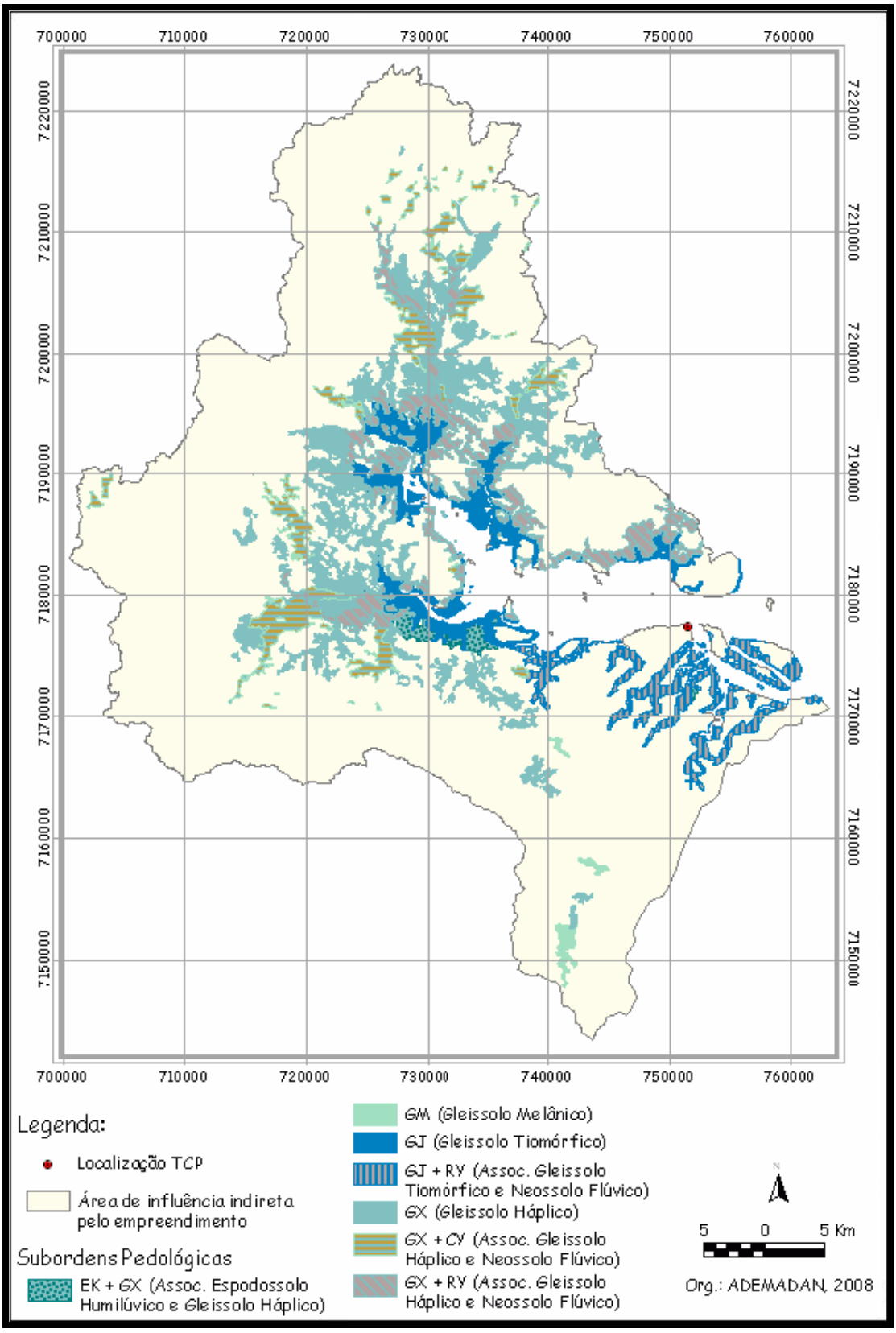


Figura 71 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Gleissolos.

Na área de abrangência da pesquisa, encontra-se apenas a subordem Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), cujo matiz demonstra-se igual a 5YR ou mais vermelhos e mais amarelos que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B. Estão sempre associados aos Cambissolos Háplicos (CX), somam 92,93 km², e espacialmente estão situados na porção de Planalto Dissecado e na Serra do Mar apenas no terço superior das bacias dos rios Pequeno, Sagrado, Jacareí e Riberão, conforme se observa na figura 72.

É importante destacar que, nesta associação, a predominância do Cambissolo Háplico revela-se como sendo expressiva, ou seja, na ordem de 1:10. Diante deste fato, a maior estabilidade física característica dos Latossolos não se faz presente na área de estudo e a melhor utilização que se pode dar a esses solos é com pastagens plantadas.

Neossolos

Os neossolos compreendem solos com pequena expressão dos processos pedogenéticos em conseqüência da baixa intensidade de atuação dos mesmos, que não conduziram, ainda, as modificações expressivas do material originário, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Por definição são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 30cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

1. Ausência de horizonte glei abaixo do A, dentro de 150cm de profundidade, exceto no caso de solos de textura areia ou areia franca virtualmente sem materiais primários intemperizáveis;

2. Ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A;

3. Ausência de horizonte plíntico dentro de 40cm, ou dentro de 150cm da superfície se imediatamente abaixo de horizontes A, E ou precedido de horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados em quantidade abundante;

4. Ausência de horizonte A chernozêmico com caráter carbonático, ou conjungado com horizonte C cálcico ou com caráter carbonático.

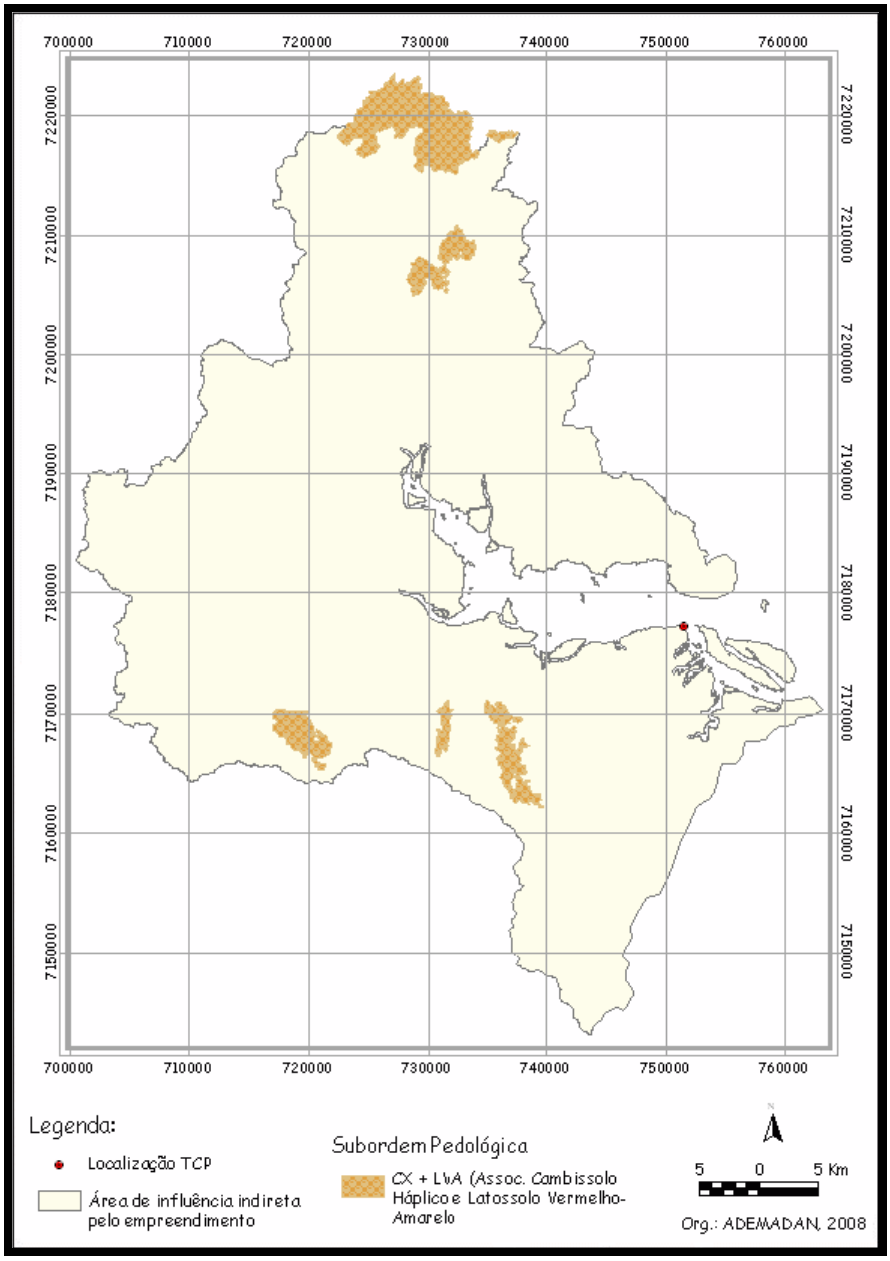


Figura 72 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Latossolos

Os solos desta classe apresentam aptidões muito diferenciadas, que variam desde solos com aptidão boa, ou seja, aptos para agricultura, pastagens, florestas, ou preservação da flora e fauna, até àqueles que devem ser destinados única e exclusivamente a preservação da fauna e flora, constituindo-se, desta forma, em áreas de preservação permanente.

Estas limitações são impostas muitas vezes pela posição que ocupam na paisagem, ora em área de planície, às vezes influenciados pelas marés, ora em áreas forte onduladas a escarpadas influenciados pelo relevo. Além destes aspectos existe uma grande variabilidade de características, físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas, que são inerentes a esta classe de solos pouco evoluídos, com ausência do horizonte B diagnóstico.

Na região em análise, são encontradas três subordens de neossolos, todas representadas na figura 73. A primeira corresponde aos Neossolos Litólicos (RL), relativos aos antigos litossolos. São solos com horizonte A ou O histico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr, ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresentam um contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Estes solos situam-se nas porções de relevo montanhoso (Serra do Mar), em geral, estão associados Cambissolos Háplicos (CX), quando somam 236,7 km² (11,2% da área em análise), ou a afloramentos rochosos, somando 181,14 km² (8,6% da área).

Os Neossolos Litólicos apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, associada ao relevo predominantemente forte ondulado, incluindo áreas montanhosas e escarpadas, conferem a estes solos baixa capacidade para suportar até a vegetação natural. As restrições podem ser ainda mais acentuadas pela presença de pedregosidade ou às vezes de rochosidade, muito freqüente nesta classe de solo, e também pela pequena profundidade efetiva do solo, que além de limitar o espaço radicular, pode provocar limitações relacionadas à disponibilidade de água

especialmente nas épocas de seca. Apresentam alta suscetibilidade a movimentos de massa.

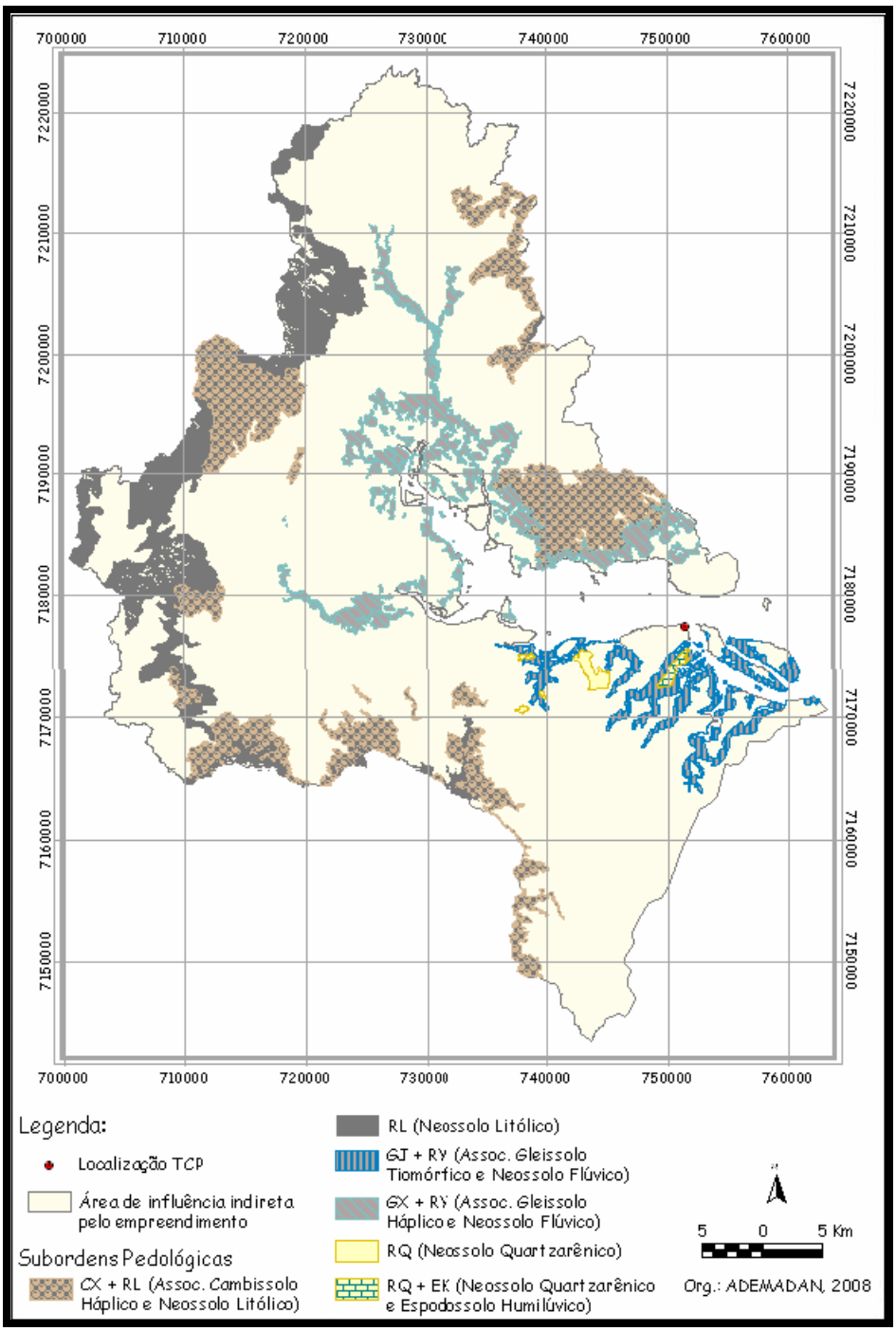


Figura 73 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Neossolos.

Outra subordem de neossolo refere-se aos Neossolos Flúvicos (RY), os quais são derivados de sedimentos aluviais e que apresentam caráter flúvico. Horizonte glei, ou horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados abundantes ou comuns de redução, se ocorrerem abaixo do horizonte A devem estar a profundidades superiores a 150cm.

Na área da pesquisa, podem estar associados aos Gleissolos Háplicos (GX), quando totalizam 98,78 km², ou então, associados aos Gleissolos Tiomórficos (GJ), com 52,04 km². Nas duas situações estão localizados, sobretudo, nas áreas de preservação permanente dos rios, não devendo ser usados e sim reservados como áreas de proteção da flora e da fauna. Apresentam alta suscetibilidade à erosão fluvial quando retirada a vegetação.

A terceira subordem encontrada refere-se aos Neossolos Quartzarênicos (RQ), a qual denota 5,07 km² quando encontrada isoladamente e 2,35 km² quanto associada aos Espodossolos Humilúvicos (EK). Esta subordem por estar posicionada em porções do relevo com declives entre 2% e 4% e por serem profundos e de constituição arenosa, não apresentam problemas de drenagem. As texturas extremamente arenosas, aliadas aos baixos teores de matéria orgânica, são responsáveis pela estruturação muito fraca, que os tornam muito vulneráveis à ação da água e do vento. Esses inconvenientes, somados à baixa fertilidade natural, os tornam impraticáveis para agricultura, devendo ser mantidos em estado natural. Apresenta alta suscetibilidade à erosão, principalmente eólica, devido à falta de coesão das partículas arenosas.

Organossolos

Compreende solos pouco evoluídos, com predominância de características devidas ao material orgânico, de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultantes de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes mal a muito mal

drenados), ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso.

Em ambientes úmidos altimontanos, as condições de baixa temperatura favorecem o acúmulo de material orgânico pela redução da atividade biológica. Nesses ambientes, as condições de distrofismo e elevada acidez, podem também restringir a transformação da matéria orgânica.

Por definição são solos constituídos de material orgânico em mistura com maior ou menor proporção de material mineral e que satisfaçam um dos seguintes requisitos:

1. 60cm ou mais de espessura, se 75% (expresso em volume) ou mais do material orgânico consiste de tecido vegetal na forma de restos de ramos finos, fragmentos de troncos, raízes finas, cascas de árvores, excluindo as partes vivas;

2. Solos que estão saturados com água no máximo por 30 dias consecutivos por ano, durante o período mais chuvoso, com horizonte O hístico, apresentando as seguintes espessuras:

a) 20cm ou mais, quando sobrejacente a um contato lítico ou a material fragmentar constituído por 90% ou mais (em volume) de fragmentos de rocha (cascalhos, calhaus e matacões); ou

b) 40cm ou mais quando sobrejacente a horizontes A, B ou C; ou

3. Solos saturados com água durante a maior parte do ano, na maioria dos anos, a menos que artificialmente drenados, apresentando horizonte H hístico com espessura de 40cm ou mais, quer se estendendo em seção única a partir da superfície, quer tomado, cumulativamente, dentro de 80cm superficiais.

Uma das subordens de organossolos existentes na área de drenagem da Baía de Paranaguá é a dos Organossolos Fólicos (OO), os quais estão saturados por água, no máximo por 30 dias consecutivos por ano, durante o período mais chuvoso, e que apresentam horizonte O hístico originado de acumulação de

folhas, galhos finos, raízes, cascas de árvores, etc. em diferentes graus de decomposição, sobrejacente a contato lítico ou ocupando os interstícios de material constituído de fragmentos de rocha (cascalho, calhaus e matacões). Em geral, localizam-se em ambientes úmidos de clima altimontano, podendo estar associados a afloramentos rochosos. Na área estudada somam 7,99 km², conforme se observa na figura 74.

Outra subordem de organossolos existente na região refere-se aos Organossolos Háplicos (OX), que são encontrados somente em associação com os Espodossolos Humilúvicos (EK) e somam 34,78 km² (1,7% da área).

Cuidados especiais devem ser tomados no que diz respeito ao manejo da água, uso de máquinas pesadas (baixa capacidade de suporte), risco de fogo e perigo de dessecamento irreversível com conseqüente formação de torrões. Quando sob cultivo, após a retirada do excesso d'água pela drenagem, estes solos tendem a diminuir de volume, causando rebaixamento superficial significativo. Este rebaixamento é devido, também, a ação dos microorganismos responsáveis pela decomposição dos compostos orgânicos.

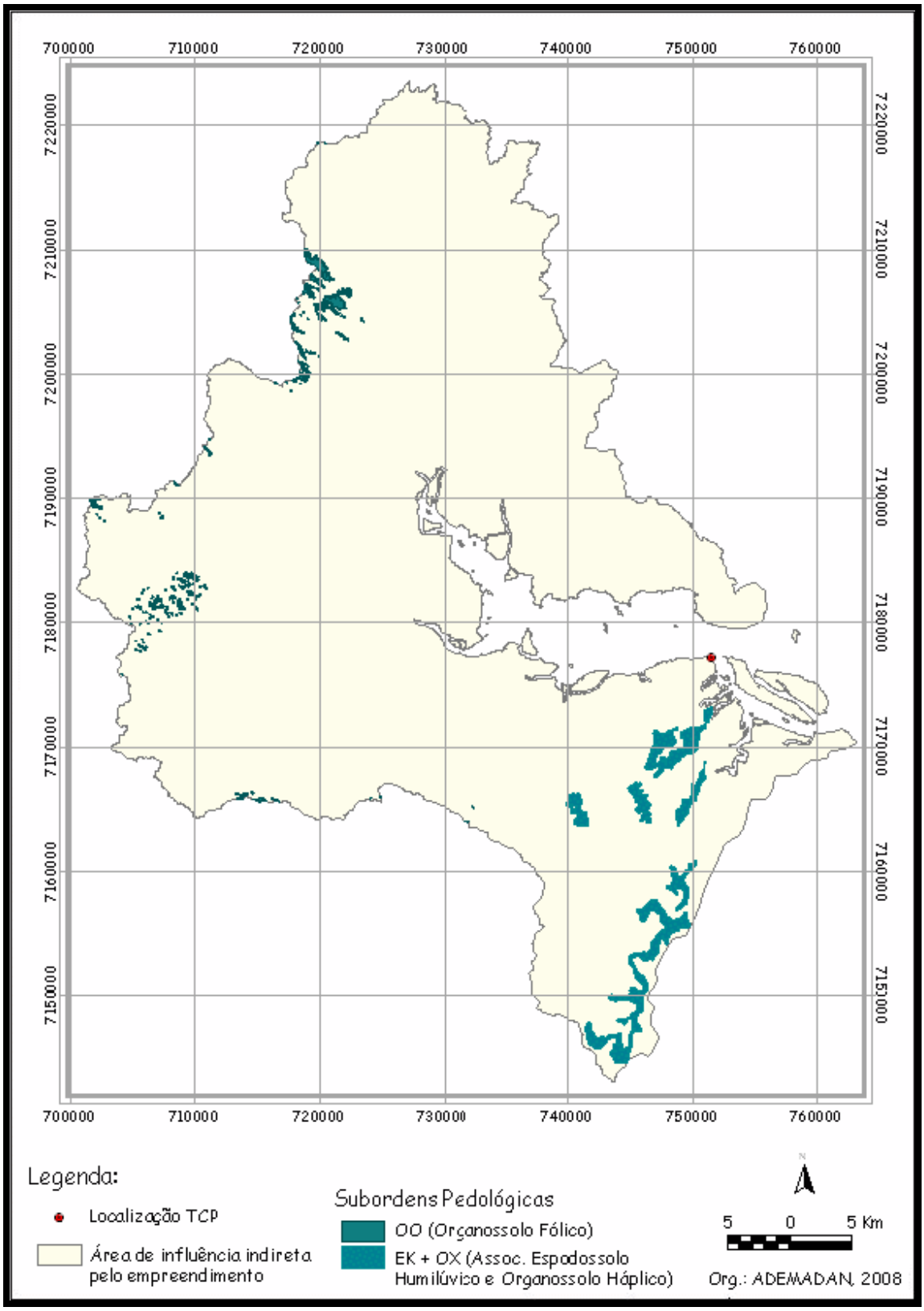


Figura 74 – Espacialidade da Sub-Ordem Pedológica dos Organossolos.

6.1.3.4 Sedimentos continentais

A cobertura sedimentar cenozóica é constituída, principalmente, por sedimentos de origens continentais e costeiras. Dentre os continentais, destacam-se os sedimentos associados a encostas, tais como leques, tálus, colúvios e sedimentos fluviais (Angulo, 1992b). Os depósitos derivados incluem duas unidades que receberam a denominação estratigráfica formal de Formação Alexandra (Bigarella *et al.*, 1959) e Formação Iquererim (Bigarella *et al.*, 1961a). 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 nível relativo do mar tinha estava mais altos que o atual, como recentes (praias, planícies de maré, deltas de maré e dunas frontais) (Angulo, 1992b).

6.1.3.4.1 Formação Alexandra (Mioceno Inferior)

A Formação Alexandra é composta 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. Angulo (1992) salienta que nesta Formação foram incluídos sedimentos de caráter diverso, que dificilmente poderiam ser considerados como pertencentes a uma única Formação.

Os depósitos sedimentares desta Formação ocorrem em colinas isoladas, niveladas topograficamente em altitudes em torno de 30 m. Os tipos principais de sedimentos que a constituem são areias arcoseanas e lamas e subsidiariamente, cascalhos, argilas e, em um único afloramento, uma camada de linhito (Angulo, 1995). As cores predominantes dos sedimentos são cinza esverdeado e vermelho, sendo que as lamas também apresentam tons azulados ou violáceos. Nos sedimentos intemperizados, as cores tendem para o vermelho, laranja e amarelo. A Formação Alexandra foi definida por Bigarella *et al.* (1959) e a seção-

tipo identificada por Angulo (1995), que na camada linhítica descreve detritos vegetais, troncos e restos de raízes *in situ*.

Os processos atuantes na formação das fácies foram interpretados por Angulo (1992b; 1995) como sendo principalmente fluxos gravitacionais do tipo fluxo de detritos (conglomerados sustentados pela matriz) e fluxo de lama (lamas e lamas arenosas). Segundo este mesmo autor, os arcóseos e arenitos arcoseanos sugeririam fluxos em canais entrelaçados (*braided*), ocorrendo transição para fluxos mais densos não confinados. Os arcóseos com estratificação gradacional foram atribuídos a fluxos densos em meio subaquoso. A camada linhítica indicaria um processo de carbonização em um ambiente do tipo pantanoso. Na interpretação geral o conjunto dos depósitos sugere um sistema deposicional de leque aluvial associado a corpos aquosos, de pequena dimensão, talvez pântanos.

Angulo (1992b; 1995) interpreta que o clima durante a deposição da Formação Alexandra poderia ter sido úmido, porém mais seco que o atual, propiciando abundância de arbustos e plantas herbáceas. A ocorrência de fluxos de lama e de detritos estaria associada à existência de um relevo acidentado, com superfícies de rocha exposta que favoreceriam o fornecimento de seixos e grânulos de quartzo e feldspato. A vegetação mais aberta, sobretudo nas partes altas da serra, não ofereceria uma proteção eficiente das encostas, como a mata atlântica atual, favorecendo a ocorrência de corridas de lama e detritos e a existência de canais entrelaçados, num ambiente de leque aluvial.

Lima & Angulo (1990), com base no conteúdo palinológico da camada linhítica, posicionaram os depósitos da Formação Alexandra no Mioceno Inferior.

6.1.3.4.2 Leques e cones aluviais (Plio-Quaternário)

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).

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. A idade destes depósitos é inferida por Angulo (1992) como plio-pleistocênica.

Os leques e cones aluviais incluídos nesta unidade apresentam sua morfologia preservada total ou parcialmente e ocorrem associados às grandes vertentes da Serra do Mar (Angulo 1995). Esta unidade inclui os sedimentos da Formação Iquererim definida por Bigarella *et al.* (1961a). O maior conjunto de leque e cones localiza-se na vertente oriental da Serra do Quiriri ou Iquererim, onde o desnível entre a planície e os cumes da serra alcança mais de 1.500 m. Outro grande conjunto ocorre associado à vertente oriental das serras do Marumbi e dos Órgãos, onde os desníveis têm a mesma magnitude.

Angulo (1995) observou que a ocorrência de leques é mais freqüente onde as rochas do embasamento são graníticas ou migmatíticas.

Os leques e cones aluviais apresentam forma semelhante, distinguindo-se pela sua inclinação. O raio varia entre 100 m e 400 m com declives entre 2° e 20°, sendo que os que possuem declives superiores a 10° se enquadrariam na categoria de cones de Rapp & Fairbridge (1968). Nas folhas geológicas da Comissão da Carta (Rivereau *et al.* 1969a,b,c, 1970), diversas destas estruturas (leques) foram mapeadas como depósitos de tálus.

Os leques e cones formam-se onde uma drenagem secundária alcança a planície costeira ou o vale do rio principal. Os leques e cones apresentam diversos estágios de dissecação, identificados por Bigarella *et al.* (1961a). Segundo este autor, em vários locais, é possível distinguir três gerações de leques, sendo as gerações localizadas a montante mais dissecados. Nos leques maiores, geralmente, o canal fluvial principal está encaixado e retrabalha os depósitos do

leque, evidenciando o predomínio da erosão vertical do canal fluvial, sugerindo que a dinâmica atual é diferente da que originou os depósitos do leque.

Em superfície, os sedimentos dos leques compõem uma paisagem composta por uma superfície suavemente inclinada, frequentemente, com a presença de grandes blocos esparsos. Em diversos locais, esses sedimentos jazem sobre uma superfície irregular cortada nas rochas do embasamento e apresentando espessuras variáveis, sendo a maior observada de 10 m.

Segundo Bessa Jr. (1996), os leques são constituídos por areias arcoseanas, lamas, cascalhos clasto e matriz-suportados, com estruturas de escavação e preenchimento, estratificação cruzada acanalada e tabular, estratificação plano-paralela, granodecrescência ascendente, pelotas de argila e restos vegetais. As principais fácies sedimentares encontradas podem ser atribuídas a fluxos densos de lama e detritos e a fluxos trativos fluviais. O mesmo autor também descreve depósitos atribuídos a canais confinados e não confinados de rios entrelaçados e depósitos lacustres. Ainda segundo o mesmo autor, as análises palinológicas, aliada a presença de fósseis vegetais e depósitos lacustres, sugerem que a formação destes leques tenha ocorrido sob clima úmido. A datação de duas amostras de restos vegetais forneceram idades de 13.850 ± 120 anos A.P. e 8.330 ± 80 anos A.P., ou seja, do final do Pleistoceno e início do Holoceno. Contudo, evidências geomorfológicas indicam a existência de pelo menos três gerações de leques, com os mais antigos do Plioceno segundo Angulo (1995).

6.1.3.5 Sedimentos costeiros

Planície costeira (Pleistoceno Superior e Holoceno)

Angulo (1992) separa os cordões litorâneos em pleistocênicos e holocênicos, não havendo informações sedimentológicas suficientes para estabelecer uma subdivisão textural.

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).

As informações existentes sobre os sedimentos nesta área de deposição marinha indicam uma textura arenosa homogênea. Os depósitos sedimentares são compostos por areias finas a muito finas, bem e muito bem selecionadas.

As planícies costeiras com cordões litorâneos são uma das feições mais marcantes do litoral brasileiro, sendo que no litoral paranaense se estendem ao longo de toda sua costa. Estas planícies formaram-se como consequência das oscilações do nível relativo do mar durante o Quaternário.

As planícies com cordões litorâneos são constituídas por areias finas e muito finas, moderada a muito bem selecionadas e assimetria predominantemente negativa (Bigarella *et al.*, 1978; Tessler & Suguio, 1987; Angulo, 1992a, b). Os sedimentos desta unidade podem apresentar teores de finos (siltes e argilas) de até 20%, os quais Angulo (1992a; b) interpretou como de origem epigenética, e principalmente pedogenética.

Planícies paleo-estuarinas (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).

Segundo Angulo (1992b) estes sedimentos podem ser interpretados como depositados em ambiente estuarino ou lagunar. 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 & Absher, 1992).

Associados aos sedimentos paleo-estuarinos ocorrem conchas abundantes de moluscos (*Anomalocardia brasiliana*). Descrições da composição malacológica destes bancos foram realizadas por Bigarella (1946; 1950; 1951), por Angulo (1992b) e Angulo & Absher (1992). Datações C^{14} destas conchas forneceram idades inferiores a 6.000 anos A.P. (Bigarella, 1971; Bigarella & Becker, 1975; Martin *et al.,* 1988), o que permite correlacioná-los ao último ciclo transgressivo-regressivo do Holoceno.

Próximo ao canal do Varadouro, porção norte do litoral do Paraná, foi identificada uma área com sedimentos paleoestuarinos contendo troncos e detritos vegetais. A datação de um fragmento de tronco forneceu idade além do alcance do C^{14} (> 40.000 anos A.P.).

Angulo (1992a; b) identificou estratificações cruzadas de baixo ângulo; estratificações cruzadas acanaladas, tangenciais, sigmóides, planares e truncadas por ondas; estruturas de corte e preenchimento de canal; laminações cruzadas e marcas onduladas simétricas e assimétricas; laminações convolutas e diversos tipos de bioturbações, onde podem ser destacados os tubos (Ophiomorpha) atribuídos a *Callichirus major*. Estes depósitos foram interpretados por este autor como formados principalmente em ambiente de antepraia (*foreshore*) e face litorânea superior (*upper shore face*).

As características morfológicas e datações C^{14} permitiram distinguir planícies correspondentes a pelo menos dois eventos transgressivo-regressivos, um do Pleistoceno Superior e outro do Holoceno (Martin & Suguio, 1986, Martin, *et al*., 1988; Angulo, 1992b; Lessa *et al*., 2000). Um modelo evolutivo das planícies costeiras paranaenses durante o Pleistoceno Superior e Holoceno foi proposto por Lessa *et al.* (2000), o que permitiu atribuir os depósitos ao ciclo transgressivo-regressivo do último interglacial no Pleistoceno (Angulo *et al.,* 2002).

No modelo proposto por Lessa *et al.* (2000) a barreira regressiva holocênica encontra-se sotoposta a depósitos sedimentares de paleolagunas, onde o limite inferior da *shoreface* encontra-se entre os 6 e 8 metros abaixo do nível relativo do mar. Já o modelo de Souza *et al.* (2003) associa fácies de uma sequência regressiva depositada em ambiente de plataforma rasa sobre depósitos pleistocênicos. Segundo esta autora, as idades C^{14} para a barreira estão entre 4.000 e 3.000 anos A. P.

Depósitos paleoestuarinos

Os depósitos paleoestuarinos se relacionam 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 se localizam a retaguarda dos cordões litorâneos. Os sedimentos paleoestuarinos 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).

Tálus (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. Em alguns casos, as rampas apresentam ravinamento, com padrão paralelo e não radial, como nos leques. Os sedimentos que formam essas rampas íngremes foram interpretados como depósitos de tálus (Angulo 1992b, 1995).

Colúvios (Quaternário)

Sob a denominação colúvios incluíram-se sedimentos associados as vertentes da Serra do mar, nos quais não se observam evidências de transporte por fluxos de baixa viscosidade. Trata-se de sedimentos predominantemente finos, com proporções variáveis de areia e seixos, geralmente, sem estruturas. Os seixos

podem estar dispersos na matriz ou concentrados em níveis ou linhas (*stone lines*). É frequente a ocorrência de mais de um colúvio superposto, com características texturais, ou de coloração diferentes, podendo ocorrer solos enterrados (Angulo *et al.*, 2006).

Segundo Angulo *et al.* (2006) Alguns colúvios parecem ter sido originados por processos de movimentos de massa lentos, envolvendo o manto de intemperismo, porém, as linhas de seixos e os solos enterrados atestam a complexidade de sua evolução.

Sedimentos fluviais (Quaternário)

Os sedimentos fluviais estão amplamente distribuídos em cada tipo de paisagem, as planícies aluviais e os canais fluviais apresentam características distintas. Na Serra do Mar, os rios são encaixados, com padrão retilíneo e planícies aluviais estreitas. Um tipo particular de planície aluvial, freqüente na Serra do Mar, são as planícies de soleira, formadas a montante de obstáculos no curso fluvial, constituídos por rochas mais resistentes. No Primeiro Planalto, as planícies são amplas e com canais meandrantes. Na planície costeira, uma das principais características é a desproporção entre o tamanho da planície aluvial e o do canal fluvial. Segundo Angulo (1992b) trata-se de rios desproporcionados, originados pelo afogamento de grandes vales fluviais escavados durante períodos de mar baixo e afogados durante os períodos de mar alto. Outra característica dos rios da planície é a mudança do padrão do canal ao longo do seu curso, que segundo Angulo (1992b) está associada aos diferentes níveis de base do rio durante o Quaternário, decorrentes das variações do nível do mar.

As principais fácies observadas foram: 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 (Angulo, 1992b).

Os sedimentos fluviais ocorrem em terraços nas planícies aluviais atuais que podem ser atribuídos ao Quaternário. Angulo (1992b) identificou, através da

morfologia, planícies aluviais anteriores e posteriores à transgressão pós-glacial sendo, portanto as primeiras do Pleistoceno e as últimas do Holoceno.

Planícies de maré

Segundo Reineck & Singh (1973), as planícies de maré (*tidal-flats*) se desenvolvem ao longo de costas de baixo declive, com ciclos de maré marcados, onde há sedimentos disponíveis e não há forte ação das ondas. Em diversos trabalhos sobre o litoral paranaense, essas áreas são referidas como manguezais, entretanto Angulo (1990) propôs a utilização da denominação planície de maré, pois nela ocorrem diversos ecossistemas, sendo o manguezal apenas um deles.

No litoral paranaense foram mapeadas seis unidades correspondentes à planície de maré: (a) manguezais, (b) marismas e bancos não vegetados, (c) manguezal com *Acrostichum* sp. e *Hibiscus* sp., (d) zona de *Cladium* sp., (e) pântano de maré e (f) brejo de maré. A maior parte da planície de maré é ocupada pelos manguezais. Na porção inferior, entre os manguezais e o estuário ocorrem os marismas formados por *Spartina* sp. e áreas rasas denominadas "bancos arenosos e areno-argilosos", sem vegetação. Na porção superior da planície de maré é frequente a ocorrência da zona de *Cladium* sp., que é inundada apenas durante as preamares de sizígia e as tempestades (Angulo & Müller 1990). Nas partes internas das baías, nos locais onde existe importante aporte fluvial, que impede ou dificulta a intrusão salina, os marismas e manguezais são substituídos por brejos e pântanos de maré (Angulo & Müller 1990).

Os sedimentos da planície de maré variam de areias a argilas arenosas, geralmente ricas em matéria orgânica, podendo conter grânulos e seixos (Bigarella, 1946; Martin *et al.*, 1988; Angulo 1992b).

Depósitos estuarinos

Os sedimentos de fundo da Baía de Paranaguá consistem basicamente de uma mistura de material detrítico terrígeno com material biogênico, produzido pelas associações vegetais (manguezais, marismas, etc.) que ocorrem nas margens e

setores internos das gamboas da baía. Os teores de carbonato biodetríco nos sedimentos de fundo da região são de modo geral baixos (Soares *et al.*, 1997).

Bigarella *et al.* (1978) constataram que via de regra, os sedimentos tornavam-se cada vez mais finos e menos selecionados para o interior da baía de Paranaguá. Lamour *et al.* (2004), em uma caracterização dos sedimentos de fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá salientaram que de forma geral, os sedimentos da baía de Paranaguá têm diâmetro médio entre silte fino e areia fina, são pobremente selecionados, com 40 à 60 % de sedimentos grossos, contendo de 0 à 20 % de carbonato biodetrítico ($CaCO_3$) e de 0 a 30 % de matéria orgânica contida (figura 75).

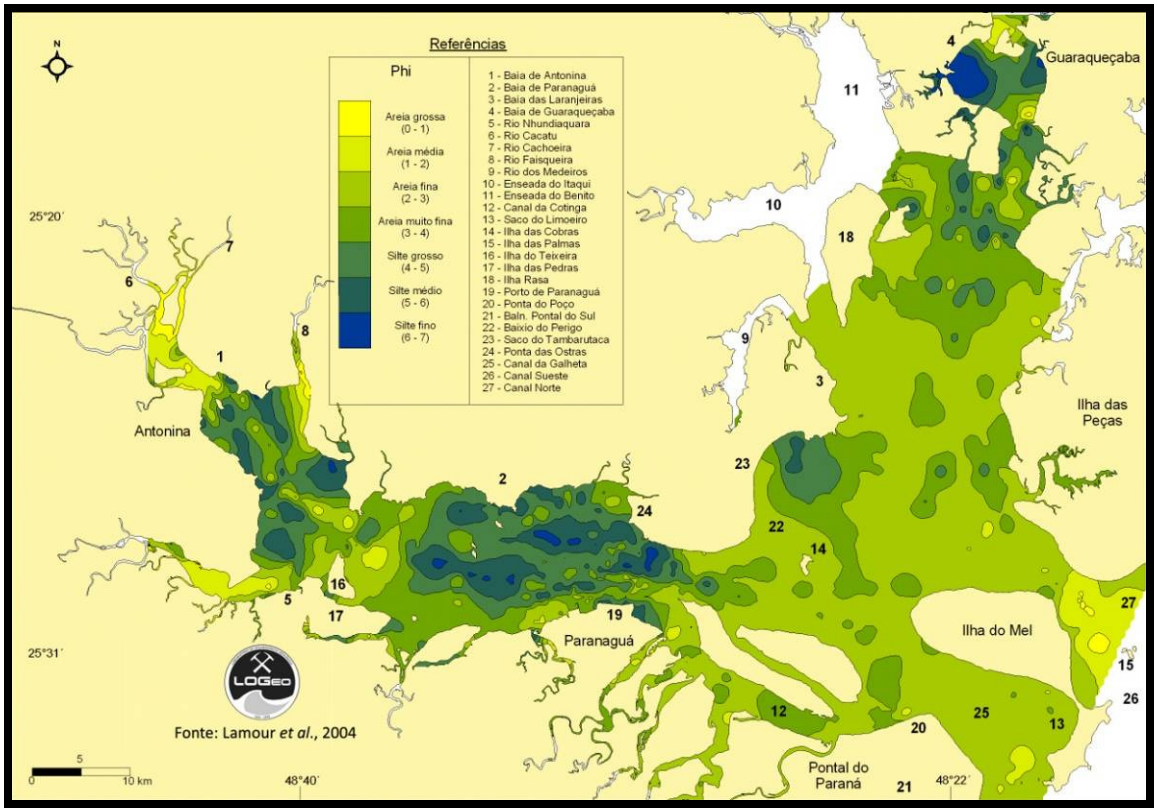


Figura 75 - Mapa de distribuição dos valores de diâmetro médio no Complexo Estuarino de Paranaguá (Fonte: Lamour *et al.,* 2004).

Esses mesmos autores concluem que em associação à grande extensão de áreas rasas nas bordas da baía de Antonina, o diâmetro médio dos sedimentos apresenta-se menor que nos canais (centro da baía). Os sedimentos grossos

estão concentrados nas desembocaduras dos grandes rios da baía de Paranaguá, como resultado do intenso processo de erosão das bacias hidrográficas da Serra do Mar. Na desembocadura Sul predominam areias finas a médias, moderadamente à bem selecionados, com quantidades inferiores a 5 % de $CaCO_3$, enquanto que na desembocadura Norte ocorrem areias finas a grossas, pobremente selecionados, com 10 a 15% de $CaCO_3$, e praticamente não ocorrem sedimentos finos. Teores inferiores de 5 % de matéria orgânica foram verificados em ambas as desembocaduras. A desembocadura Sul tem sido frequentemente dragada para a manutenção das profundidades de navegação do canal da Galheta o que direciona o fluxo de correntes de maré gerando um grau de seleção maior nas areias finas ali observadas. Na extensão do canal da Galheta, Lamour & Soares (2007) detectaram o padrão de afinamento dos sedimentos a partir da desembocadura em direção a Antonina.

Deltas de maré

As feições deposicionais arenosas, submersas e semi-submersas, que ocorrem associadas às desembocaduras das baías de Guaratuba e Paranaguá, do Canal do Superagüi e do Mar do Ararapira, no litoral do Estado do Paraná, foram interpretadas por Angulo (1992b) como deltas de maré. Os deltas de maré ocorrem em costas com regimes de micro e mesomarés; do lado do mar ocorre o delta de maré vazante (*ebb-tidal delta*) e no interior do estuário ou laguna o delta de maré enchente (*flood-tidal delta*) (Hayes, 1975).

Segundo Angulo (1999), no litoral paranaense, os deltas de vazante são mais desenvolvidos que os de enchente. Somente nas desembocaduras sul da Baía de Paranaguá e Mar do Ararapira foram identificadas feições interpretadas como deltas de enchente. Segundo os modelos propostos por Oertel (1975), os deltas de maré das baías de Paranaguá e Guaratuba e do Canal do Superagüi são deltas dominados por marés (Angulo, 1999).

Dunas (Holoceno)

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 (Angulo 1993). 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.

Segundo Angulo (1993) os cordões de dunas, tanto os desenvolvidos como os incipientes, formaram-se no Holoceno, com exceção do existente entre os morros Bento Alves e do Meio, na Ilha do Mel, que poderia ser do Pleistoceno Superior ou do Holoceno.

6.1.3.5.1 Classificação granulométrica e caracterização dos sedimentos da ADA (Resolução CONAMA 344/04)

A composição predominante dos sedimentos da ADA é de areias finas a médias pobremente selecionadas com teores de $CaCO_3$ variando entre 11,6 e 5,1%, e de matéria orgânica entre 8,6 e 6,0 % nas amostras coletadas em superfície de fundo por meio de draga. No extrato médio das perfurações realizadas, foi constatada a presença de siltes grossos a areias muito finas, de muito pobremente a pobremente selecionados, com teores de $CaCO_3$ entre 5,6 e 3,4 % e de matéria orgânica entre 10,2 e 3,8%. Já nas parcelas sedimentares coletadas junto a base dos testemunhos, prevaleceram areias muito finas a finas pobremente selecionadas, com teores de $CaCO_3$ variando entre 3,2 e 0,4 % e matéria orgânica contida entre 8,2 e 1,9% (tabelas a seguir). Em um contexto geral, as amostras apresentaram porcentagens de sedimentos grossos (areias) prevalecendo sobre os finos (siltes e argilas), o que leva a interpretação de que apesar da aparência lamosa das amostras, sua composição consiste de uma mistura de areias e matéria orgânica. A avaliação das características do pacote sedimentar amostrado leva a observação de areias na porção superior (topo) do testemunho, o que corresponde aos seus 20 cm iniciais, siltes na porção média, entre 190 e 200 cm de profundidade e areias entre os 390 e 410 cm.

Tabela 23 – Características granulométricas dos sedimentos na Área Diretamente Afetada pela expansão do Terminal de Contêineres de Paranaguá.

Amostra	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação
TCP T1 #T*	2.516	Areia fina	2.385	1.408	Pobremente selecionado	0.378	Muito positiva	2.812	Muito leptocúrtica
TCP T1 # M*	4.147	Silte grosso	3.115	2.145	Muito pobremente selecionado	0.608	Muito positiva	1.075	Mesocúrtica
TCP T1# B*	2.667	Areia fina	2.453	1.266	Pobremente selecionado	0.689	Muito positiva	2.741	Muito leptocúrtica
TCP T2 # T	2.249	Areia fina	2.260	1.427	Pobremente selecionado	0.222	Positiva	4.101	Extremamente leptocúrtica
TCP T2# M	3.450	Areia muito fina	3.331	1.017	Pobremente selecionado	0.649	Muito positiva	5.192	Extremamente leptocúrtica
TCP T2# B	3.396	Areia muito fina	3.299	1.095	Pobremente selecionado	0.531	Muito positiva	4.507	Extremamente leptocúrtica
TCP T3 # T	1.039	Areia média	2.043	1.519	Pobremente selecionado	-0.602	Muito negativa	0.804	Platicúrtica
TCP T3 # M	4.790	Silte grosso	3.356	2.162	Muito pobremente selecionado	0.809	Muito positiva	1.205	Leptocúrtica
TCP T3 # B	3.327	Areia muito fina	3.264	1.034	Pobremente selecionado	0.524	Muito positiva	5.945	Extremamente leptocúrtica
TCP T4# T	1.997	Areia média	1.989	1.376	Pobremente selecionado	0.294	Positiva	2.818	Muito leptocúrtica
TCP T4# M	4.785	Silte grosso	3.312	2.213	Muito pobremente selecionado	0.814	Muito positiva	2.831	Muito leptocúrtica
TCP T4# B	3.388	Areia muito fina	3.300	1.025	Pobremente selecionado	0.594	Muito positiva	6.443	Extremamente leptocúrtica

* T – Topo; M – Meio, e B – Base.

Tabela 24 – Teores de $CaCO_3$ e matéria orgânica contida nos sedimentos Área Diretamente Afetada pela expansão do Terminal de Contêineres de Paranaguá, bem como as porcentagens das diversas classes granulométricas.

Amostra	% $CaCO_3$	% MO	% Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila	% Grossos	% Finos
TCP T1 #T	8.47	8.63	1.75	85.81	11.30	1.14	87.6	12.4
TCP T1 #M	5.61	10.22	0.49	64.45	29.71	5.35	64.9	35.1
TCP T1# B	0.45	8.29	0.00	90.54	2.11	7.35	90.5	9.5
TCP T2# T	6.28	9.24	1.98	90.20	3.21	4.62	92.2	7.8
TCP T2# M	3.41	3.89	0.00	85.63	7.08	7.29	85.6	14.4
TCP T2# B	3.28	3.14	0.05	86.41	6.68	6.85	86.5	13.5
TCP T3 # T	11.61	6.06	17.65	80.44	0.60	1.31	98.1	1.9
TCP T3 # M	4.51	5.21	0.14	73.19	10.74	15.92	73.3	26.7
TCP T3 # B	2.54	1.97	0.00	88.54	4.48	6.98	88.5	11.5
TCP T4# T	5.18	8.14	0.19	92.34	5.15	2.32	92.5	7.5
TCP T4# M	4.51	5.92	0.00	75.54	6.78	17.68	75.5	24.5
TCP T4# B	2.40	2.86	0.00	87.62	4.40	7.98	87.6	12.4

Os teores de $CaCO_3$ na superfície dos testemunhos apresentram valores máximos no seu topo, o que pode ser considerado como uma resposta a atividade biológica de organismos com carapaça carbonática nesta porção. Os teores de matéria orgânica não apresentaram um padrão definido, já que a principal existe uma relação direta entre sedimentos finos e contaminantes (poluentes orgânicos e metais pesados) amplamente conhecida na literatura, como abordado neste tópico, mais especificamente nas descrições relativas a Resolução CONAMA 344/04.

6.1.3.5.2 Descrição dos sedimentos da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento (geoquímica)

Este capítulo visa estabelecer o grau de relevância das concentrações encontradas no material a ser dragado, nas imediações do empreendimento, frente aos "valores orientadores" das normas ambientais para a sua disposição. Dessa forma, procura-se o melhor gerenciamento nas áreas de influência da Baía, uma vez que o material a ser dragado deverá ser disposto em terra. De acordo com o Art. 1° da Resolução CONAMA 344/04:

> *§ 1° Para efeito de classificação do material a ser dragado para disposição em terra, o mesmo deverá ser comparado aos valores orientadores estabelecidos para solos pela norma da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, "Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo", publicado no Diário Oficial da União; Empresarial; São Paulo, 111 (203), sexta-feira, 26 de outubro de 2001, até que sejam estabelecidos os valores orientadores nacionais pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;*

Metais pesados, Arsênio, Fósforo (P), Nitrogênio (N) e Carbono Orgânico Total (COT)

Os resultados das análises dos metais Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn, Hg, As, P, N e COT são apresentados na tabela a seguir, para base de comparação, a tabela contém os respectivos valores orientadores estabelecidos para solos pela norma da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB (metais) e pela resolução CONAMA 344/05 (P, N e COT). Em relação ao As, a menor concentração detectada foi de 1,8 mg/kg no testemunho 2 fundo com o maior valor 20,2 mg/kg na estação 3 superfície e além dessa estão, as amostras 2 e 4 superfície que também excederam o valor limiar da Norma CETESB que é de 15 mg/kg. Ressalta-se que a amostra do testemunho 2 meio apresenta concentração praticamente igual ao valor orientador. Os valores encontrados foram menores que os reportados por Sá (2003), que, ao avaliar os impactos das dragagens na área compreendida entre a Baía de Antonina e o Porto de Paranaguá, encontrou teores entre 18,7 e 31,2 mg/kg e, ao avaliar o efeito da dragagem no canal, observou teores de 20,025 mg/kg no canal dragado, 17,64 mg/kg na região de despejo e 16,66 mg/kg na seção não dragada antes das operações de dragagem e 15,92, 16,99 e 29,83 mg/kg nas respectivas regiões após as operações. No mesmo estudo, em sedimentos superficiais da bacia de evolução do porto de Paranaguá, as concentrações de As variaram entre 0,89 e 7,60 mg/kg e de 4,7 a 81,5 mg/kg nas imediações da indústria de fertilizantes FOSPAR. Em trabalho sobre protocolos para a avaliação de sedimentos e materiais dragados em zonas costeiras do Atlântico, Choueri (2008) encontrou valores entre 3,40 e 8,33 mg/kg, resultados estes que apontam altos valores na distribuição de As no interior da Baía de Paranaguá.

Tabela 25 – Teores de metais, As, P, N e COT.

Amostras	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Hg	P	N	COT
	mg/Kg										(%)
1 sup.	11,5	n.d	2,8	14,4	5	5,1	24,1	n.d	307	747	1,5
1 meio	2,3	n.d	1	11	3,6	4,4	19,2	n.d	181	239	0,6
1 fund	4,1	n.d	0,7	11	3,7	4,4	16,8	n.d	n.d	217	0,7
2 sup.	17	n.d	1,5	7,4	2,4	2,2	13,1	n.d	160	203	n.d
2 meio	14,9	n.d	0,6	9,6	3,2	3,1	39,3	n.d	128	173	0,7
2 fund	1,8	n.d	0,7	11,1	3,4	3,3	15,1	n.d	56,5	166	0,4
3 sup.	20,2	n.d	n.d	3,5	2,3	1,5	6,3	n.d	20,3	157	0,5
3 meio	7,2	n.d	0,7	12,2	3,9	4,2	23	n.d	213	297	1,1
3 fund	2,8	n.d	0,9	10,3	3,5	3,3	14,6	n.d	n.d	180	0,4
4 sup.	16,3	n.d	1,1	8,2	3	2,1	13,1	n.d	209	300	0,6
4 meio	3,9	n.d	0,8	13,8	4,8	4,1	20,6	n.d	269	559	1,1
4 fund	4,5	n.d	0,8	6,4	2,1	2,5	12,1	n.d	89,9	230	0,4
Controle	n.d	n.d	0,8	2,20	0,6	1,4	6,1	n.d	89	120	n.d
Valores orientadores (Norma CETESB n.° 014-01-E)	15	3	60	75	30	100	300	0,5	2.200*	4.800*	10*

Em vermelho, destacadas as concentrações que ultrapassaram os valores orientadores pela Norma CETESB n.° 014-01-E.

n.d: não detectado (abaixo do limite de quantificação).

* Valores orientadores Resolução CONAMA 344/04 para carbono orgânico total e nutrientes.

A discussão levantada por Sá (2003) salienta que as concentrações de arsênio em sedimentos marinhos e estuarinos não contaminados variam de 5 a 15 mg/kg e que também há dados que mostram que a concentração média em sedimentos

de oceano profundo é de aproximadamente 40 mg/kg. A deposição atmosférica, intemperismo (de minerais como a arsenopirita), aporte através de gêiseres, erupções vulcânicas e fontes hidrotermais submarinas estão entre os principais aportes naturais de As ao ambiente marinho (ANNINOU & CAVE, 2009) e aliado a esses fatores as atividades antrópicas também tem um papel representativo, com o aporte através do *runoff* nas zonas costeiras.

Além disso, no estudo de Sá (2003), é discutida também a similaridade entre o comportamento geoquímico do arsênio e do fósforo na região, sendo o arsênio liberado naturalmente para o ambiente pelo intemperismo, uma vez que por estar adsorvido aos óxidos de alumínio, ferro e eventualmente com o manganês, pode ser dissolvido e mobilizado a partir dos sedimentos marinhos nas interfaces redox, o que torna a sua concentração no meio dependente dessas variáveis ambientais (MANNING & GOLDBERG, 1996; BAUER & BODAU, 2006; ANNINOU & CAVE, 2009). Ainda segundo Sá (2003), devido ao comportamento similar entre o As e o P (proveniente de rochas enriquecidas com P), as altas concentrações de As no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá podem estar relacionadas ao aporte de efluentes decorrente da atividade de produção de fertilizantes que ocorre na região. Devido a concentração de As ser a única que ultrapassou o valor orientador da Norma CETESB n.° 014-01-E, esta ocorrência será discutida com mais detalhe no sub-capítulo inserido logo após a caracterização geoquímica dos sedimentos a serem dragados.

Os elementos Cd e Hg não foram detectados em nenhuma das amostras analisadas. Sá (2003) encontrou teores de Cd entre 1,7 e 2,4 mg/Kg, indicando decréscimo em direção à parte externa do complexo estuarino. O mesmo autor encontrou concentrações elevadas de Hg na Baía de Antonina, com teores de variando de 0,09 a 0,48 mg/Kg. Já nos trabalhos de Choueri (2008) e Morais (2009), as concentrações de Cd também estiveram abaixo do limite de detecção de 0,1 mg/kg.

De acordo com Marins *et al.* (2004), processos naturais como a ressuspensão de partículas do solo, emanações vulcânicas do solo e águas superficiais e

queimadas de florestas podem contribuir para as emissões naturais de mercúrio. As principais emissões antropogênicas de mercúrio são as de natureza pontual como descargas de efluentes ou resíduos que ocorriam em antigas plantas eletroquímicas para a produção de cloro-soda, descargas difusas (relacionadas à produção de energia, como na combustão de carvão e derivados de petróleo) e queima de lixo.

De acordo com Sá (2003), o cádmio é utilizado em uma variedade de processos, incluindo a fabricação de pigmentos, baterias, itens de produtos fotográficos, elétricos, cerâmicas, alguns biocidas, e em estabilizadores de plásticos. Embora, vários estudos tenham demonstrado uma pequena contaminação da baía pelos metais Cd e Hg, ambos não foram detectados nas amostras analisadas, demonstrando um maior controle das possíveis fontes poluidoras próximas ao local estudado.

Os níveis de Cu variaram de 0,6 mg/Kg na amostra 2 meio (menor valor) a 2,8 mg/Kg na amostra 1 superfície, entretanto nenhum desses valores excederam o valor orientador, que é de 60 mg/kg. Sá (2003) encontrou concentrações entre 0,07 e 22,97 mg/kg. Já Choueri (2008) relatou valores de 6,55 a 16,20 mg/kg e Morais (2009) encontrou concentrações de 7,72 mg/kg na região do porto de Paranaguá, 0,26 mg/kg Saco da Tambarutaca e 11,01 mg/kg na Enseada do Benito, concentrações relativamente maiores que as encontrados no presente estudo. O Saco da Tambarutaca e a Enseada do Benito são áreas consideradas longe de influência antrópica, utilizadas neste estudo como referência para sedimentos grossos e finos, respectivamente.

O Cr foi detectado no menor valor a 3,5 mg/kg na amostra 3 superfície e no maior valor a 14,4 mg/kg na estação 1 superfície, valores abaixo do valor orientador, que é de 75 mg/kg. No estudo de Sá (2003), os valores variaram entre 5,05 e 44,61 mg/Kg, corroborando com o presente estudo. Choueri (2008), no entanto, encontrou valores de 14,50 a 58,00 mg/Kg e Morais (2009), de 0,01 a 52,54 mg/Kg, ambos trabalhos que demonstraram altos níveis de Cr na região.

A análise de Ni apresentou valores variando de 2,1 mg/kg para a amostra 4 fundo e 5,0 mg/kg na estação 1 superfície, concentrações também abaixo do valor orientador, que é de 20,9 mg/kg. Sá (2003) encontrou uma variação de 0,1 a 38,35 mg/kg e Choueri (2008) teores entre 6,65 a 21,90 mg/Kg. Morais(2009) encontrou concentrações de 0,93 mg/kg no Saco da Tambarutaca, 11,61 mg/kg na Enseada do Itaqui, 25,60 mg/kg na Enseada do Benito e 25,89 mg/kg no Porto de Antonina, ambos abaixo do valor orientador (30,0 mg/kg), enquanto que na região do Porto de Paranaguá os teores foram abaixo do limite de detecção, corroborando com os baixos teores encontrados no presente estudo.

Os valores de Pb variaram entre 1,5 mg/Kg para a amostra 3 superfície e 5,1 mg/kg na estação 1 superfície. Para este elemento, o valor orientador é de 100 mg/kg. Sá (2003) encontrou valores entre 1,84 e 12,95 mg/kg. Já Choueri (2008) encontrou valores mais altos, entre 17,63 e 29,75 mg/kg, porém no estudo de Morais (2009) as concentrações ficaram abaixo dos limites de detecção, corroborando com os baixos valores encontrados.

Os níveis de Zn encontrados foram de 6,3 mg/kg para a amostra 3 superfície e 39,3 mg/kg para a amostra 2 meio e, assim como os outros metais, as concentrações estão abaixo do valor orientador. No estudo de Sá (2003), os valores encontrados foram de 0,74 a 310,8 mg/Kg, acima do valor orientador, enquanto que Choueri observou concentrações de 26,95 a 80,50 mg/Kg e Morais (2009), teores entre 17,03 e 119,70 mg/Kg.

Já na análise dos nutrientes, o P teve o menor teor detectado na amostra da estação 3 superfície, com 20,3 mg/kg e o maior teor de 307 mg/kg na amostra 1 superfície. Morais (2009) encontrou valores de 612 mg/kg na Enseada do Itaqui, e 4499 mg/kg para o Porto de Paranaguá. Para este nutriente, o valor alerta é de 2000 mg/Kg (0,20 %), valor este que segundo a resolução corresponde ao nível acima do qual representa possibilidade de causar prejuízos ao ambiente na área de disposição. De acordo com Barcellos *et al.* (2003), o P é um elemento que ocorre na superfície terrestre principalmente na forma de orto-fosfato (P2O7), sendo um nutriente essencial para a síntese orgânica no ambiente marinho.

Segundo Filippelli (1997), o P associado à matéria orgânica pode ser considerado uma fonte primária deste elemento aos sedimentos, através da degradação da matéria orgânica e ainda segundo Filippelli (1997), há um incremento no aporte de fósforo nas proximidades das zonas costeiras, sendo esse enriquecimento gerado por fatores antrópicos e processos biogeoquímicos, que podem explicar as concentrações encontradas.

O nitrogênio teve o seu menor teor detectado na amostra da estação 3 superfície, com valor de 157 mg/kg e o maior teor de 747 mg/kg para a amostra 1 superfície, teores também abaixo do valor orientador, que é de 4800 mg/kg. Os valores encontrados por Morais (2009) foram de 66 mg/kg na Enseada do Benito, 2912 mg/kg no Porto de Antonina e na região do Porto de Paranaguá foi de 349 mg/kg. Segundo Siqueira *et al.* (2006) em sistemas costeiros e estuarinos, as variações nas concentrações ou mesmo o aporte de nitrogênio é um importante fator para sua evolução nos ecossistemas, salientando que as concentrações médias em áreas não impactadas estão em torno de 0,29 %.

O Carbono Orgânico Total (COT) apresentou teores baixos, entre 0,4 % para as amostras das estações 2,3 e 4 fundo e 4,9% para a amostra da estação 10 e o valor alerta apresentado na resolução é de 10 %. Choueri (2008) encontrou teores ente 0,44 e 4,20 %, corroborando com os valores encontrados no presente estudo. Segundo Siqueira *et al.* (2006), o carbono e o nitrogênio nas suas formas orgânicas são os principais constituintes da matéria orgânica em sedimentos e tendo em vista a composição dos dados, há uma indicação de que esses valores tenham origem autóctone.

Contaminantes orgânicos

Os resultados das análises dos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH's) e dos Pesticidas Organoclorados são apresentados no anexo 13 e contém o resultado da análise dos Pesticidas Organoclorados e das Bifenilas Policloradas.

Para base de comparação a tabela contém os respectivos valores orientadores determinados pela Norma CETESB n.° 014-01-E e Resolução CONAMA 344/04.

Em todas as amostras dos testemunhos, os compostos não foram detectados. Choueri (2008) encontrou valores totais de somatória dos PAH's entre 10,19 e 28,35 µg/kg e Morais (2009) encontrou valores totais entre 14,086 e 49,839 µg/kg e em ambos os estudos as concentrações estiveram abaixo do nível 1 da Resolução CONAMA 344/04, que é de 3000 µg/kg, corroborando os baixos níveis de contaminação por esses compostos da região.

Em relação aos PCB's , foram detectados teores apenas no testemunho 1 no meio com 1,8 µg/kg e no fundo 2,5 µg/kg. Esses valores corroboram com os reportados por Choueri (2008), que estiveram entre 1,09 e 1,47 µg/kg, valores estes abaixo do limiar de Nível 1 da Resolução CONAMA 344/04, que é de 22,7 µg/kg. Assim como os PAH's, o resultado da análise dos Pesticidas Organoclorados apontou para níveis não detectados em nenhumas das amostras.

Caracterização ecotoxicológica

Teste de Toxicidade de Sedimento Integral:

As condições da água nos frascos teste foram consideradas adequadas, segundo os critérios propostos por Melo & Abessa (2002). A salinidade variou entre 31 e 36, enquanto o pH esteve entre 8,02 e 8,61. A temperatura variou entre 23,5 e 26,0 °C, ficando dentro do intervalo de 25 ±2 °C. Os níveis de oxigênio dissolvido variaram entre 3,0 e 7,9 mg/L, nas amostras. Os níveis de nitrogênio amoniacal total variaram de 0,20 a 0,90 mg/L. Os valores estão indicados na

tabela 26. A sensibilidade do lote de anfípodos utilizados no teste de toxicidade foi estimada por meio de teste de sensibilidade com substância de referência, cujo resultado está representado na tabela a seguir. A CL50-48h foi estimada em 6,33 (3,19 – 12,54) mg K2Cr2O7/L , estando na faixa recomendada para a especie (Abessa & Sousa, 2003), que é de 3,68 - 18,75 mg/L, e indicando que a sensibilidade dos organismos teste era adequado.

Tabela 26 - Parâmetros físicos e químicos do teste de toxicidade sedimento integral.

Amostra		pH		Salinidade		OD (mg/L)		℃		NH3-H4(mg/L)	
		Inicial	final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	Superfície	8,02	8,61	32	34	3,1	6,9	23,5	26,0	0,25	0,35
	Meio	8,19	8,33	33	35	3,2	6,9	23,5	26,0	0,25	0,70
	Fundo	8,24	8,49	33	34	3,4	7,0	23,3	26,0	0,80	0,90
2	Superfície	8,06	8,38	33	35	3,1	6,9	23,5	26,0	0,40	0,30
	Meio	8,20	8,48	32	35	3,2	7,2	23,5	26,0	0,40	0,55
	Fundo	8,25	8,45	33	33	3,2	6,9	23,5	26,0	0,65	0,10
3	Superfície	8,16	8,37	32	35	3,2	7,1	23,5	26,0	0,50	0,30
	Meio	8,07	8,44	33	33	3,0	7,1	23,5	26,0	0,30	0,30
	Fundo	8,22	8,49	31	34	3,0	7,2	23,5	26,0	0,25	0,50
4	Superfície	8,24	8,45	32	33	3,7	7,1	23,5	26,0	0,30	0,45
	Meio	8,20	8,26	33	34	3,4	6,7	23,5	26,0	0,25	0,45
	Fundo	8,21	8,47	32	34	3,3	7,1	23,5	26,0	0,40	0,60
Controle		8,29	8,36	33	34	4,0	7,0	23,5	26,0	0,20	0,20

Tabela 27 – Teste de sensibilidade do anfípodo *T. viscana.*

Concentração	Organismos vivos				
(mg/L)	R1	R2	R3	Média	Total
25	0	0	0	0	0
12,5	2	2	2	2	6
6,25	2	3	2	2,3	7
3,13	3	3	4	3,3	10
Controle	5	5	5	5	15

OBS: CL_{50}-48h = 6,33 (3,19 - 12,54) mg $K_2Cr_2O_7$/L

O resultado do teste de toxicidade de sedimento integral utilizando *T. viscana* está na

tabela 28. As amostras 1 meio, 1 fundo, 2 fundo, 3 meio, 3 fundo, 4 superfície e 4 fundo induziram taxas de mortalidade entre os organismos-teste as quais foram consideradas significativamente diferentes da observada no controle – pelo teste estatístico aplicado, sendo então considerada tóxicas. Em função de boa parte das amostras consideradas tóxicas terem apresentado textura plástica, aparentemente com sedimentos compactados (amostras 1 meio, 1 fundo, 2 fundo, 3 meio, 3 fundo e 4 superfície), a interpretação dos dados pode ser feita à luz da granulometria, já que amostras muito argilosas e com alta plasticidade podem afetar fisicamente os organismos-teste. Por outro lado, outras amostras com aspecto similar não produziram taxas de mortalidade significativas. Foram consideradas não tóxicas as amostras 1 superfície, 2 superfície, 2 meio, 3 superfície e 4 meio.

Tabela 28 – Resultado do teste de toxicidade com sedimento integral.

Amostras		Desenvolvimento larval (%)					Classificação
		R1	R2	R3	Média	DP	
1	Superfície	90	40	90	73	29	Não tóxica
	Meio	60	60	50	57	6	Tóxica
	Fundo	50	40	0	30	26	Tóxica
2	Superfície	40	70	80	63	21	Não tóxica
	Meio	100	60	60	73	23	Não tóxica
	Fundo	50	50	30	43	11	Tóxica
3	Superfície	90	80	70	80	10	Não tóxica
	Meio	30	30	50	37	11	Tóxica
	Fundo	40	70	30	47	21	Tóxica
4	Superfície	40	40	30	37	6	Tóxica

Amostras	Desenvolvimento larval (%)					Classificação
	R1	R2	R3	Média	DP	
Meio	70	60	90	73	15	Não tóxica
Fundo	50	50	60	53	6	Tóxica
Controle	80	80	90	83	6	Não tóxica

Teste de Toxicidade com Interface Sedimento-água:

Quanto à sensibilidade dos embriões dos ouriços coletados, o resultado do teste de sensibilidade com substância de referência, é apresentado na **tabela 29**. A CI 50, concentração de inibição (do desenvolvimento larval, no caso) de 50% dos embriões expostos é de 0,2656 (0,2327 - 0,2929) mg ZnSO4/L. Esse valor está dentro da faixa da carta controle do Laboratório da Lecotox, indicando que a sensibilidade dos organismos teste foi adequada.

As condições dos parâmetros físicos e químicos no teste com interface sedimento-água são apresentadas na

tabela 30. O pH variou entre 7,5 e 8 no inicio e 7,9 e 8 no fim do teste. O parâmetro oxigênio dissolvido (OD) variou entre 2 e 4,3 mg/L no inicio e 1,8 e 3,4 no fim do teste, evidenciando uma queda dos teores durante o experimento. A salinidade manteve-se entre 35 e 36 durante o teste, não apresentado variações, assim como a temperatura, controlada a 25 °C. Em relação à amônia (NH3, especificamente), Prósperi (2002) salienta que a presença desse composto, que pode ter origem natural ou antrópica, pode interferir na interpretação dos resultados em análises de sedimento, sendo a toxicidade atribuída a esse fator e, além disso, em seu estudo foi estimado um limiar de efeito para larvas de *Lytechinus variegatus* a partir de teores acima de 0,05 mg NH3/L. No presente

estudo, os teores variaram entre 0,02 e 0,09 mg/L durante o experimento, com valores acima do limiar de efeito e nas amostras 2,4,6,9,11, e 12.

Tabela 29 – Teste de sensibilidade dos embriões de *E. lucunter.*

Concentração (mg/L)	Desenvolvimento larval (%)					
	R1	R2	R3	R4	Média	Total
1,6	0	0	0	0	0	0
0,66	0	0	0	0	0	0
0,35	34	20	19	10	23	93
0,18	76	51	49	50	56	226
0,09	79	63	37	84	65	263
0,05	77	73	63	69	70	282
0,02	78	71	62	84	72	295
Controle	82	78	77	81	80	318

CI = 0,2656 (0,2327- 0,2929) mg $ZnSO_4$/L

Tabela 30 - Parâmetros físicos e químicos do teste de toxicidade com interface sedimento-água.

Amostra		pH		O.D. (mg/L)		Salinidade		NH_3 (mg/L)		(°C)
		inicial	final	inicial	Final	inicial	final	Inicial	final	
1	Superfície	7,7	7,9	4,2	2,5	35,0	35,0	0,03	0,03	25,0
	Meio	7,5	7,9	2,4	2,3	35,0	35,0	0,03	0,05	25,0
	Fundo	7,8	7,8	2,4	3,4	35,0	35,0	0,06	0,09	25,0
2	Superfície	8,0	7,8	2,4	2,3	35,0	35,0	0,05	0,02	25,0
	Meio	7,7	7,9	2,3	1,8	36,0	35,0	0,04	0,07	25,0
	Fundo	8,0	7,8	2,2	2,3	36,0	35,0	0,06	0,07	25,0
3	Superfície	7,9	7,9	2,6	2,3	36,0	35,0	0,03	0,02	25,0
	Meio	7,8	7,8	2,5	2,3	35,0	35,0	0,04	0,08	25,0

Amostra		pH		O.D. (mg/L)		Salinidade		NH_3 (mg/L)		(°C)
		inicial	final	inicial	Final	inicial	final	Inicial	final	
	Fundo	7,8	7,8	2,0	1,8	35,0	35,0	0,05	0,06	25,0
	Superfície	7,9	7,7	2,2	2,1	35,0	35,0	0,02	0,00	25,0
4	Meio	7,7	7,8	2,4	2,1	35,0	35,0	0,06	0,08	25,0
	Fundo	8,0	7,8	2,3	1,8	35,0	35,0	0,09	0,08	25,0
Controle		8,0	8,0	3,4	3,0	35,0	35,0	0,00	0,00	25,0

O resultado do teste de toxicidade com interface sedimento-água é apresentado na

tabela 31. No geral, todas as amostras apresentaram baixos índices de desenvolvimento larval, que, comparados estatisticamente com o controle, resultaram em toxicidade. Entretanto, considerando o limiar de efeito ao composto NH3, sugerido por Prósperi (2002), é possível que a toxicidade encontrada nas amostras possa estar relacionada a esses níveis, exceto para as amostras 2, 3 e 4 superfície, nas quais os teores de NH3 foram abaixo de 0,05 mg/L. Com isso, o resultado do teste para estas amostras é considerado inconclusivo.

Tabela 31 – Resultado do teste de toxicidade com interface sedimento-água.

Amostra		Desenvolvimento larval (%)						Classificação
		R1	R2	R3	R4	∑	DP	
	Superfície	62	33	36	67	50	17	Tóxica
1	Meio	37	39	48	12	32	18	Tóxica
	Fundo	0	8	10	1	6	5	Tóxica
2	Superfície	3	10	14	18	11	6	Inconclusivo

Amostra		Desenvolvimento larval (%)						Classificação
		R1	R2	R3	R4	∑	DP	
	Meio	30	10	38	22	25	12	Tóxica
	Fundo	17	12	11	17	14	3	Tóxica
	Superfície	3	8	13	56	22	29	Inconclusivo
3	Meio	2	1	1	5	2	2	Tóxica
	Fundo	7	0	2	2	3	3	Tóxica
	Superfície	4	23	36	35	25	18	Inconclusivo
4	Meio	0	12	6	5	6	5	Tóxica
	Fundo	3	2	3	3	3	1	Tóxica
Controle		94	89	86	81	88	5	Não tóxica

Testes de toxicidade com elutriatos:

As condições e parâmetros físicos e químicos no teste com os elutriatos são apresentados na tabela a seguir. O pH variou entre 7,5 e 8,14 no inicio e 7,86 e 8,29 no final do teste, enquanto que os teores de oxigênio dissolvido (OD) variaram entre 1,29 e 3,46 mg/L no inicio e 2,2 e 3,51 mg/L no final do experimento. A salinidade esteve entre 35 e 36 e a temperatura controlada em 23,2 °C. Os níveis de NH3 variaram entre 0,01 e 0,06 mg/L durante a realização do teste.

Tabela 32 - Parâmetros físicos e químicos do teste de toxicidade com elutriatos.

Amostras		pH		O.D. (mg/L)		Salinidade		NH3 (mg/L)		(°C)
		inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final	
	Superfície	7,18	8,07	2,75	2,20	35	35	0,00	0,01	23,2
1	Meio	7,80	8,13	3,09	3,16	35	35	0,02	0,03	23,2
	Fundo	8,02	8,06	3,46	3,08	35	35	0,04	0,02	23,2

Amostras		pH		O.D. (mg/L)		Salinidade		NH3 (mg/L)		(°C)
		inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final	
2	Superfície	7,59	8,01	1,27	3,33	35	35	0,01	0,01	23,2
	Meio	7,96	8,35	3,38	2,95	36	36	0,03	0,04	23,2
	Fundo	7,98	8,18	3,30	3,51	36	36	0,04	0,03	23,2
3	Superfície	7,50	7,86	2,40	2,58	36	36	0,00	0,01	23,2
	Meio	8,06	8,14	3,19	3,5	35	35	0,02	0,03	23,2
	Fundo	8,14	8,18	1,53	3,43	35	35	0,02	0,04	23,2
4	Superfície	8,00	8,12	1,50	3,26	35	35	0,01	0,01	23,2
	Meio	8,06	8,29	1,69	3,26	35	35	0,05	0,06	23,2
	Fundo	8,14	8,26	1,69	3,29	35	35	0,06	0,05	23,2
Controle		8,03	8,03	3,35	3,30	35	35	0,00	0,00	23,0

O Resultado do teste de toxicidade com elutriatos é apresentado na tabela a seguir. Assim como no teste com interface sedimento-água, os índices de desenvolvimento larval foram baixos, resultando em efeitos tóxicos caracterizados por apresentarem diferenças significativas em relação ao controle ($p \leq 0,05$). Apenas a amostra 4 superfície não foi considerada tóxica, e as amostras 4 meio e 4 fundo apresentaram níveis de NH3 acima de 0,05mg/L e portanto, foram consideradas inconclusivas.

Tabela 33 – Resultado do teste de toxicidade com elutriatos.

Amostras		Desenvolvimento larval (%)						Classificação
		R1	R2	R3	R4	Média	DP	
1	superfície	6	21	17	2	12	9	Tóxica
	meio	0	0	0	0	0	0	Tóxica
	fundo	0	0	0	0	0	0	Tóxica

Amostras		Desenvolvimento larval (%)						Classificação
		R1	R2	R3	R4	Média	DP	
2	superfície	25	15	15	25	20	6	Tóxica
	meio	0	0	0	0	0	0	Tóxica
	fundo	0	0	0	0	0	0	Tóxica
3	superfície	6	3	8	2	4	2	Tóxica
	meio	0	0	0	0	0	0	Tóxica
	fundo	0	0	0	0	0	0	Tóxica
4	superfície	97	95	95	0	96	1	Não tóxica
	meio	0	0	0	0	0	0	Inconclusivo
	fundo	0	0	0	0	0	0	Inconclusivo
Controle		93	92	88	89	91	2	Não tóxica

Síntese dos testes de toxicidade:

A tabela a seguir contém uma síntese dos resultados dos testes de toxicidade com as diferentes formas de exposição empregadas. Baseado nos resultados dos testes, as amostras foram classificadas quanto ao nível de efeito tóxico. Conjugando os resultados, pode-se destacar as amostras 1 e 2 fundo, 3 meio e fundo, que apresentaram toxicidade em todas as formas de exposição empregadas.

Tabela 34 - Síntese dos testes de toxicidade quanto às formas de exposição, sendo: SI= sedimento integral, ISA interface sedimento-água e ELU= elutriatos;

Amostra		Forma de exposição			Efeito
		SI	ISA	ELU	
1	Superfície	Ótima	Tóxica	Tóxica	Crônico
	Meio	Ruim	Tóxica	Tóxica	Agudo e crônico
	Fundo	Péssima	Tóxica	Tóxica	Agudo e crônico
2	Superfície	Ótima	Inconclusivo	Tóxica	Crônico
	Meio	Ótima	Tóxica	Tóxica	Crônico
	Fundo	Péssima	Tóxica	Tóxica	Agudo e crônico
3	Superfície	Ótima	Inconclusivo	Tóxica	Crônico
	Meio	Péssima	Tóxica	Tóxica	Agudo e crônico
	Fundo	Péssima	Tóxica	Tóxica	Agudo e crônico
4	Superfície	Péssima	Inconclusivo	Não tóxica	Agudo
	Meio	Ótima	Tóxica	Inconclusivo	Crônico
	Fundo	Ruim	Tóxica	Inconclusivo	Agudo e crônico

6.1.3.5.3 Integração dos resultados (granulometria e geoquímica)

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos através da análise estatística de correlação para os dados granulométricos e geoquímicos provenientes dos testemunhos coletados no local do empreendimento.

A atividade de dragagem e o despejo do material dragado (neste caso confinado) promovem a remobilização dos elementos analisados e, conseqüentemente, modificações parciais ou totais na distribuição de elementos metálicos e arsênio nestas áreas. Porém, apenas a concentração do elemento As ultrapassou o valor orientador estabelecido pela Norma CETESB.

Analizando a tabela de correlação, nota-se que este elemento possui correlação significativa (em vermelho) positiva com carbonatos e sedimentos grossos - este comportamento já foi observado por Sá (2008) no CEP. Segundo este autor, devido à relação negativa do arsênio com o sedimento fino presentes no setor mediano do canal de navegação (local do empreendimento), pode-se supor que, assim como as demais regiões deste setor, o arsênio dissolvido está sendo retirado da solução por óxi-hidróxidos de ferro.

Tabela 35 – Matriz de correlação entre os dados granulométricos e geoquímicos.

Variáveis	Correlação significativa p < 0,05 n=12												
	$CaCO_3$	M.O.	% Grossos	% Finos	As	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	P	N	COT
$CaCO_3$	1,0												
M.O.	0,37	1,0											
% Grossos	0,20	-0,15	1,0										
% Finos	-0,20	0,15	-1,0	1,0									
As	0,67	0,29	0,6	-0,6	1,0								
Cu	0,17	0,43	0,0	0,0	0,05	1,0							
Cr	-0,30	0,12	-0,6	0,6	-0,55	0,52	1,0						
Ni	-0,06	0,19	-0,5	0,5	-0,39	0,48	0,94	1,0					
Pb	-0,27	0,23	-0,6	0,6	-0,60	0,47	0,92	0,87	1,0				
Zn	-0,24	-0,07	-0,4	0,4	-0,03	0,19	0,54	0,46	0,49	1,0			
P	0,30	0,45	-0,5	0,5	0,13	0,63	0,54	0,57	0,40	0,38	1,0		
N	0,27	0,32	-0,2	0,2	-0,04	0,73	0,66	0,59	0,59	0,25	0,79	1,0	
COT	0,16	0,16	-0,4	0,4	-0,12	0,42	0,72	0,72	0,72	0,48	0,64	0,82	1,0

Outra observação ressaltada por Sá (2008), e que também foi verificada neste estudo, é que há o enriquecimento de As nas camadas sedimentares superiores. As variações nas concentrações de As na coluna sedimentar variam similarmente às mudanças das taxas de sedimentação do CEP (Sá, 2008), sendo que o perfil de ^{210}Pb mostra que este compartimento ambiental é perturbado. Provavelmente, a atividade de dragagem é a forma mais considerável de ocasionar este impacto. A intensificação desta atividade na região como um todo, juntamente com a geologia local e processos intempéricos, podem explicar este aumento da concentração de As nas camadas superficiais, bem como algumas atividades antrópicas presentes no CEP. Esta hipótese é discutida com mais detalhes a seguir.

Discussão sobre a ocorrência do Arsênio (As)

A caracterização da região nos mostra uma geologia bastante complexa e suscetível a processos intempéricos, principalmente os depósitos de ouro (Au) associados aos veios de quartzo-sulfetos, os quais são enriquecidos em arsênio. Em ambiente superficial estas rochas e minerais encontram-se sob condições adversas daquelas que foram formadas, em permanente desequilíbrio. Em abundância de oxigênio e água, baixas pressões e temperaturas esses materiais geológicos, bem como resíduos urbanos ou industriais sofrem impacto destrutivo (LINCH, 2001), ocorrendo novas relações de equilíbrio e conseqüente avanço nos processos intempéricos. Os componentes minerais ou orgânicos mais frágeis ou lábeis podem liberar os elementos constituintes rapidamente, dependendo das condições climáticas prevalentes. Portanto, existem diversas fontes naturais de arsênio que podem contribuir para as concentrações deste metalóide nos sedimentos na região estudada.

Nesta caracterização geoquímica as concentrações do elemento arsênio estão acima do valor de prevenção (15 mg/kg) estabelecido pela Norma CETESB N.° 014-01E, em três (T2 sup, T3 sup e T4 sup) de um total de 12 amostras coletadas. Os valores encontrados foram de 17,0 mg/kg para a amostra T2 sup, de 20,2 mg/kg para a amostra T3 sup e de 16,3 para a amostra T4 sup, com uma concentração excedente de 2 mg/kg, 5,2 mg/kg e 1,3 mg/kg respectivamente. Nota-se que as concentrações excendentes são baixas em relação ao valor de referência, correspondendo a apenas 11,7%, 25,7% e 7,9%, respectivamente.

Se compararmos o valor do padrão analisado com o obtido, notamos uma variação de 11%. Sendo assim as concentrações excedentes seriam reais apenas em duas das amostras, e significativamente apenas na amostra T3 superfície.

A distribuição espacial das concentrações de arsênio nos sedimentos superficiais das baías de Paranaguá e Antonina apresenta variações em toda sua extensão (SÁ, 2008). Este comportamento geoquímico é determinado pela ressuspensão e

retrabalhamento do arsênio associado ao material depositado, causado pela hidrodinâmica local, como veremos a seguir.

O arsênio presente na coluna d'água do CEP, predominantemente na fração dissolvida, é retirado da solução pela adsorção e co-precipitação com óxi-hidróxidos de ferro para os sedimentos superficiais. Devido à hidrodinâmica local, principalmente o balanço entre marés de enchente e vazante, estes óxi-hidróxidos de ferro formados ainda na coluna d'água são transportados pelo interior do estuário. Por isso, os maiores enriquecimentos e índice de geoacumulação estão presentes nas margens do CEP. Correntes residuais e a formação de frentes estuarinas favorecem a deposição do arsênio adsorvido aos óxi-hidróxidos de ferro nesta região.

Isto é devido ao balanço entre as marés de enchente e vazante em um sistema estuarino que gera o retrabalhamento, devido a processos de resuspensão, dos sedimentos de fundo. Sendo que as forças de maré vazante são sempre superiores as de enchente, estas favorecem a exportação de materiais em suspensão para a plataforma adjacente, enquanto as marés de enchente redistribuem este material no interior do sistema. Nesta ocasião ocorre a formação de frentes estuarinas, em ambas as margens do estuário, caracterizadas com alta concentração de material particulado em suspensão (figura 76). Em estudo realizado na seção em frente ao Porto de Paranaguá (MANTOVANELLI, 1999), a componente transversal da corrente é em direção a margem Norte durante a maré enchente e em direção a margem Sul durante a de vazante. Esta mesma autora define que na maré de sizígia o material particulado em suspensão de fundo é, em média, 10 vezes superior às concentrações na quadratura. ZEM (2008) (comun. pessoal) verificou que a predominância das direções das correntes neste estuário são de nordeste e sudoeste, além da presença de correntes residuais na Baía de Paranaguá.

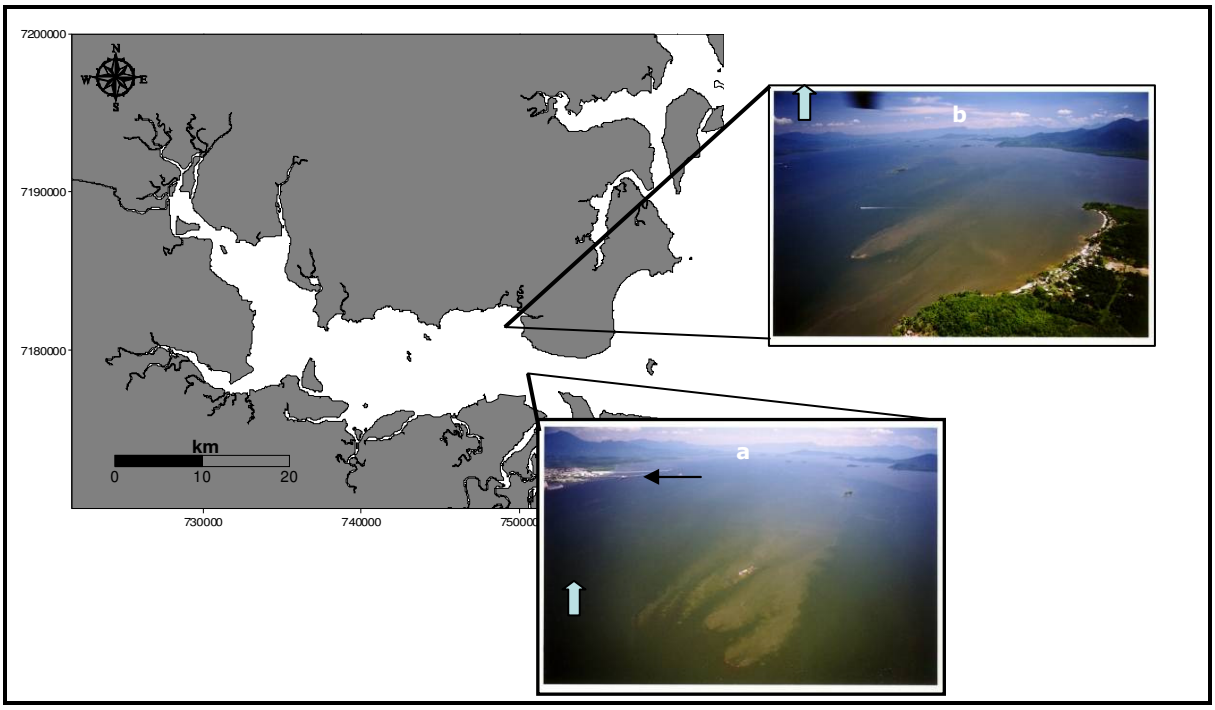


Figura 76 – Fotos aéreas em direção à montante do sistema estuarino mostrando os processos de ressuspensão (a) e a formação de frente estuarina (b) na margem do CEP durante maré de enchente.

Fonte: Maurício Noernberg.

Além das forçantes naturais da hidrodinâmica local, outros fatores antrópicos como as dragagens, favorecem os processos de ressuspensão de sedimentos. Como dito anteriormente as correntes de marés são responsáveis por processos de mistura e transporte, definidos como frentes estuarinas, conforme mostra a figura 77.

Figura 77 – Foto das frentes estuarinas, geradas durante a maré enchente, nas margens do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá.

Fonte: Maurício Noernberg.

Devido à presença do Porto de Paranaguá, o estuário apresenta constantes trabalhos de dragagem necessários para a manutenção do canal de navegação. Quanto a estas atividades de dragagem realizadas no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, SÁ (2003) notou comportamento diferenciado nos sedimentos superficiais por diversos elementos analisados quando comparadas as fases de pré-dragagem, pluma de dispersão e pós-dragagem, demonstrando a influência desta atividade na ressuspensão de sedimentos. Por exemplo, a concentração do elemento Cd diminuiu após a dragagem, enquanto que as concentrações de outros elementos como As, Zn e Pb aumentaram. A atividade de dragagem e o despejo do material dragado promovem a remobilização dos elementos analisados e, conseqüentemente, modificações parciais ou totais na distribuição de elementos metálicos e arsênio nestas áreas.

O incremento nas concentrações de arsênio nas margens condiz com os fatores hidrodinâmicos descritos, acumulando este material orgânico e inorgânico, favorecendo o enriquecimento de arsênio e, provavelmente, outros elementos metálicos. Este comportamento também é observado em outros estuários (MICHEL *et al.*, 2001), como no estuário de Seine (França) onde as maiores concentrações encontradas estão presentes na zona de maior turbidez. Neste caso, trata-se de um estuário pequeno e com menor interação entre a água doce e o ambiente marinho, apresentando uma localidade bem definida onde estes processos de remoção e remobilização de arsênio ocorrem.

PATCHINEELAM *et al.* (1988) mostraram que nos sedimentos superficiais ocorre a associação preferencialmente com matéria orgânica e com o aumento da profundidade com alumino-silicatos. Isto pode explicar a maior correlação do elemento arsênio com o teor de finos nos sedimentos superficiais do canal de navegação do eixo L – O do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, devido aos sedimentos, do canal de navegação serem mais profundos e re-expostos através das atividades de dragagem (SÁ, 2008).

Processos diagenéticos determinam a forma química de elemetos-traço presentes na coluna sedimentar. Minerais de sulfetos de ferro são importantes ligantes para metais traços, possuindo um importante papel no ciclo global desses elementos (HORST & ZABEL, 2000). A incorporação do arsênio em pirita (FeS_2) diagenética recente e em sulfetos voláteis em ácido (AVS) são comumente propostos como mecanismos de remoção de arsênio dissolvido, proveniente da água intersticial em sedimentos marinhos e estuarinos (SULLIVAN & ALLER, 1996; HUERTA-DIAZ *et al.*, 1998; MUCCI *et al.*, 2000; WILKIN & FORD, 2006).

A piritização do arsênio é um dos processos diagenético mais importante para a fixação deste elemento nos sedimentos do CEP. Nota-se a existência de graus de piritização distintas entre os locais analisados por SÁ (2008). Em Paranaguá este grau é também elevado, porém a fração reativa (As ligado à matéria orgânica, sulfetos voláteis, carbonatos, entre outros) aumenta com a profundidade da camada sedimentar, determinando que o processo de formação de pirita neste

local seja um pouco mais lento. Evidenciado, provavelmente, pela formação sulfetos de ferro metaestáveis (AVS), enquanto em regiões com menor influência hidrodinâmica a piritização é mais rápida e eficiente.

Arsênio ligado à fração pirita em sedimentos é determinada pela abertura da amostra com ácido nítrico concentrado (HNO_3), a mesma utilizada para a caracterização química deste trabalho. Portanto, a discussão levantada por SÁ (2008) sobre a influência de sulfetos na concentração de As corroboram com os resultados apresentados neste relatório.

SAULNIER & MUCCI (2000) mostraram que o ferro liberado pela ressuspensão de sedimentos anóxicos para a coluna d'água é removido muito rapidamente, em menos de 1 (uma) hora, enquanto Mn e As permanecem na solução por mais de uma semana. A similaridade entre o tempo de residência entre Mn e As sugere que uma fração significante de As (III) é oxidado para As (V) por óxi-hidróxidos de manganês novamente precipitados. Contudo, os resultados revelam que muito do As (III) liberado para a solução pode ter sido adsorvido e co-precipitado por óxi-hidróxidos de ferro nas primeiras horas após a ressuspensão (SAULNIER & MUCCI, 2000).

O crescimento da atividade portuária na região e, conseqüente, aprofundamento do canal de acesso aos portos de Paranaguá e Antonina influenciaram nas taxas de sedimentação do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (SÁ, 2008). Diferenças nestas taxas implicam em modificações nos fluxos de água doce e marinha, indicando que alterações morfodinâmicas ocorreram neste sistema estuarino. Tais mudanças físicas, juntamente com o início e aumento nas atividades industriais e urbanas da região refletem as concentrações de arsênio na coluna sedimentar. O enriquecimento deste metalóide aumenta em direção às camadas mais superficiais indicando que influências naturais (ressuspensão de sedimentos pela hidrodinâmica) e antrópicas (instalações de indústrias de fertilizantes e, principalmente, dragagens periódicas) estão elevando suas concentrações através dos anos.

No Brasil, existem poucos trabalhos referentes ao elemento arsênio em ambientes estuarinos, sendo que a maioria destes relaciona a ocorrência de elevadas concentrações às atividades antrópicas. Tanto os trabalhos realizados na Baía de Sepetiba (MAGALHÃES & PFEIFFER, 1995) quanto na Lagoa dos Patos (MIRLEAN, *et al.*; 2003) encontraram elevadas concentrações de arsênio nos sedimentos superficiais, 360 µg/g fortemente ligado e 140 µg/g fracamente ligado; e 33,8 µg/g fracamente ligado e 49,7 µg/g fortemente ligado, respectivamente. Em ambos os trabalhos, tanto na Baía de Sepetiba quanto na Lagoa dos Patos, estas elevadas concentrações estão associadas a atividades industriais locais, como o passivo ambiental da Mineradora Ingá e industrias de fertilizantes, respectivamente. SÁ (2008) determinou que o máximo das concentrações de arsênio nos sedimentos superficiais do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá encontrado, através de uma extração forte (água régia), foi de 10,99 mg/kg e 21,7 mg/kg no canal de navegação. SEIBERT (2002) estudou o elemento arsênio na baía Norte da Ilha de Santa Catarina, região com características geológicas similares a investigada neste relatório, e encontrou concentrações bastante similares nos sedimentos. Este autor avaliou também a concentração deste metalóide em tecidos de molusco cultivados nesta região, concluindo que os riscos existentes de contaminação atual não são expressivos.

Como demonstrado no capítulo referente aos testes toxicológicos, as amostras dos perfis correspondentes à região de expansão (sedimentos a serem dragados) apresentaram toxicidade tanto aguda quanto crônica. No entanto, essa toxicidade parece estar associada à presença de outros contaminantes, não exigidos pela resolução e também a interferentes físicos como a textura dos sedimentos e a presença de compostos de origem natural como amônia, e não diretamente com as concentrações excedentes de arsênio.

Considerações finais (ocorrência do Arsênio)

1. Com base nos dados obtidos nesta pesquisa, comparados a conclusões de vários outros autores e fundamentos da geoquímica de superfície, é possível afirmar que as fontes mais prováveis de arsênio no ambiente

pesquisado são os diferenciados minerais e rochas, e seus produtos de alteração, existentes na região da bacia de drenagem do CEP;

2. A natureza e intensidade dos processos e ambientes geoquímicos predominantes na região do CEP provavelmente condicionaram a solubilização de arsênio nas áreas-fonte, o seu transporte, sua captação, fixação e acumulação nos sedimentos argilosos e ricos em matéria orgânica da baía;
3. Com base na característica geoquímica regional obtida, e em inúmeras referências da literatura, verifica-se que os níveis de concentração de arsênio nos sedimentos da baía são compatíveis com os considerados normais de materiais similares de outras regiões. Ou seja, os níveis de teores de arsênio nos materiais a serem dragados no CEP podem ser considerados dentro da normalidade considerando o ambiente geoquímico de onde foram retirados;
4. As concentrações de metais pesados e arsênio no CEP devem decorrem, sobretudo, de processos naturais acumulativos durante milhões de anos, relacionados com a evolução das paisagens regionais e locais;
5. A dinâmica interna do CEP favorece o acúmulo de sedimento fino e de precipitados de arsênio nas margens da baía, local do atual empreendimento.

6.1.3.5.4 Integração dos resultados (toxicidade)

Correlações múltiplas

As correlações são apresentadas na tabela 36 e a matriz completa no Anexo 13. O elemento arsênio, que para essas estações apresentou excedências do nível 1 em algumas amostras, teve correlações negativas com grande parte das variáveis analisadas sendo elas significativas com o Cr e Pb, indicando origens distintas desses elementos e também negativamente com a toxicidade de sedimento integral. O Cr apresentou correlações fortes com o Cu, Ni, Pb e Zn, o

que pode sugerir a mesma origem desses elementos, que no caso em função dos baixos níveis detectados pode ser de origem natural.

Os parâmetros COT e N apresentaram correlações positivas significativas com Cr, Ni e Pb, assim como o N, que além desses elementos, se correlacionou também com o Cu e o P. Esses resultados sugerem que alguns desses elementos analisados possam estar associados ao enriquecimento orgânico, através de processos geoquímicos como os de complexação e quelantes (Morais, 2009).

Os testes de toxicidade não apresentaram correlações positivas com nenhuma das variáveis analisadas, o teste com sedimento integral (SI) apresentou correlação negativa com o As e o teste com interface sedimento-água (ISA) se correlacionou negativamente com o elemento Cu, não podendo ser atribuída aos contaminantes analisados.

Tabela 36 – Correlações significativas entre as variáveis analisadas.

	As	Cu	Cr	Ni	Pb	P	N
Cu	0,0112						
Cr	-0,4896	0,5878					
Ni	-0,3297	0,4435	0,886				
Pb	-0,5504	0,4839	0,9113	0,861			
Zn	-0,1198	0,3992	0,7649	0,6271	0,7031		
N	0,0455	0,6555	0,5858	0,7063	0,55	0,4863	
COT (%)	-0,0329	0,2257	0,5714	0,7908	0,6542	0,2586	0,7475
PCB	-0,3955	-0,0399	0,1934	0,1658	0,4235	-0,3919	-0,11
SI	-0,4707	0,0912	0,2938	0,0098	0,215	-0,3289	-0,2001
ISA	-0,3335	-0,5062	-0,1439	-0,3131	-0,2021	-0,4094	-0,4392

Em amarelo, correlações significativas em destaque.

Análise Fatorial

Com o uso da análise fatorial, por meio da extração dos componentes principais, as associações entre variáveis químicas e os resultados dos testes de toxicidade foram representadas por 3 fatores principais conforme a

tabela 37, os quais explicam 76% da variância total dos dados.

O fator 1 representou 43,15% da variância total e a ele estão associados significativamente de forma positiva as variáveis Cu, Cr, Ni, Pb, Zn, P, N e COT e negativamente a toxicidade da interface sedimento-água (tabela 38). Esse padrão indica associação entre essas variáveis, sugerindo uma origem de mesma fonte, corroborando o resultado da análise de correlações múltiplas. Com isso, o fator 1 foi significativo para as amostras 1 superfície e meio, 3 meio e 4 superfície e meio, pois apresentaram *scores* positivos para esse fator.

O Fator 2 representou 21,99% da variância total dos dados, estando a ele associado significativamente de forma negativa o elemento As, além de associações positivas das variáveis Pb e PCB's com a toxicidade de sedimento integral e interface sedimento-água, as quais podem estar relacionadas a presença desses contaminantes. Esse fator foi significativo para as amostras 1 meio e fundo, 2 fundo, 3 meio e fundo e 4 fundo, corroborando os teores de PCB's encontrados para essas amostras além da sua correlação com o Pb encontrada através da análise de correlações.

O Fator 3 representou 10,87% da variância total dos dados e a ele está associado a correlação do Zn com a toxicidade dos elutriatos. Esse fator foi significativo para a grande parte das amostras: 1 meio e fundo, 2 meio e fundo, 3 superfície, meio e fundo e 4 meio. Esse resultado sugere que a toxicidade nos elutriatos poderia estar relacionada ao Zn nessas amostras, no entanto a baixa representatividade na variância total do fator, não torna efetiva essa afirmação.

Tabela 37 – Autovetores dos fatores gerados pela análise fatorial.

Fator	Autovetores	% Variância	Autovetores acumulados	Variância acumulada
1	5,609621	43,15	5,609621	43,15
2	2,859726	21,99	8,469347	65,15
3	1,413168	10,87	9,882515	76,02

Tabela 38 – Correlações das variáveis com os fatores (*factor loadings*).

Variáveis	fator 1	fator 2	fator 3
As	-0,104419	-0,812095	-0,350987
Cu	0,773859	-0,106467	-0,255204
Cr	0,814390	0,438257	0,273888
Ni	0,864906	0,277059	0,280771
Pb	0,743947	0,518567	0,382288
Zn	0,475960	-0,095001	0,493467
P	0,829375	-0,267022	-0,136873
N	0,916415	-0,137444	0,005302
COT (%)	0,847023	0,015238	0,237727
PCB	-0,022250	0,645735	0,061149
SI	-0,157231	0,818923	-0,422971
ELU	-0,115218	0,169918	0,915075
ISA	-0,567415	0,451611	0,142549

Em amarelo, correlações significativas em destaque.

Tabela 39 – Associações dos fatores com as amostras (*factor scores*).

	Amostra	fator 1	fator 2	fator 3
	superfície	2,47004	-0,78231	-0,06434
1	Meio	0,28168	0,67709	0,28401
	Fundo	-0,28603	1,92780	0,02423
	superfície	-0,58778	-0,83126	-0,75394
2	Meio	-0,13302	-1,19105	1,32990
	Fundo	-0,44773	0,69257	0,16305
	superfície	-1,35434	-1,62785	0,23313
3	Meio	0,38208	0,66101	0,31642
	Fundo	-0,59638	0,70282	0,27226
	superfície	0,24115	-0,20554	-2,72882
4	Meio	0,95846	-0,02864	0,93584
	Fundo	-0,92812	0,00536	-0,01175

Em amarelo, correlações significativas em destaque.

6.1.3.6 Considerações finais

O empreendimento não contempla nenhuma alteração do relevo superficial local, mas sim a criação de uma nova estrutura, o que poderá trazer impactos à hidrodinâmica local, os quais serão tratados nos capítulo 6.1.4 e 7.1.

Quanto a Geologia Regional, não foram constatados possíveis distúrbios gerados pela obra, já que os compartimentos rochosos permanecerão ilesos mesmo após a sua implantação.

Ressalta-se a presença dos maciços submersos conhecidos como “Pedras Palanganas”, na região adjacente a Ponta da Cruz da Ilha da Cotinga, as quais constituem perigo à navegação ao Porto de Paranaguá como um todo. Este local já foi alvo de estudos ambientais para derrocagem destes maciços, uma vez que

a segurança da navegação deve ser mantida e está sob responsabilidade das autoridades portuárias competentes. Neste contexto, há a possibilidade de utilização do Canal do Surdinho pelo Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP). Para tanto efetuar o monitoramento hidrodinâmico e morfo-sedimentar deste canal servirá como subsídio para tomadas de decisões futuras referentes a esta questão.

No contexto da dinâmica sedimentar, devem ser avaliadas as diversas possibilidades de mudanças nos padrões de erosão e deposição associadas às novas condições hidrodinâmicas, tanto nas áreas imersas (fundo estuarino) quanto emersas (linha de costa) adjacente ao empreendimento. Recomenda-se assim, o monitoramento da posição de linha de costa, a caracterização da evolução batimétrica e sedimentológica da Área de Influência Direta (raio 10 km a partir do empreendimento). Estes monitoramentos consistem em uma importante ferramenta na avaliação das possíveis alterações no ambiente, para o estabelecimento de suas causas (naturais e/ou antrópicas).

Também, pode-se afirmar que, considerando que a obra de ampliação do cais do TCP será desenvolvida em área imersa pelas águas da baía de Paranaguá, não haverá nenhuma alteração ou impacto direto sobre os compartimentos pedológicos nas proximidades do empreendimento.

Contudo, o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras deve ser controlado, visando à correta segregação, disposição e destinação dos resíduos da construção civil, evitando, assim, contaminação do solo, dos sedimentos e da água.

No que diz respeito à geoquímica e testes toxicológicos, *s*egundo Casado-Martínez *et al.* (2006), os principais grupos de contaminantes presentes em sedimentos portuários e que trazem risco ambiental incluem os metais, bifenilas policloradas (PCB), os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH), os pesticidas organoclorados, óleos e graxas, radionuclídeos e os compostos organoestânicos (TBT, TPT), porém com o avanço e desenvolvimento dos

processos industriais, o número de compostos nocivos aos ecossistemas costeiros tende a aumentar.

Destes grupos de compostos, apenas os níveis de metais, arsênio (As), PCB's, PAH's, pesticidas organoclorados junto com o carbono orgânico (COT), o nitrogênio (N) e o fósforo (P) são exigidos pela resolução CONAMA 344/04, para caracterização e gestão de sedimentos dragados.

Nesse sentido, apenas o As apresentou valores acima do valor orientador da Norma (a qual acima dela indica possibilidade da contaminação causar efeitos adversos), porém como o Arsênio também possui a sua origem natural, é possível que a sua distribuição esteja relacionada ao comportamento geoquímico do elemento, fato corroborado pelas correlações negativas com as demais variáveis.

Considerando os métodos de abertura e extração utilizados (com recuperações em torno de 90-100%), os metais pesados analisados apresentaram valores abaixo dos valores orientadores e corroboraram com os resultados de outros estudos já realizados na região. Os metais apresentam potencial tóxico e podem ser adsorvidos nas partículas dos sedimentos, formando complexos com carbonatos (CaCO3), óxidos de ferro (FeOOH) e manganês (Mn-OOH), carbono orgânico (COT) e sulfetos voláteis (AVS), sendo esses carreadores geoquímicos que regulam a sua biodisponibilidade e toxicidade (Chapman, 1999). Dos contaminantes orgânicos analisados, foram detectados apenas PCB's no perfil da estação 1 e no entanto, assim como os metais, os teores foram baixos. Os hidrocarbonetos poliaromáticos e os pesticidas organoclorados não foram detectados.

Com isso, os sedimentos da área de ampliação do cais leste do Porto de Paranaguá apresentam boa qualidade no que se refere aos níveis dos contaminantes exigidos pela Norma CETESB, exceto em relação ao As, o qual mesmo acima do valor orientador carece de estudos relacionados ao seu comportamento geoquímico para uma melhor interpretação.

Com base nos dados obtidos nesta pesquisa, comparados a conclusões de vários outros autores e fundamentos da geoquímica de superfície, é possível afirmar que as fontes mais prováveis de arsênio no ambiente pesquisado são os diferenciados minerais e rochas, e seus produtos de alteração, existentes na região da bacia de drenagem do CEP. A natureza e intensidade dos processos e ambientes geoquímicos predominantes na região do CEP provavelmente condicionaram a solubilização de arsênio nas áreas-fonte, o seu transporte, sua captação, fixação e acumulação nos sedimentos argilosos e ricos em matéria orgânica da baía.

Conforme a característica geoquímica regional obtida, e em inúmeras referências da literatura, verifica-se que os níveis de concentração de arsênio nos sedimentos da baía são compatíveis com os considerados normais de materiais similares de outras regiões. Ou seja, os níveis de teores de arsênio nos materiais a serem dragados no CEP podem ser considerados dentro da normalidade considerando o ambiente geoquímico de onde foram retirados.

As concentrações de metais pesados e arsênio no CEP devem decorrer, sobretudo, de processos naturais acumulativos durante milhões de anos, relacionados com a evolução das paisagens regionais e locais. Ressalta-se que a dinâmica interna do CEP favorece o acúmulo de sedimento fino e de precipitados de arsênio nas margens da baía, local do atual empreendimento.

Sobre os testes de toxicidade, as amostras apresentaram toxicidade para todas as formas de exposição empregadas. Dentre as limitações e interferentes que podem influenciar nos resultados dos testes, Melo e Nipper (2007) analisaram a influência da granulometria na sobrevivência do *T. viscana* e atentaram para a condição de que frações muito finas (predomínio de argilas muito plásticas) podem danificar as brânquias dos organismos e as frações grosseiras (Areias Grossas ou Muito Grossas), induzirem um elevado gasto energético dos organismos durante a escavação, o que também pode ocorrer em sedimentos com grau de compactação relevante, como o caso de sedimentos originados de perfil, no entanto a interpretação mais precisa deverá ser feita frente à análise da granulometria conforme já salientado.

Dos compostos que também possuem origem natural, é importante ressaltar os possíveis efeitos relacionados à amônia e aos sulfetos. Embora baixos níveis de amônia tenham sido detectados nos testes, é possível que estes junto com os sulfetos tenham contribuído para esses efeitos. Estudos de Losso *et al.* (2007), ao avaliarem a influência de sulfetos (que segundo os autores podem contribuir com a toxicidade) no desenvolvimento de larvas do ouriço do mar *P. lividus* e da ostra *C. gigas*, estimaram valores de sensibilidade para essas espécies, não encontrando correlações entre o efeito observado e os teores de sulfetos estimados nas frações líquidas de sedimentos.

Embora inconclusivo, é necessário o conhecimento da sensibilidade do ouriço-do-mar *E. lucunter* aos níveis de amônia, uma vez que o valor de efeito de 0,05 mg NH_3/L estimado por Prosperi (2002) se refere à especie *L. variegatus,* e também aos níveis de sulfetos, fornecendo subsídios para o entendimento do papel desses compostos, que podem estar relacionados também à toxicidade encontrada nas fases líquidas das amostras testadas.

Por outro lado, é importante ressaltar também que a quantidade de compostos exigidos pela resolução é limitada, tendo em vista a complexidade da contaminação em áreas portuárias. Além disso, a questão dos valores orientadores serem derivados de legislações norte americanas e canadenses, também é relevante, e denota a carência de estudos que possibilitem uma derivação adaptada às características locais.

Por fim, a partir dos dados levantados no presente estudo e seguindo resolução CONAMA 344/04, a partir das considerações expostas, as seguintes conclusões podem ser apresentadas:

- As análises químicas apontaram teores de As acima do valor orientador para amostras superficiais dos perfis, na área a ser dragada;

- Não foram detectados níveis de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) e de pesticidas organoclorados;

- Níveis de Bifenilas policloradas foram detectados apenas em amostras do perfil da estação 1, abaixo do valor orientador;

- Os teores de N, P e COT apresentaram-se abaixo do valor de alerta da Norma em todas as amostras de todas as estações;

- As amostras dos perfis correspondentes à região de expansão (sedimentos a serem dragados) apresentaram toxicidade tanto aguda quanto crônica. No entanto, essa toxicidade parece estar associada à presença de outros contaminantes, não exigidos pela Resolução. Além do que é preciso considerar que existem interferentes físicos como a textura dos sedimentos e a presença de compostos de origem natural como amônia.

Alterações na qualidade da água associadas à atividade de dragagem e despejo do material dragado na AID (10 km de raio), pela expansão do berço do TCP, podem ocorrer devido à liberação de contaminantes e nutrientes do sedimento para a coluna d'água. Tal ocorrência pode mudar a qualidade da água gerando conseqüências para a biota. Por isso, sugere-se ao TCP a implementação do Programa de monitoramento da qualidade da água na AID durante e após a operação de dragagem na área de berço, bem como o monitoramento da qualidade da água após a operação de despejo do material dragado com o objetivo de verificar possíveis mudanças nas características da coluna d'água.

6.1.4 Oceanografia e hidrodinâmica

A Baía de Paranaguá encontra-se no litoral do Estado do Paraná, a aproximadamente 25° 30' de latitude Sul e 48° 30'de longitude Oeste. Apresenta uma área líquida de aproximadamente 600 km^2, sendo que o eixo L-O do CEP (figura 78), que inclui as baías de Antonina e Paranaguá, possui uma área de 256 Km^2, volume de $1,4x10^6$ m^3 e profundidades médias e máximas de, respectivamente, 5,4 e 33 m (Knoppers et al., 1987; Noernberg et al., 2006). Este eixo está conectado diretamente à zona costeira adjacente por dois canais principais denominados de Barra Norte e Galheta, sendo que o eixo N-S conecta-se também ao complexo estuarino de Cananéia (SP) e a zona costeira por um sistema de canais na região de Guaraqueçaba.

Um corpo de água com características estuarinas diferencia-se de águas oceânicas ou até mesmo costeiras, mas de face ao mar aberto, porque é no complexo estuarino onde a troca de propriedades entre a terra e o mar aberto encontra-se maximizada. As principais forçantes que provocam a mistura ou troca de propriedades dentro de um complexo estuarino como o da Baía de Paranaguá são, na ordem de importância:

- marés e suas correntes associadas;
- balanço de água doce (aporte dos rios, chuvas, lençol freático, etc.);
- radiação solar;
- ventos;
- ondas.

No caso de um complexo como o da Baía de Paranaguá, o relativamente reduzido aporte de água doce, a limitada ação dos ventos e a pouca energia das ondas dentro do estuário, fazem que o principal motor das trocas de propriedades seja o mecanismo das marés. Os efeitos da radiação solar e do regime de aporte de água doce sofrem uma variação importante ao longo do ano, sendo suas diferenças sazonais suficientemente marcadas para provocar variações sazonais

nas propriedades de mistura. Por outro lado, efeitos meteorológicos de meso-escala são responsáveis por variações do nível do mar (maré meteorológica), que também modificam, durante os breves momentos em que ocorrem, as propriedades dinâmicas do estuário e sua correspondente capacidade de mistura e transporte de propriedades.

Os processos de mistura, circulação e estratificação do complexo estuarino são governados basicamente por três forçantes: a descarga de água doce, as correntes de maré e a transferência de momentum pelo cisalhamento do vento em sua superfície livre; aos quais somam-se as influências exercidas pela geometria do corpo estuarino e pela salinidade e padrões de circulação da região costeira adjacente.

Cada uma dessas três forçantes governa um tipo particular de circulação da água:

a) a descarga de água doce induz a circulação gravitacional;

b) as correntes de maré governam a circulação residual;

c) e a fricção do vento causa a circulação induzida pelo vento.

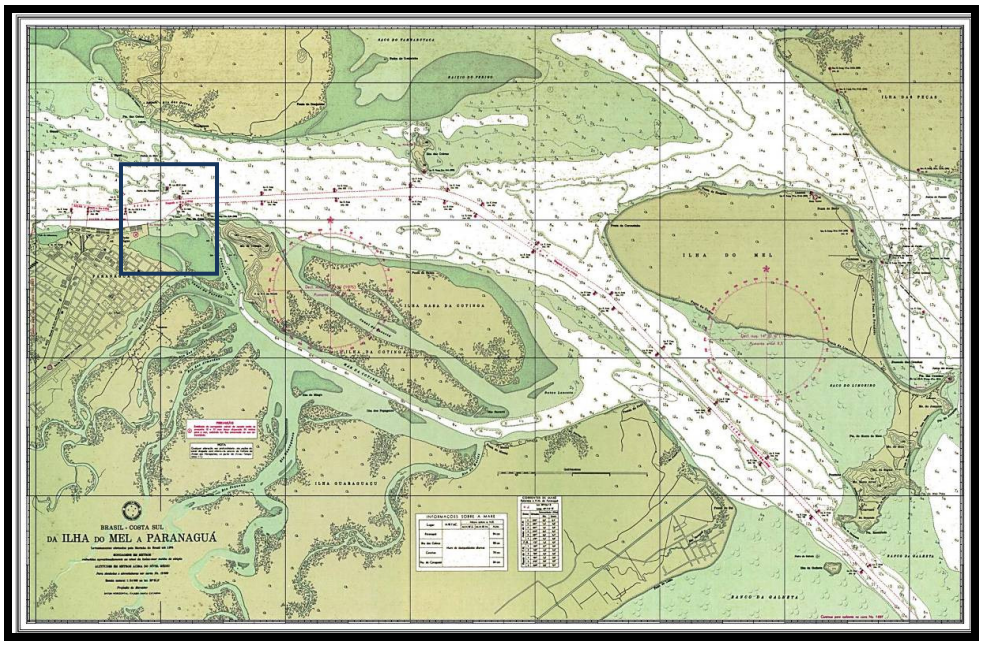


Figura 78 – Eixo L-O, ao Sul do CEP da Carta Náutica da DHN, sendo que o quadro indica a localização aproximada do empreendimento.

6.1.4.1 Área de Influência Indireta (AII)

6.1.4.1.1 Campo de massa e aporte de água doce

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP) recebe a drenagem de aproximadamente 70% da área da bacia hidrográfica litorânea do Estado do Paraná. Somente as bacias de Antonina e Paranaguá correspondem a 54% da drenagem do CEP, sofrendo, desta forma, uma maior influência do aporte de água doce continental. O aporte de água doce influencia fortemente a salinidade da água, e conseqüentemente sua densidade. A região de Antonina apresenta rápida resposta a elevados valores de precipitação, ocorrendo, nestes casos, valores de salinidade próximos a zero e elevado aporte de sedimentos em suspensão. Já no eixo Sul-Norte, entre a Ponta do Poço e Guaraqueçaba as variações de salinidade são menores, onde os valores mínimos de salinidade são superiores a 5 g/kg.

De um modo geral, a descarga de água doce dos rios que deságuam a montante do local da obra apenas superariam os 200 m^3/s nos períodos chuvosos (final do verão), sendo menores que 100 m^3/s no período de seca (inverno). O aporte de água doce extravasado pelos inúmeros canais de maré não tem sido avaliado, ainda, para o complexo como um todo, mas estudos localizados mostram que boa parte do estoque acumulado no lençol freático percola principalmente na vasta rede de canais de maré sendo conduzido por gravidade e o bombeamento de maré até o corpo de água principal da baía, se misturando com as águas do mar e dos rios. Estimativas iniciais indicam que a ordem de grandeza deste aporte pode ser comparável ao aporte das chuvas diretas sobre o espelho de água, no mínimo, e equivalente ao aporte dos rios, no máximo.

O tempo de renovação da água doce (tempo de fluxo ou descarga) na Baía de Paranaguá situa-se entre 3 e 10 dias. Em condições de elevado e constante aporte de água doce, o que geralmente ocorre no verão, o tempo de renovação tende a ser menor.

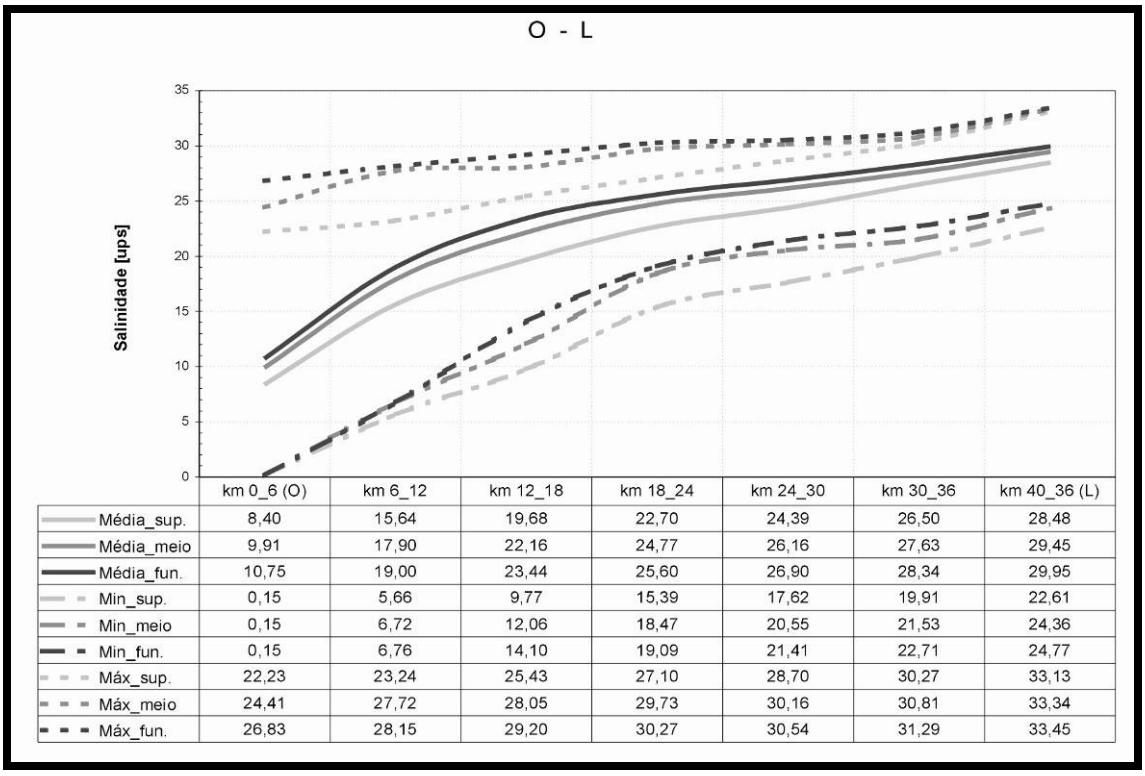
De modo geral, a circulação induzida pela descarga de água doce na seção do Porto de Paranaguá é de uma a duas ordens de grandeza inferior à induzida pela corrente residual.

No que diz respeito à estratificação halina, o estuário é classificado como parcialmente misturado (Tipo B) (Knoppers et al., 1987; Marone et al., 1995), podendo apresentar-se lateralmente não homogêneo em alguns locais e estágios da maré (Marone et al., 1995). Verticalmente, a estrutura da coluna d'água é principalmente homogênea, com exceção de certos momentos, principalmente no início da maré enchente, quando duas camadas de densidades diferentes aparecem bem marcadas. Uma maior estratificação pode ser observada em períodos de elevada vazão fluvial (Knoppers et al., 1987). Mantovanelli (1999) classificou a região montante de Paranaguá como um estuário parcialmente misturado, tipo 2, com estratificação vertical de salinidade realçada durante o verão. Com relação à distribuição de suas propriedades, o sistema apresentou-se verticalmente e lateralmente não homogêneo. A salinidade varia entre menos de 5 g/kg e 34,5 g/kg, podendo ser observado um gradiente halino horizontal, com valores maiores próximos à desembocadura e valores mais reduzidos na região de Antonina sob maior influência dos aportes fluviais. Padrões bem marcados de sazonalidade e variabilidade espacial são características marcante em toda baía (Brandini et al., 1988). No que diz respeito à estratificação halina, o estuário é classificado como parcialmente misturado (Tipo B) (Knoppers et al., 1987; Marone et al., 1995a), podendo apresentar-se lateralmente não homogêneo em alguns locais e estágios da maré (Marone et al., 1995a). Uma maior estratificação pode ser observada em períodos de elevada vazão fluvial (Knoppers et al., 1987). Mantovanelli (1999) classificou a região montante de Paranaguá como um estuário parcialmente misturado, tipo 2, com estratificação vertical de salinidade realçada durante o verão. Com relação à distribuição de suas propriedades, o sistema apresentou-se verticalmente e lateralmente não homogêneo.

A região de Antonina apresenta rápida resposta a elevados valores de precipitação, ocorrendo, nestes casos, valores de salinidade próximos a zero (

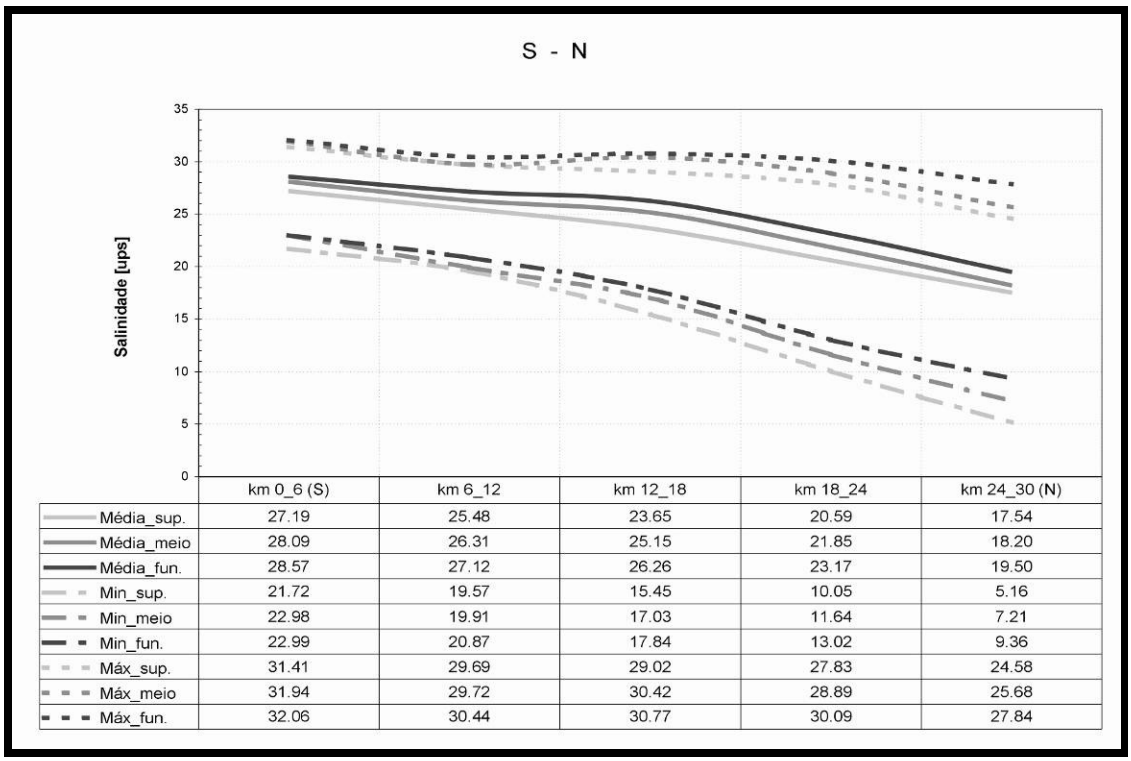
figura 79) e elevado aporte de sedimentos em suspensão. Com isto, a análise da distribuição da salinidade do corpo aquoso como um todo, deve considerar, principalmente, a precipitação dos sete dias anteriores à análise em vez da precipitação total mensal. Já no eixo Sul-Norte, entre a Ponta do Poço e Guaraqueçaba as variações de salinidade são menores, onde os valores mínimos de salinidade são superiores a 5 g/kg (figura 80).

Outra importante diferença nos padrões do CEP pode ser observada entre o verão e o inverno. Não somente os ranges de temperatura variam de acordo com a estação, mas os valores salinos são fortemente influenciados pelos períodos de chuvas e de secas. O pequeno aporte médio de água doce dos rios apresenta variações de até duas ordens de grandeza entre as épocas de estiagem e as de chuva. Todos os fenômenos acima relacionados modificam os padrões de transporte de propriedades, especialmente de calor e massa.



	km 0_6 (O)	km 6_12	km 12_18	km 18_24	km 24_30	km 30_36	km 40_36 (L)
Média_sup.	8,40	15,64	19,68	22,70	24,39	26,50	28,48
Média_meio	9,91	17,90	22,16	24,77	26,16	27,63	29,45
Média_fun.	10,75	19,00	23,44	25,60	26,90	28,34	29,95
Min_sup.	0,15	5,66	9,77	15,39	17,62	19,91	22,61
Min_meio	0,15	6,72	12,06	18,47	20,55	21,53	24,36
Min_fun.	0,15	6,76	14,10	19,09	21,41	22,71	24,77
Máx_sup.	22,23	23,24	25,43	27,10	28,70	30,27	33,13
Máx_meio	24,41	27,72	28,05	29,73	30,16	30,81	33,34
Máx_fun.	26,83	28,15	29,20	30,27	30,54	31,29	33,45

Figura 79 – Variação espaço-temporal da salinidade entre Antonina e Ilha do Mel em um intervalo de 2 anos, agrupada em setores de 6 km. São apresentadas as variações para as camadas de superfície, meio e fundo (Noernberg, 2001).



	km 0_6 (S)	km 6_12	km 12_18	km 18_24	km 24_30 (N)
Média_sup.	27.19	25.48	23.65	20.59	17.54
Média_meio	28.09	26.31	25.15	21.85	18.20
Média_fun.	28.57	27.12	26.26	23.17	19.50
Min_sup.	21.72	19.57	15.45	10.05	5.16
Min_meio	22.98	19.91	17.03	11.64	7.21
Min_fun.	22.99	20.87	17.84	13.02	9.36
Máx_sup.	31.41	29.69	29.02	27.83	24.58
Máx_meio	31.94	29.72	30.42	28.89	25.68
Máx_fun.	32.06	30.44	30.77	30.09	27.84

Figura 80 – Variação espaço-temporal da salinidade entre Ponta do Poço e Guaraqueçaba em um intervalo de 2 anos, agrupada em setores de 6 km. São apresentadas as variações para as camadas de superfície, meio e fundo (Noernberg, 2001).

6.1.4.1.2 Campo de correntes e Marés

O litoral do Estado do Paraná possui regime de marés semi-diurno. A amplitude da maré costeira é inferior a 2m em períodos de sizígia, o que caracteriza um regime de micromarés.

A influência da maré é marcante na região do CEP, apresentando range médio de 2,0 m e caráter predominantemente semidiurno dentro do complexo, embora ocorram desigualdades e efeitos não lineares (Marone et al. 1995a) (figura 81). Também são comuns alterações anormais do nível médio do mar, principalmente durante o inverno, atribuídas à passagem de frentes frias oceânicas e a ventos fortes, que geram grandes ondas e causam o empilhamento de água na costa (Marone & Camargo, 1994). A intrusão da maré alcança aproximadamente 13 km,

no comprimento de mais de 40 km do CEP no sentido L-O, e a renovação de água do sistema ocorre em 3,5 dias (tempo de fluxo) (Marone et al. 1995a), sendo esta favorecida pelo regime mesotidal e pela reduzida profundidade do sistema. As variações médias de range de maré para quadratura e sizígia, correspondem a 1,3 e 1,7m, na desembocadura (Ilha da Galheta), e 2,0 e 2,7m na cabeceira (Baía de Antonina). O sinal da maré é amplificado na direção de montante do sistema.

A baía de Paranaguá apresenta-se como um estuário hipersíncrono, onde o efeito de convergência excede o de atrito, resultando numa amplificação da variação do nível do mar em direção à montante. Esta variação começa com 1.2 m em Pontal do Sul e atinge até 2.8 m em Antonina (Lessa et al, 1998; Mantovanelli, 1999). Esta amplificação da maré é controlada basicamente por ressonância, que depende da freqüência de oscilação da onda de maré e do comprimento do estuário (Camargo, 1998). Alterações anormais do nível médio do mar são comuns, principalmente durante o inverno, atribuídas à passagem de frentes frias oceânicas e a ventos fortes, que geram grandes ondas e causam o empilhamento de água na costa (Marone & Camargo, 1994). A intrusão da maré alcança aproximadamente 13 km e a renovação de água do sistema ocorre em 3,5 dias (tempo de fluxo) (Marone et al., 1995a), sendo esta favorecida pelo regime mesotidal e pela reduzida profundidade do sistema (Kjerfve et al., 1982).

A seguir, é apresentado um resumo das principais características da maré no CEP, começando pelo valor do Prisma de Maré, que é a quantidade de água que entra e sai do CEP entre uma baixa-mar e a preamar subseqüente. Por outro lado, o prisma de maré pode ser visto como um fluxo que entra e sai do corpo receptor durante um ciclo de maré e, por tanto, transformado em velocidades médias por unidade de área ou totais, ou a vazão devida à maré. Assim, de uma maneira simples pode ser realizado um cálculo baseado nas expressões acima e na hipótese, contida no conceito do prisma de maré, de mistura turbulenta completa no corpo d'água.

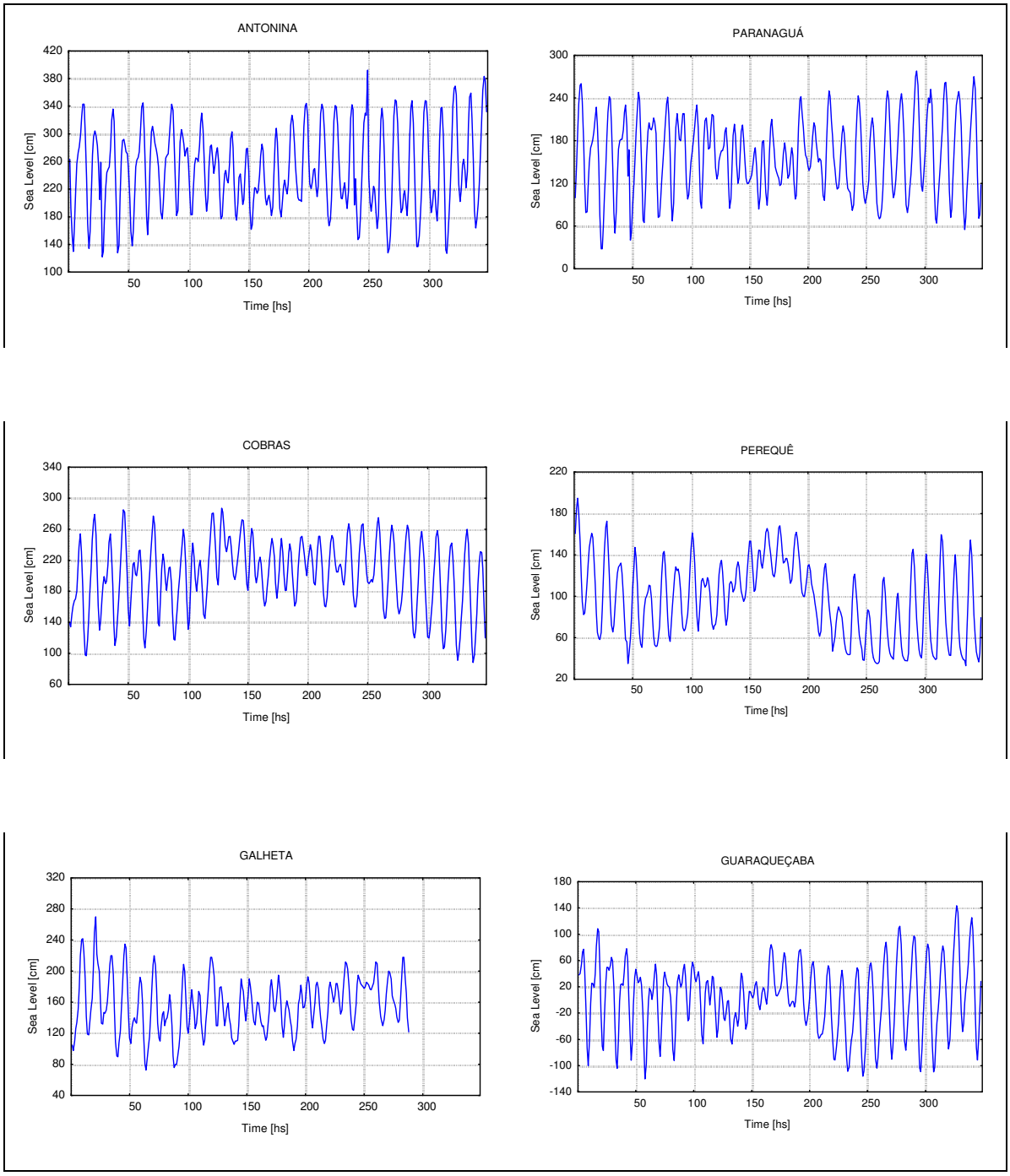


Figura 81 – Variações do nível médio do mar devidas principalmente ao efeito da maré astronômica em diversos locais do CEP.

Tabela 40 - Informações da maré

Local	Defasagem Sizígia(min)		Defasagem Quad.(min)		Tempo de Enchente	Tempo de Vazante	Range de Sizígia	Range de Quadratura
	alta	baixa	alta	baixa				
Galheta	-	-	-	-	6.8 hs	5.5 hs	1.74 m	1.30 m
Cobras	69	55	91	75	----------	----------	2.07 m	1.68 m
Paranaguá	88	68	106	93	7.5 hs	4.8 hs	2.09 m	1.70 m
Antonina	100	110	132	151	8.1 hs	4.2 hs	2.74 m	2.02 m

Tabela 41 - Informações por setores do Complexo

Local	Área (km^2)	Prof. Média (m)	Prof. Máxima (m)	Descarga da Maré (m^3/s)	Razão Maré/Rio	Prisma (km^3)
Antonina	35	1.9	8	2352	0.127	0.0945
Paranaguá	117	4.3	17	7862	0.037	0.2808
Galheta	256	7.0	33	17204	0.014	0.5632

Sendo que as principais forçantes no CEP estão ligadas com o regime de marés, deve-se destacar que as correntes a este fenômeno relacionadas são principalmente oscilatórias, provocando um fluxo e refluxo de água costeira e oceânica, pelo menos duas vezes por dia, dentro do estuário. Ligeiras correntes residuais e de características permanentes, transportam, no caso da Baía de Paranaguá, alguma quantidade de água, e suas propriedades como calor, massa, etc., na direção de mar aberto. Situação típica de estuários conhecidos como positivos, que é a de exportar água e suas propriedades para mar aberto. As proporções entre a água doce e as correntes residuais provocadas pela maré, as diferenças de densidade, o efeito de rotação da terra, etc. (que determinam o fluxo estuário afora) e o volume de água que entra e sai num ciclo de maré (prisma de maré) é que definem, em primeira instância, a capacidade de mistura e

transporte de propriedades existentes no interior do estuário na direção do mar aberto.

A circulação residual, induzida pelas marés, ocorre principalmente em duas camadas (superfície e fundo) e é mais desenvolvida nos canais profundos. As regiões rasas constituem canais preferenciais de vazante. A componente da corrente transversal na seção é em direção à margem Norte durante a enchente, e em direção à margem Sul durante a vazante.

As velocidades máximas das correntes de maré em superfície, na plataforma interna, no par de bóias 3-4 são de 0,6 nós (32 cm/s) na enchente (direção 310º) e 1,6 nós (87 cm/s.) na vazante (direção 115º). Neste ponto pode ser observado um desvio entre as margens do canal e as direções de fluxo de maré, o que implica na obstrução parcial dos fluxos de maré vazante, pela margem NE do canal, enquanto que na margem oposta o mesmo acorre no período de maré enchente. No setor externo da baía de Paranaguá, localizado entre as bóias 11-12, as velocidades máximas de correntes de maré são de 1,1 nós (59 cm/s) nos períodos de maré enchente (direção 320º) e 1,8 nós (97 cm/s) nos períodos de maré vazante (direção 140º). Na Ponta do Poço as velocidades máximas de correntes de maré alcançam 2,6 nós (141 cm/s) nos períodos de maré enchente (direção 270º) e 2,2 nós (119 cm/s) nos períodos de maré vazante (direção 75º). Neste local as correntes de vazante inflectem para o canal da Cotinga, concentrando o fluxo próximo à Ponta do Poço. Na enchente o fluxo inflecte para o canal da Galheta.

Através da realização de fundeios e perfilagens principalmente na frente do Porto de Paranaguá, nas proximidades do Porto de Antonina e no setor externo do Canal da Galheta, o Grupo de Física Marinha (GFM) do Centro de Estudos do Mar produziu nos últimos anos cartas de correntes do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, apresentadas nesta seção.

Outras perfilagens de correntes, por outro lado, foram realizadas nos mais diversos locais do CEP. Nestas medições, com duração mínima de um ciclo completo de maré, em períodos de inverno e verão, e em intervalos de 20 minutos

a 2 horas, um ou vários pontos numa seção transversal ao canal, foram amostrados em toda a coluna d'água. Outras observações foram realizadas com perfilagens não numa seção transversal, mas em áreas de interesse, amostrando-se durante os horários de máximas correntes (enchente e vazante) e nos estofos de maré.

O atual banco de dados de correntes do GFM possui valores de velocidades (intensidade e direção) das correntes em diferentes pontos do CEP. Estes dados foram obtidos com correntômetros tradicionais (modelos SensorData SD6000 e SD30) e correntômetros electromagnéticos (modelo InterOcean S4). Dois métodos de observação foram utilizados, de maneira genérica, para a obtenção dos valores das correntes: fundeios e perfilagens. Nos principais fundeios realizados, principalmente na frente do Porto de Paranaguá, nas proximidades do Porto de Antonina e no setor externo do Canal da Galheta, as amostragens foram realizadas a intervalos de 15 minutos a 1 hora, durante períodos superiores a vários meses, com amostragens em condições de verão e inverno, notadamente diferentes desde o ponto de vista hidrodinâmico. Os fundeios consistiram sempre em dois equipamentos, um amostrando as condições da camada de superfície e outro da camada de fundo.

Para facilitar visualização das correntes que podem vir a carrear sedimentos no Complexo Estuarino de Paranaguá, diversos mapas e cartas de correntes podem ser apresentados em função dos dados existentes no banco de dados do GFM-CEM. Na carta (figura 82), resultados de fundeios de longa duração são apresentados esquematicamente de duas maneiras diferentes:

a- Elipse de marés ou diagrama polar das correntes: neste caso, em vermelho, são apresentados os vetores das correntes de enchente e vazante observados nos fundéio de Antonina, Paranaguá e Canal da Galheta;

b- Vetores progressivos: em linha preta, acompanhada de setas, é representada a trajetória ideal que uma partícula seguiria durante um par de ciclos de maré (em escala).

Nesta carta, também são apresentadas as áreas de manguezais obtidas de diversas imagens de satélite utilizadas neste e outros estudos.

Finalmente, os diagramas de corrente mostram as características principais observadas ao longo do ano, na coluna d´água, e num transecto que começa em Antonina e termina na região do Canal da Galheta (área externa).

As correntes de vazante são, em média, 10 a 15 % superiores às de enchente. Isto ocorre devido à influência dos atritos lateral e de fundo, que são gradativamente maiores em direção à cabeceira e, também, devido ao aporte de água doce e à circulação residual.

Na tabela 42, os valores das correntes (direção e sentido) nas preamares de sizígia, são apresentados, com a sua correspondente localização (latitude e longitude obtidas com GPS). Nestas tabelas, somente alguns dos pontos observados, os mais relevantes, são incorporados. O tempo de defasagem entre a preamar num local e outro é também apresentado, considerando-se a origem na entrada do Complexo (assim, para se conhecer a preamar num ponto a montante, basta adicionar o tempo de defasagem ao horário da preamar na entrada do complexo.

Nas tabelas a seguir, são colocados os dados de correntes máximas de enchente na superfície, em períodos de sizígia (por tanto, médias das máximas correntes de enchente de sizígia observadas e sua direção com referência ao Norte geográfico), sua posição geográfica (latitude e longitude obtida com GPS). Na tabela 44, as mesmas informações, mas para as correntes máximas de vazante, são apresentadas.

A penetração da onda de maré de sizígia no interior CEP produz normalmente uma frente estuarina, importante processo de mistura e transporte. Este fenômeno conspícuo é capaz de trapear material em suspensão e flutuante na zona de convergência da frente, sendo de enorme importância como retentor de poluentes. Mais importante ainda é mencionar que a zona de máxima turbidez no

eixo L-O ocorre a montante do Porto de Paranaguá, atingindo a região até quase a desembocadura do rio Nhundiaquara (Mantovanelli, 1999; Noernberg, 2001).

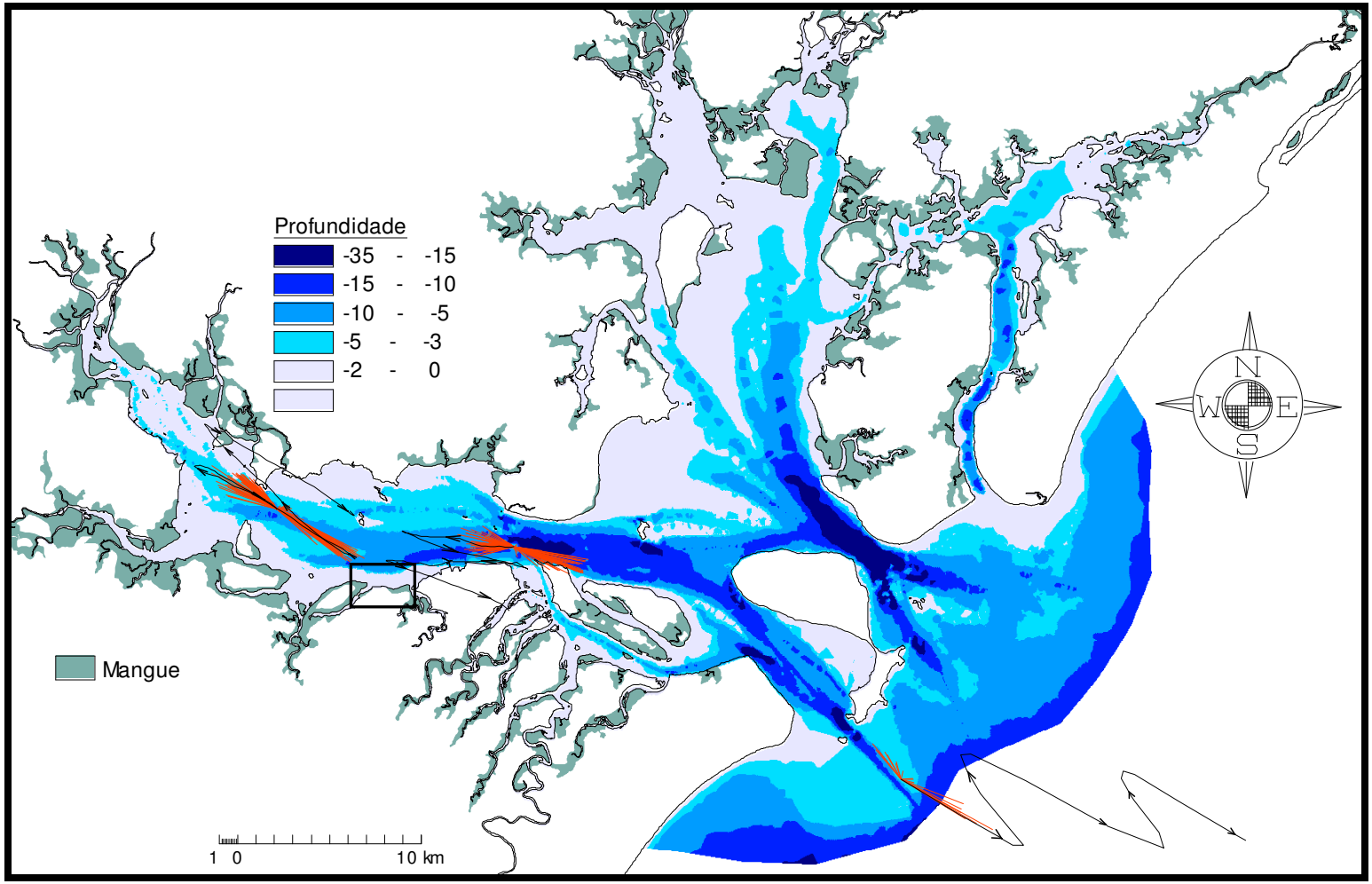


Figura 82 – Elipses de Correntes e vetores progressivos (área aprox. do empreendimento no quadro).

Tabela 42 – Correntes médias na preamar de sizígia em superfície. A última coluna mostra, aproximadamente, quanto tempo após a preamar na entrada do estuário (0 min) ocorre a preamar no respectivo local (coluna 1).

Local (aprox.)	Latitude S	Longitude W	Vel. (nós)	Direção (°)	Após (min)
Bóias 3-4	25° 36.36'	48° 17.44'	0,3	150	0
C. da Galheta	25° 34.49'	48° 19.21'	0,2	130	10
Canal Norte	25° 29.37'	48° 18.88'	0,2	140	--
Ponta do Poço	25° 32.42'	48° 22.85'	0,5	200	35
Emboguaçu	25° 30.23'	48° 33.56'	0,3	250	45
I. das Cobras	25° 29.28'	48° 24.65'	0,3	210	79
Paranaguá – 1	25° 29.60'	48° 30.00'	0,1	70	98
Paranaguá – 2	25° 28.90'	48° 29.92'	0,3	130	98
Fospar	25° 30.09'	48° 33.01'	0,3	40	100
Nhundiaquara	25° 27.20'	48° 39.80'	0,2	100	102
Ponta do Félix	25° 27.30'	48° 40.68'	0,3	110	104
Antonina	25° 26.52'	48° 41.61'	0,3	160	110
Guaraqueçaba	25° 17.95'	48° 19.92'	0,2	200	--

Tabela 43 – Correntes máximas de enchente (médias) de sizígia em superfície. As máximas correntes de enchente acontecem aproximadamente entre 3,4 a 4 horas antes da preamar local (duração maior a montante).

Local (aprox.)	Latitude S	Longitude W	Vel. (nós)	Direção (°)
Bóias 3-4	25° 36.36'	48° 17.44'	0,6	310
Canal da Galheta	25° 34.49'	48° 19.21'	1,1	320
Canal Norte	25° 29.37'	48° 18.88'	1,1	315
Ponta do Poço	25° 32.42'	48° 22.85'	2,6	270
Emboguaçu	25° 30.23'	48° 33.56'	1,0	250
Ilha das Cobras	25° 29.28'	48° 24.65'	1,3	250

Local (aprox.)	Latitude S	Longitude W	Vel. (nós)	Direção (°)
Paranaguá –1	25° 29.60’	48° 30.00’	1,3	260
Paranaguá -2	25° 28.90’	48° 29.92’	0,9	240
Fospar	25° 30.09’	48° 33.01’	1,9	260
Nhundiaquara	25° 27.20’	48° 39.80’	1,0	290
Ponta do Félix	25° 27.30’	48° 40.68’	1,4	320
Antonina	25° 26.52’	48° 41.61’	0,6	320
Guaraqueçaba	25° 17.95’	48° 19.92’	1,0	25

Tabela 44 – Correntes máximas de vazante (médias) de sizígia em superfície. As máximas correntes de vazante acontecem aproximadamente entre 2,1 e 2,8 horas após a preamar local (diminui a montante).

Local (aprox.)	Latitude S	Longitude W	Vel. (nós)	Direção (°)
Bóias 3-4	25° 36.36’	48° 17.44’	1,6	115
Canal da Galheta	25° 34.49’	48° 19.21’	1,8	140
Canal Norte	25° 29.37’	48° 18.88’	1,3	145
Ponta do Poço	25° 32.42’	48° 22.85’	2,2	75
Emboguaçu	25° 30.23’	48° 33.56’	1,1	50
Ilha das Cobras	25° 29.28’	48° 24.65’	0,6	160
Paranaguá - 1	25° 29.60’	48° 30.00’	1,5	100
Paranaguá – 2	25° 28.90’	48° 29.92’	1,6	40
Fospar	25° 30.09’	48° 33.01’	2,0	80
Nhundiaquara	25° 27.20’	48° 39.80’	1,2	110
Ponta do Félix	25° 27.30’	48° 40.68’	1,9	130
Antonina	25° 26.52’	48° 41.61’	1,4	140
Guaraqueçaba	25° 17.95’	48° 19.92’	1,5	205

6.1.4.1.3 Influência dos ventos

Nas regiões litorâneas, a combinação dos efeitos meteorológicos e oceânicos tem fundamental importância, uma vez que fenômenos climáticos como passagem de sistemas meteorológicos podem causar um aumento excessivo do nível do mar, e a modificação dos padrões da circulação litorânea, bem como a circulação em baías. O intercâmbio de propriedades entre o sistema interno e o mar aberto é principalmente governado pelo regime de marés, sendo substancialmente diferente nas marés de sizígia e quadratura. Segundo Marone & Camargo (1994) uma das situações mais comuns de modificação do sinal típico de maré astronômica (figura 83) é conhecida como "ressaca" (storm surges), e ocorre associada a marés meteorológicas. Uma maré meteorológica observada em 18 de agosto de 1994 ocasionou uma elevação de 80 cm acima do nível da maré previsto para aquele dia, o que significou um volume de água represada na Baía de Paranaguá estimado em $4{,}8 \times 10^8$ m^3. Na figura 83 pode ser visto o resultado de modelo numérico que mostra as anomalias do nível médio do mar para o Porto de Paranaguá, sendo esta anomalia a chamada "maré meteorológica".

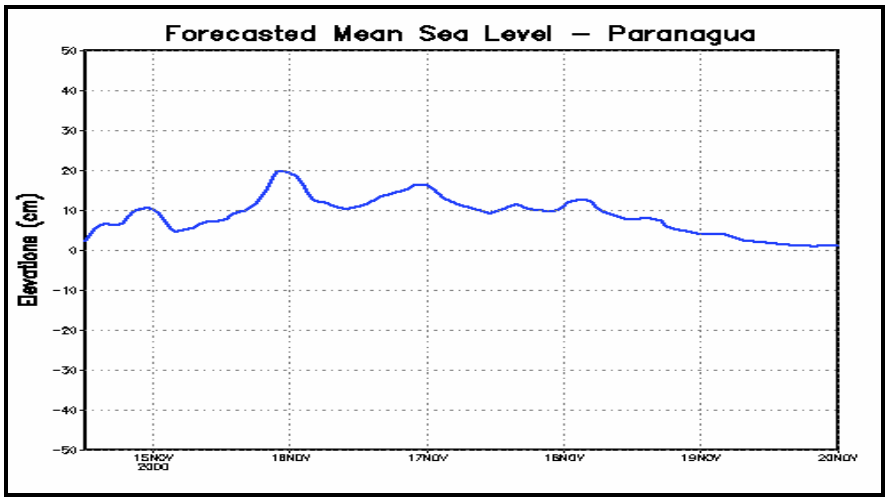


Figura 83 - Saída do modelo POM para o nível médio do Mar em Paranaguá (Camargo, 1998).

Na desembocadura do CEP, o predomínio de ondas do quadrante S-SE gera uma deriva litorânea orientada para Norte. Segundo Angulo (1992) a ocorrência de deriva litorânea para Norte pode ser observada na orientação das desembocaduras fluviais e morfologia dos deltas de vazante dos estuários de Paranaguá e Guaratuba. O lançamento de garrafas de deriva nos canais Norte e Galheta confirmou que as correntes predominantes na zona costeira adjacente ao CEP são na direção Norte (Marone et. al., 1995).

Os estudos de ondas no litoral do Paraná são muito reduzidos. Bandeira (1974) analisou as ondas em praia de Leste, a partir de um ano de observações visuais. Entre agosto e dezembro de 1982 um ondógrafo registrou dados de onda a 13 km da praia de Leste e a 2,6 km a Nordeste da Ilha dos Currais. As ondas predominantes foram dos quadrantes ESSE e SE, com altura máxima mensal entre 2,3 e 3,9 metros e período médio entre 11,9 e 16,8 segundos (PORTOBRAS, 1983). A distribuição do percentual de ondas que chega à costa do Paraná correspondeu a 90%, variando no quadrante Leste para Sul-Sudeste, e cerca de 10 % das direções entre Leste e Nordeste (Gobbi, 1999).

Dentro do complexo estuarino, porém, pouco do efeito do clima de ondas oceânicas é sentido, devido à proteção natural da costa e, especialmente, à Ilha do Mel na entrada do CEP. Todavia, a existência de áreas de largura considerável dentro do CEP oferecem uma pista de ventos suficiente para que ondas geradas localmente pelos ventos provoquem, em situações e horários particulares (notadamente no final da tarde), agitação marítima que deve ser considerada em termos de potencial agente de mistura superficial de propriedades (ou de sedimentos em suspensão, ou poluentes).

6.1.4.2 Área de Influência Direta (AID)

6.1.4.2.1 Campos de Massa e aporte de água doce

A distribuição de propriedades na seção transversal em frente ao Porto de Paranaguá apresenta-se verticalmente e lateralmente não homogênea. Os

processos de estratificação e mistura são controlados principalmente pelas marés e secundariamente pela descarga de água doce, causando variação sazonal na magnitude total da estratificação vertical da salinidade. De modo geral, a circulação induzida pela descarga de água doce (circulação gravitacional) é de uma a duas ordens de grandeza inferior à induzida pela velocidade residual (maré). A circulação residual em duas camadas (superfície e fundo) é mais desenvolvida nos canais profundos. As regiões rasas constituem canais preferenciais de vazante.

Os processos advectivos são dominantes em condições de intensa estratificação vertical e de velocidades de correntes relativamente baixas. Já os processos de dispersão são dominantes em condições de correntes intensas e de baixa estratificação, predominantes em marés de sizígia e em épocas de baixa precipitação (inverno) (Mantovanelli et al., 2004).

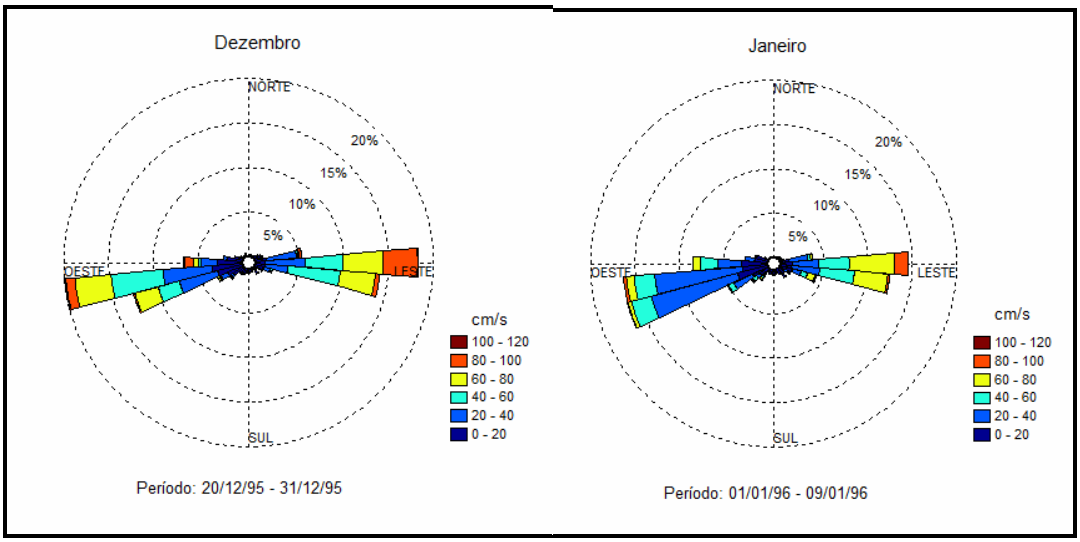
6.1.4.2.2 Campos de correntes e marés

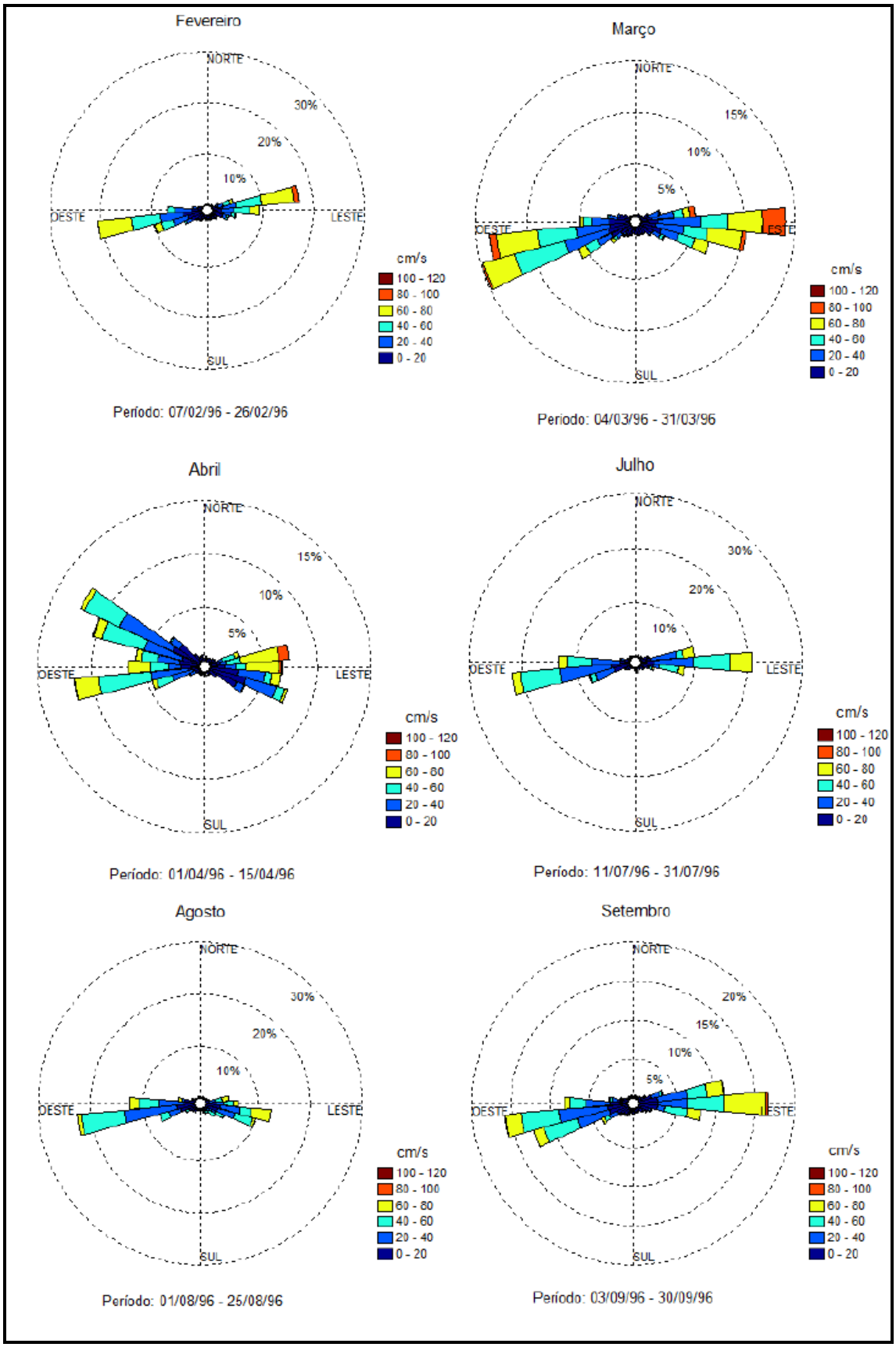
As componentes da maré astronômica mais importantes são a M_2 e S_2 (semidiurnas), representando cerca de 50% da altura da maré. As componentes ter-diurna (M_3), quarto diurna (M_4) e as compostas, não lineares ou de pequeno fundo (MN_4 e MS_4), apresentam grande importância no comportamento da onda de maré, em termos de elevação e velocidades de correntes (Marone et al, 1995b, Camargo, 1998; Marone & Jamiyanaa, 1997).

As marés apresentam variação máxima de até 2 m nas sizígias e de 1 m nas quadraturas, aproximadamente. A maré se comporta no local como uma onda progressiva, o que implica que, ao redor do tempo de ocorrência das preamares e baixamares, acontecem os estofos das marés, quando as correntes são quase nulas, com duração aproximada de pouco mais de uma hora. Se bem que a maré apresenta características semi-diurnas na maior parte do tempo. Isto é verdadeiro principalmente em períodos de sizígia ou maré de lua, já que nos períodos de quadratura (marés de quarto), as interações não lineares das correntes com o fundo provocam o aparecimento de quatro a mais preamares e baixamares por dia.

As correntes de maré são fortes, atingindo velocidades máximas de enchente e vazante superiores a 80 cm/s e 110 cm/s respectivamente, o que caracteriza um estuário do tipo positivo (Marone et al., 1995). Isto é devido à influência do atrito lateral e de fundo, o qual é gradativamente maior em direção à cabeceira e gradativamente menor em direção à desembocadura (Camargo, 1998) assim como ao aporte de água doce e à circulação residual (Marone et al, 1995). A assimetria na velocidade das correntes de maré, presente no CEP, primariamente condiciona o transporte líquido do material em suspensão em uma determinada direção do corpo estuarino (importação ou exportação). Efeitos episódicos de alta energia (e.g. tempestades) apresentam particular importância, podendo movimentar, em um curto período de tempo, uma carga de MPS superior à verificada durante longos períodos em condições normais. As correntes residuais de maré (modo barotrópico) podem ser significativamente modificadas pelo vento, tanto na região costeira como no interior da baía (Camargo, 1998).

Em fundeio realizado na frente do Porto de Paranaguá, com duração de um ano e amostragem horária das direções e intensidades das correntes de superfície (figura 84), é possível observar a simetria nas direções das correntes de enchente e vazante, bem como sua variabilidade ao longo dos meses. Na análise destes diagramas polares mensais é importante salientar que o período de observação de cada mês disponível é variável, e está informado no respectivo diagrama.




Fevereiro
NORTE
SUL
LESTE
OESTE
10%
20%
30%
cm/s
100 - 120
80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20
Período: 07/02/96 - 26/02/96
Março
NORTE
SUL
LESTE
OESTE
5%
10%
15%
cm/s
100 - 120
80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20
Período: 04/03/96 - 31/03/96
Abril
NORTE
SUL
LESTE
OESTE
5%
10%
15%
cm/s
100 - 120
80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20
Período: 01/04/96 - 15/04/96
Julho
NORTE
SUL
LESTE
OESTE
10%
20%
30%
cm/s
100 - 120
80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20
Período: 11/07/96 - 31/07/96
Agosto
NORTE
SUL
LESTE
OESTE
10%
20%
30%
cm/s
100 - 120
80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20
Período: 01/08/96 - 25/08/96
Setembro
NORTE
SUL
LESTE
OESTE
5%
10%
15%
20%
cm/s
100 - 120
80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20
Período: 03/09/96 - 30/09/96

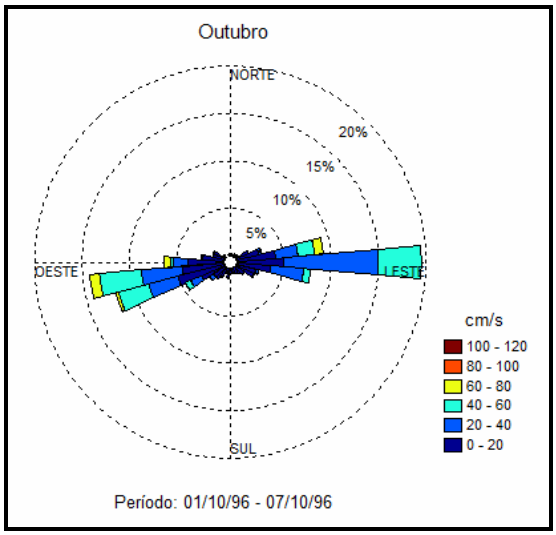


Figura 84 – Distribuição das direções e intensidades de correntes de superfície no canal de navegação em frente ao Porto de Paranaguá de dezembro/95 a outubro/96.

Nesta seção do canal, também estudada por Mantovanelli (1999), na frente do TCP, há predomínio da difusão turbulenta nas sizígias de inverno, sob condições de reduzido aporte de água doce e elevadas velocidades de correntes, com correntes residuais estuário acima. O grau de turbulência ao longo da coluna d'água controla a distribuição vertical de MPS. Na quadratura há um predomínio da advecção sobre a ressuspensão.

A penetração da onda de maré de sizígia no interior CEP produz normalmente uma frente estuarina, importante processo de mistura e transporte. Este fenômeno conspícuo é capaz de trapear material em suspensão e flutuante na zona de convergência da frente, sendo de enorme importância como retentor de poluentes. Mais importante ainda é mencionar que a zona de frente estuarina no eixo L-O ocorre a montante do Porto de Paranaguá, atingindo a região até quase a desembocadura do rio Nhundiaquara.

Na área do Porto de Paranaguá, existem dados de dinâmica das correntes e das marés suficientes para fundamentar a análise sobre as conseqüências da remodelagem do cais e da ampliação do TCP. No que se refere à remodelagem do terminal, pode-se afirmar que ocorrerão mudanças no campo de correntes da região,

as que só podem ser estimadas com o uso de modelos numéricos apropriados e acompanhadas com um monitoramento aequado após as obras.

Os ciclos de erosão, ressuspensão e deposição de sedimentos são controlados principalmente pela dinâmica do material particulado em suspensão na água. Os ciclos de maré de sizígia, sujeitos a correntes intensas, são importantes nos processos de ressuspensão e remobilização dos sedimentos de fundo. Nos ciclos de quadratura os processos de advecção são dominantes, e a ressuspensão é baixa. Contudo, a relação entre as concentrações médias de material particulado em suspensão e a velocidades médias das correntes não é linear (Mantovanelli et al., 2004).

A assimetria da maré faz com haja diferenças nas velocidades de correntes máximas de enchente e vazante. As velocidades de correntes máximas, observadas na superfície, em frente ao Porto de Paranaguá são de 85 cm/s durante a enchente e 110 cm/s na vazante.

A decomposição dos vetores de corrente em componente longitudinal ao canal (u) e transversal (v) mostra que a componente da corrente transversal ao canal (S - N) é em direção à margem Norte durante a enchente, e em direção à margem Sul durante a vazante (MANTOVANELLI, 1999). Esta situação faz com os sólidos em suspensão, como o sedimento ressuspendido durante obras e dragagens, sejam transportados no sentido do canal de navegação durante as correntes de enchentes, e, durante a vazante sejam transportado em direção à margem sul da baía de Paranaguá. Este fato faz com os sólidos em suspensão sejam transportados em direção ao rio Itiberê durante as vazantes.

Há uma variação em relação à intensidade das correntes de fundo e superfície (figura 85 e figura 86). Na componente longitudinal ao canal (u), as correntes de superfície são mais intensas que as de fundo. Entretanto, na componente transversal ao canal (v) as correntes de fundo são mais intensas que as de superfície.

Em coletas realizadas com ADP em secções do canal principal mostradas na figura 87 é possível observar as heterogeneidades verticais e horizontais do campo de corrente em três secções dentro da AID.

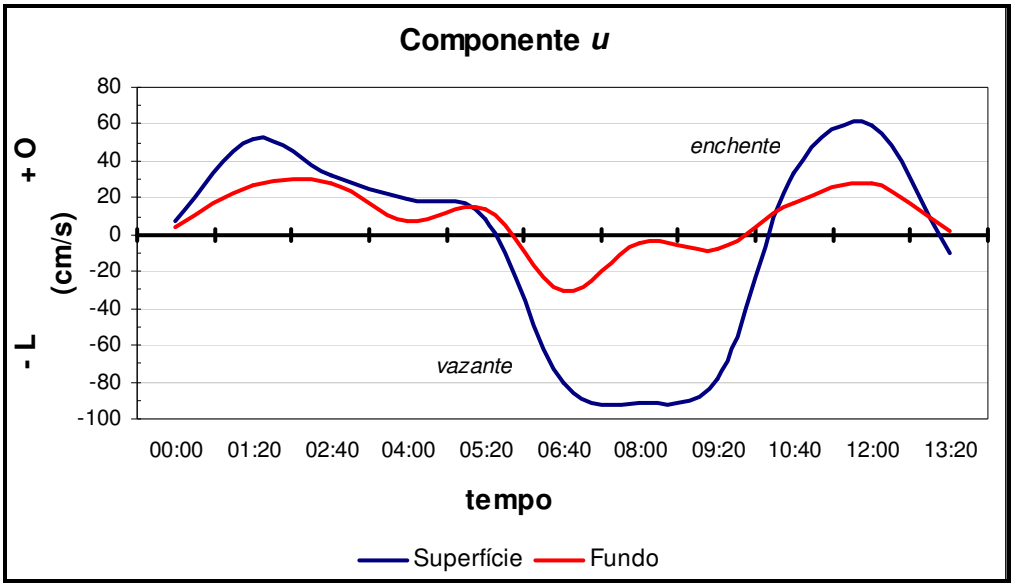


Figura 85 – Componente da corrente longitudinal (u) ao canal em frente ao Porto de Paranaguá durante um ciclo completo de maré de sizígia.

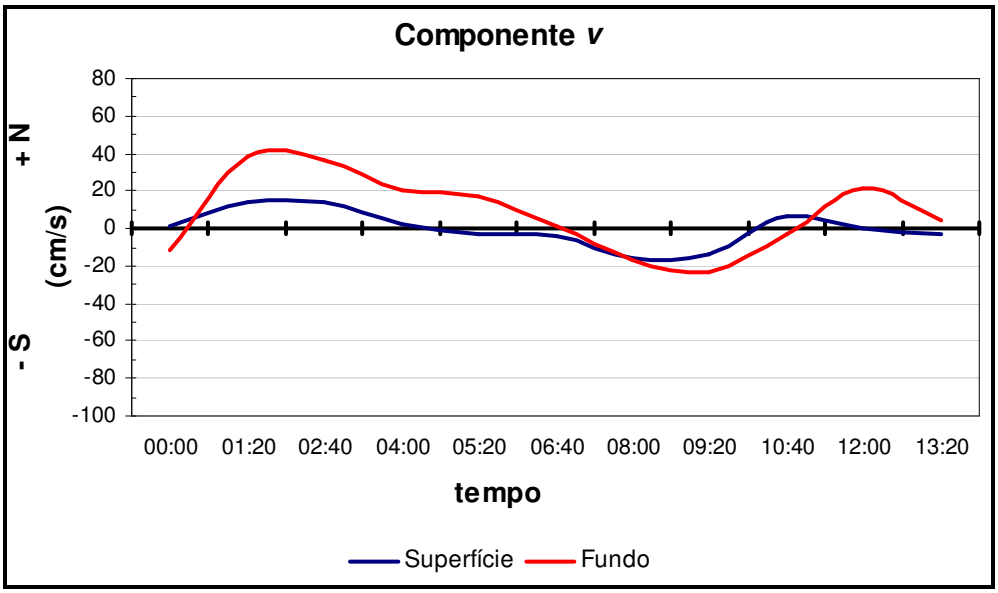
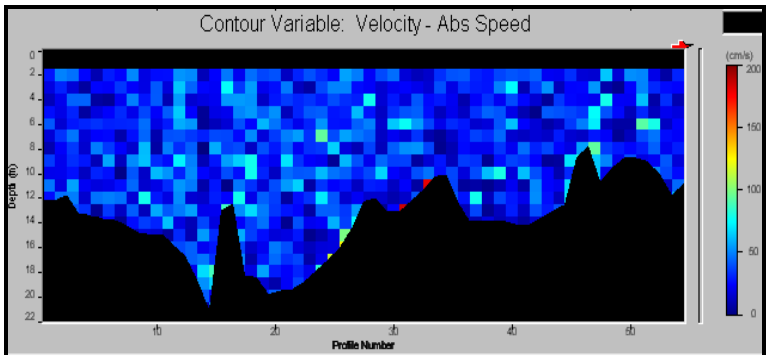
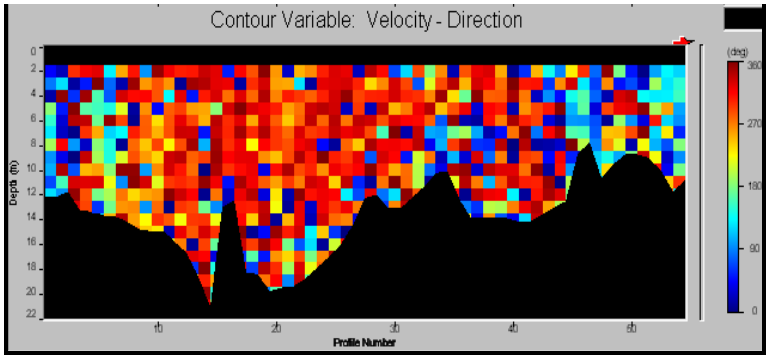
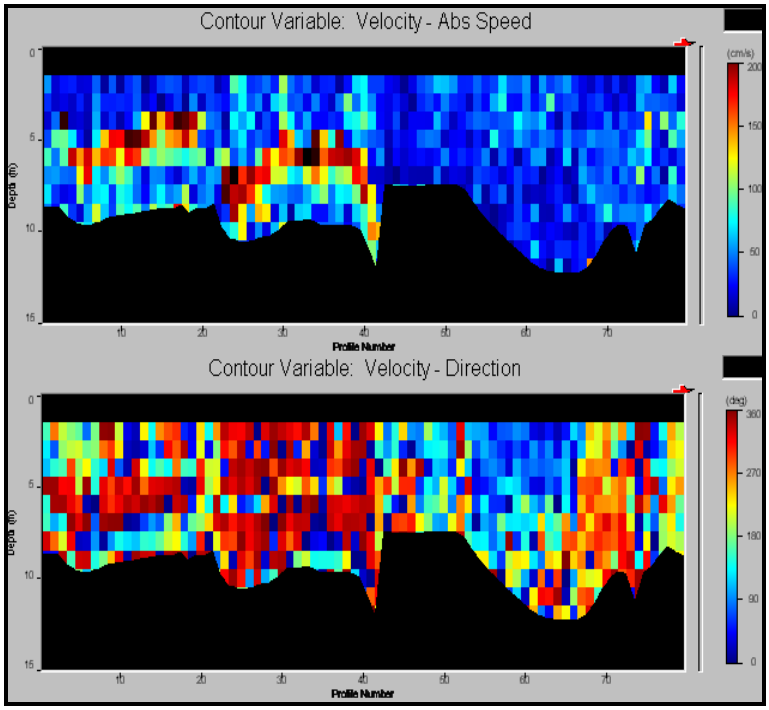


Figura 86 – Componente da corrente transversal (v) ao canal em frente ao Porto de Paranaguá durante um ciclo completo de maré de sizígia.

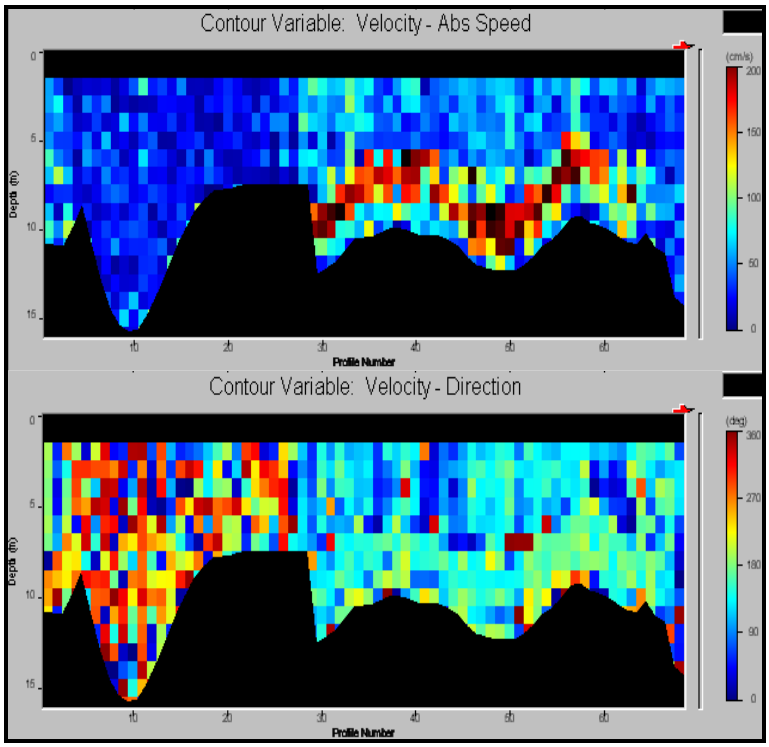




PORTO DE PARANAGUÁ



PÍER DO ROCIO



FOSPAR

Figura 87 – Registros de velocidade (direita) e direção (esquerda) de observações de correntes com ADP Sontek na área do Porto de Paranaguá na frente do píer da Fospar, do píer do Rocio e do TCP.

6.1.4.2.3 Influência do vento

As correntes residuais de maré (modo barotrópico) podem ser significativamente modificadas pelo vento, tanto na região costeira como no interior da baía (Camargo, 1998). Como em toda a região, as marés meteorológicas são significativas e podem atingir valores superiores a 80 cm acima da maré astronômica.

Não existem registros quantitativos da agitação marítima na AID, mas observações visuais mostram que a área pode apresentar um complexo padrão de agitação marítima em pelo menos três situações particulares: apesar de pouco freqüente, algumas ondas de longo período, vindas do oceano, podem se refratar seguindo a linha da costa de Pontal do Sul à Ponta do Poço girando em direção à AID; em outros casos, os ventos com forte componente na direção a mar aberto, orientados paralelos ao canal L-O, possuem uma pista suficientemente longa (>30 km) para

promover ondas de curto período e alturas de várias dezenas de centímetros, o mesmo acontecendo com ventos soprando de Norte a Sul, com a pista de vento da baía das Laranjeiras.

6.1.4.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

6.1.4.3.1 Campo de Massa e aporte de água doce

Nesta escala espacial, apenas o escoamento superficial da água de chuva contribui como aporte de água doce na ADA e o campo de massa e sua dinâmica dependem das escalas espaciais maiores relatadas na AID e AII.

Por outro lado, a descarga de água doce do rio Iteberê deve ser considerada como o maior modificador do campo de massa após a circulação de maré.

6.1.4.3.2 Campo de correntes e marés

Estudos prévios indicam que as correntes são ligeiramente maiores que 1 m/s na vazante, tendo valores ligeiramente abaixo de 1 m/s na enchente, nas condições de sizígia ou maré de lua. Estes valores máximos diminuem entre 30 e 40% durante os períodos de lua de quarto ou maré de quadratura. Ao acompanharem as marés, verifica-se nas correntes similar comportamento nas sizígias (duas enchentes e duas vazantes por dia) e nas quadraturas (mais de quatro ciclos de enchente e vazante por dia.

Em fundeio realizado por mais de um ano na região, o estudo do diagrama de vetores progressivos indica que a tendência do transporte no local é na direção da foz do rio Iteberé (figura 88). Neste diagrama, representa-se a trajetória que uma partícula percorreria ao longo do tempo caso o campo de correntes fosse homogêneo. Este fato é de relevância para os trabalhos na medida em que o material em suspensão produto das explosões tenderá a migrar na direção das correntes e, nos período favoráveis, se dirigir ao rio Itiberê, onde seria depositado.

De toda forma, com o adequado planejamento das explosões de maneira a aproveitar as correntes de vazante para eliminar os sedimentos em direção a jusante, e considerando que a turbidez e a quantidade de sedimentos que devem ser re-suspendidos, a princípio baixa, não se esperam impactos mensuráveis que perdurem mais do que alguns minutos ou, no máximo, poucas horas após as explosões.

Finalmente, deve ser destacado que o padrão das correntes na área é muito complexo e, na seção transversal ao canal tem sido verificadas, como feições permanentes e semi-permanentes, preponderância de alguns setores do canal a se comportarem como canais de enchente ou vazante preferencialmente. Este é um fato comum em estuários ou baías onde o comprimento da área desde a desembocadura até seu fundo é grande o bastante para que a defasagem da maré seja significativa. Assim, quando a maré começa a encher na boca, ainda está vazando no interior. O que gera a necessidade da natureza estabelecer dois caminhos para as correntes de enchente e vazante que podem acontecer simultaneamente no tempo num dado local.

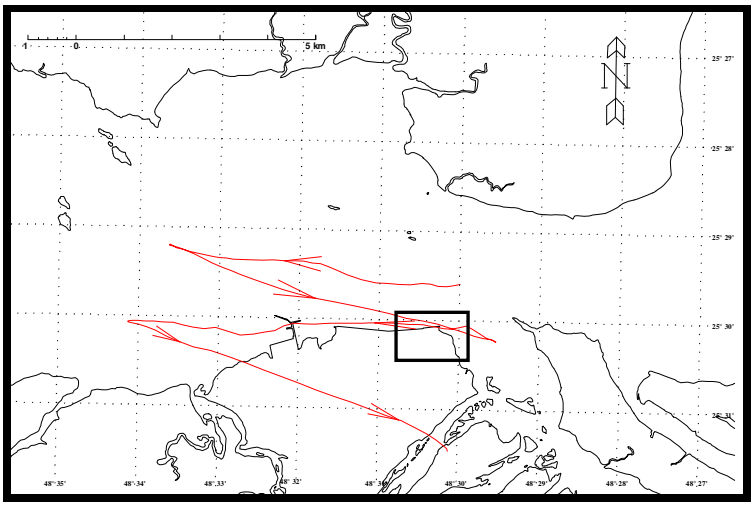


Figura 88 - Diagrama de vetores progressivos na região da Pedra da Palangana e do Porto de Paranaguá (24 horas, sizígia – área aproximada do empreendimento indicada pelo quadro).

6.1.4.3.3 Influência do vento

Não existem registros quantitativos da agitação marítima na ADA, mas observações visuais mostram que a área pode apresentar um padrão de agitação marítima de baixa energia em situações particulares quando os ventos orientados paralelos ao canal L-O possuem uma pista suficientemente longa (>30 km) para promover ondas de curto período e alturas de várias dezenas de centímetros.

As características meteorológicas locais são fundamentalmente irrelevantes no que concerne à obra na ADA, exceção feita aos imprevisíveis ventos de origem orográfica, de curta duração e em rajadas, que podem superar os 100 km/h e que correspondem à descida precipitada e brusca de massas de ar frio do planalto e da Serra do Mar até o litoral. Estes ventos podem criar problemas durante a execução das obras.

6.1.5 Recursos hídricos e qualidade da água

A compreensão dos mecanismos de circulação e transporte do material particulado condicionados pela hidrodinâmica do sistema estuarino e suas conseqüentes alterações na morfologia do mesmo, apresenta grande importância na manutenção da quantidade e qualidade de água, dos processos ecológicos atuantes e no planejamento das atividades portuárias. Neste último caso, tem destacada relevância os altos custos de dragagem dos canais de navegação e deposição nas áreas de despejo, sem mencionar, os impactos gerados por estas atividades (MANTOVANELLI, 1999).

O aporte e sazonalidade de água doce e de sólidos em suspensão ou arraste vindos do continente é um dos fatores que condicionam os processos hidrodinâmicos e de transporte de sedimentos dentro do sistema estuarino. Por isso, faz-se importante estabelecer quantitativa e qualitativamente o comportamento de toda a rede de drenagem que escoa para o estuário, pois assim, além de compreender as bacias hidrográficas, fornece-se parte dos dados necessários para o estudo dos mecanismos do próprio estuário.

A análise do processo sedimentológico na área em questão se reveste ainda mais de importância por se tratar de um espaço geográfico de fundo de baía, onde diversos rios carreiam sedimentos para um mesmo local. Além disto, estes sedimentos vêm de uma região com altos relevos e fortes precipitações, oriundos de rochas não consolidadas, como os aluviões e solos propensos à erosão (BOLDRINI, 2005). O referido processo natural de produção de sedimentos é intensificado pelo desmatamento na Serra do Mar, das matas ciliares e em solos propensos à erosão.

Além dos fatores citados acima, diversos estudos mencionam que o incremento de vazão no rio Cachoeira, ocasionado pela transposição do rio Capivari, intensifica o aporte de sedimentos que adentram à Baía de Antonina (NOERNBERG, 2001; ODRESKY, 2002; BRANCO, 2004; LESSA *et al.*, 1998; MANTOVANELLI, 1999; GONÇALVES *et al.*, 2005; CURCIO *et al.*, 1998). A maioria destes estudos atestam que estas alterações podem ser explicadas pela existência de uma relação direta

entre a vazão e a capacidade de carga de transporte de um rio (SANTOS *et al.*, 2001).

6.1.5.1.1 Delimitação da área de estudo

A unidade de estudo que interessa na análise da hidrologia superficial é a bacia hidrográfica. No caso do empreendimento em questão, importa analisar não somente a bacia hidrográfica na qual estará inserido, mas também as bacias hidrográficas que colaboram com a hidrodinâmica e com o transporte de sedimentos dentro da área do estuário que possui alguma influência ou pode ser influenciado pela área do empreendimento.

A bacia hidrográfica do litoral paranaense ocupa uma área de quase 6000 km², correspondendo a quase 3% da área total do Estado (MAAK, 1981). A bacia litorânea do Paraná abrange os municípios de Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Esta bacia representa um grau de importância considerável no que se refere a reservas de água, assim como, representa considerável energia erosiva potencial.

O Complexo Estuarino de Paranaguá corresponde a cerca de 70% da área da bacia hidrográfica litorânea do Estado do Paraná.

As bacias hidrográficas que drenam para as Baías de Antonina e Paranaguá são os locais do Complexo Estuarino de Paranaguá cuja dinâmica das águas e do material sólido em suspensão pode ter alguma relação com o local do empreendimento. Assim, foram estas bacias as unidades físicas consideradas como áreas de influência indireta**.**

De forma geral, pode-se considerar as Baías de Paranaguá e Antonina como compostas de quatro bacias hidrográficas: Laranjeiras, Antonina, Nhundiaquara e Paranaguá. Para fins de aplicação no presente estudo, estas bacias foram sub-divididas por rios principais que deságuam diretamente no corpo do estuário e por

áreas incrementais (AI) continentais adjacentes ao contorno do corpo hídrico do estuário e que são constituídas por pequenos cursos d'água (figura 89).

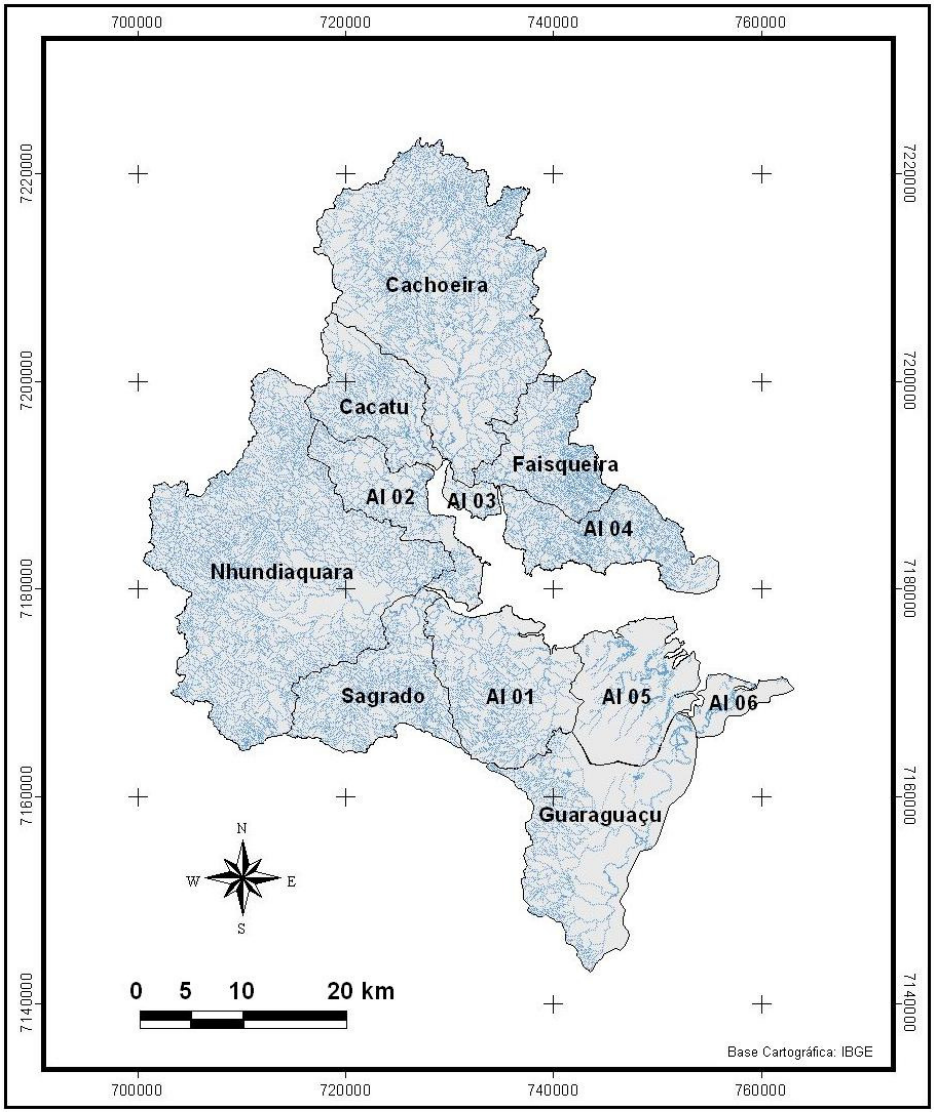


Figura 89 – Bacias hidrográficas analisadas

As bacias hidrográficas analisadas somam uma área de drenagem de 2080 km², que corresponde a cerca de 37% da área da bacia litorânea do Paraná, e 54% do Complexo Estuarino de Paranaguá. As sub-bacias dos rios principais são: Guaraguaçu, Sagrado, Nhundiaquara, Cacatu, Cachoeira e Faisqueira.

No caso da análise da hidrologia superficial, a área tida como de influência direta do empreendimento, é a bacia incremental denominada AI05 (figura 89). Considerou-se esta bacia como área de influência direta, pois parte desta drena diretamente para o local do empreendimento. Além disto, esta área incremental está quase totalmente inserida no círculo de 10 quilômetros de raio, tomado como área de influência direta em outros temas do estudo.

Neste trabalho, cada uma destas bacias e áreas incrementais foi tratada separadamente, sendo calculados para cada uma delas, parâmetros fisiográficos relacionados ao regime fluvial e estatísticas hidrológicas. Em uma análise qualitativa, foi realizado um resumo de um estudo que apresentou diversas estimativas do aporte de água e material particulado em suspensão, baseadas em diversas campanhas de medição e que abrangeu 80% da área estudada. O balanço hídrico foi determinado considerando toda a área analisada como uma unidade física (influência direta e indireta).

6.1.5.1.2 Ciclo hidrossedimentológico

O transporte de sedimentos é um processo natural que envolve remoção, transporte e deposição de material, contribuindo nas modificações geomorfológicas (SANTOS *et al.*, 2001). Pode-se dizer que este processo é de alta complexidade e depende de processos erosivos que ocorrem nas vertentes da bacia e no leito e margens dos rios, e que fornecem material que, por sua vez, depende da energia do fluxo para ser transportado. A combinação dessas variáveis, fornecimento de material e energia do fluxo, resulta em um fenômeno com grande variação no tempo e no espaço.

O ciclo hidrossedimentológico coexiste ao ciclo hidrológico, porém, ao contrário deste último, é um ciclo aberto, intimamente vinculado e totalmente dependente do hidrológico. A água interceptada pela bacia hidrográfica, em seu movimento rumo à exutória, flui sobre e dentro dos solos que revestem as vertentes e as calhas da rede de drenagem. Os obstáculos que o fluxo encontra determinam os caminhos que a

água vai seguir e a velocidade com que se deslocará. Ao longo deste trajeto boa parte da energia do fluxo é dissipada, ao mesmo tempo que partículas sólidas vão sendo removidas e transportadas vertente ou rio abaixo (BORDAS e SEMMELMANN, 1993).

A formação do material intemperizado na bacia hidrográfica e seu transporte até os rios é conseqüência da interação dos fatores hidrológicos, sendo os mais importantes a quantidade e a distribuição da precipitação, a estrutura geológica e pedológica, as condições topográficas, a cobertura vegetal e o uso e o manejo do solo (SHEN & JULIEN, 1992). Em função das características do relevo e da cobertura vegetal, parte do sedimento proveniente dos processos erosivos é depositada na própria vertente, portanto, não chega a atingir a rede de drenagem perene, e parte é transportada e depositada nos rios, lagos e estuários.

Com relação ao transporte de sedimentos pelos rios, considera-se que uma parcela da carga detrítica dos cursos de água é proveniente da ação erosiva que o movimento da água exerce sobre as margens e o fundo do leito (*bed load*). Entretanto, a maior parte é fornecida pela remoção superficial das vertentes (*wash load*), ou seja, é proveniente dos processos erosivos que ocorrem na bacia. Assim, reconhece-se que o transporte de sedimentos é governado pelos fatores hidrológicos que controlam as características e o regime do escoamento superficial e pelas características das partículas que compõem a carga de sedimentos.

Os deslocamentos dos sedimentos carregados pelo escoamento superficial e outros processos acabam provocando o remanejo e a redistribuição pela bacia de ponderáveis massas de partículas sólidas, a ponto de poderem alterar o ciclo hidrológico e afetar o uso, a conservação e a gestão dos recursos hídricos. Estes deslocamentos de sedimentos podem causar alguns prejuízos, tais como:

- remoção intensa de solos, fertilizantes e pesticidas das vertentes, por causa de práticas agrícolas inadequadas de utilização das terras;
- perdas de produção agrícola decorrentes do recobrimento de áreas agricultadas por sedimentos estéreis e do encharcamento das mesmas, resultante da obstrução de drenos naturais;

- assoreamento de reservatórios;
- deterioração de sistemas de irrigação e de drenagem;
- assoreamento ou erosão nas vias navegáveis e portos.

Nota-se a complexidade e importância da compreensão dos processos de produção, transporte e deposição de sedimentos em bacias hidrográficas. Ultimamente, a gestão integrada dos recursos hídricos, os riscos de degradação dos solos, dos leitos dos rios e dos ecossistemas fluviais e estuarinos, ou da contaminação dos sedimentos por produtos químicos, têm levado pesquisadores e a própria sociedade a dar maior importância aos problemas decorrentes das alterações do ciclo hidrossedimentológico natural. Os processos de produção e transporte de sedimentos na bacia vêm sendo estudados há algum tempo e muito se evoluiu no conhecimento dos processos e formas de erosão e os mecanismos envolvidos no transporte de sedimentos pelos rios.

6.1.5.1.3 Caracterização da área de estudo

Características gerais

As Baías de Antonina e Paranaguá localizam-se na planície costeira do Estado do Paraná, sendo delimitadas pelas planícies marginais, cujas altitudes variam de 0 a 100 m. Estas planícies por sua vez, são circundadas por morros cristalinos (100 a 500 m). A Serra do Mar, cujas altitudes ultrapassam os 1000 m delimitam a bacia de drenagem da baía e separam a região litorânea do Primeiro Planalto Paranaense (ANGULO, 1992).

Nas Baías de Antonina e Paranaguá a circulação é basicamente regida pelas correntes de maré, sendo que, a sazonalidade do aporte de água doce possui relevada importância (KNOPPERS *et al.*, 1987, *apud* MANTOVANELLI, 1999). Em estuários parcialmente misturados, caso das Baías de Antonina e Paranaguá, os sólidos em suspensão derivados dos rios são transportados em direção ao mar através da camada superficial, enquanto que os sedimentos marinhos mais os sedimentos fluviais que sofreram deposição para a camada inferior, são carreados

junto ao fundo em direção à terra (Open University Course Team, 1998, *apud* MANTOVANELLI, 1999). Com isso, apesar do grande aporte de água doce, grande parte dos sedimentos encontrados nos estuários é originada no mar (DYER, 1995, *apud* MANTOVANELLI, 1999).

Na cabeceira do estuário e trecho adentro dos canais que afluem à baía, as águas sofrem influência de marés. Conforme ANGULO & SOUZA (1998), a costa paranaense apresenta regime semidiurno de micromarés (< 2 m). As amplitudes médias para a quadratura e sizígia correspondem, respectivamente a 2,0 e 2,7 m, na cabeceira do estuário. As marés de sizígia ocorrem nos períodos de lua nova e crescente, correspondendo a amplitudes maiores de maré, verificando-se o inverso nos ciclos de quadratura, cujas ocorrências estão ligadas aos períodos de lua crescente e minguante.

A alta instabilidade natural verificada na região de serras e morros resulta, para a maioria das bacias estudadas, em um alto potencial erosivo, inclusive com deslizamento de terra. Os movimentos de massa encontram-se ligados às condições climáticas úmidas, ao intemperismo químico profundo, e à inclinação e altura das vertentes. Apresentam-se com freqüência em áreas montanhosas acidentadas, e ocorrem com maior freqüência em terrenos antropicamente degradados (BIGARELLA *et al.*, 1978). A vegetação natural das encostas de serra é o principal elemento estabilizador da paisagem. A retirada desta vegetação provoca a ação intensa de escoamento superficial laminar e concentrado, e dada a alta pluviosidade da região (média anual maior que 3000 mm), condiciona estes locais a preferenciais para movimentos de massa (OKA-FIORI & CANALI, 1998).

A erosividade pela chuva R é um índice numérico que expressa a capacidade da chuva esperada em dado local de causar erosão em uma área sem proteção. Em CARVALHO (1994) é proposta uma hierarquização desses índices transcrita na seguinte tabela.

Tabela 45 - Classes de erosividade pela chuva

Classes de Erosividade	R (t.m.mm/ha.h.ano)
1 – Muito baixa	R < 250
2 – Baixa	250 < R < 500
3 – Média	500 < R < 750
4 – Alta	750 < R < 1000
5 – Muito Alta	R > 1000

Fonte: CARVALHO (1994).

Em Santos & Gomes (1998) é apresentada uma caracterização do potencial de erosividade das chuvas na porção oriental do Estado do Paraná. A figura 90 apresenta o mapa de isoerosividade pela chuva da porção oriental do Estado do Paraná e foi reproduzida de Santos (1997).

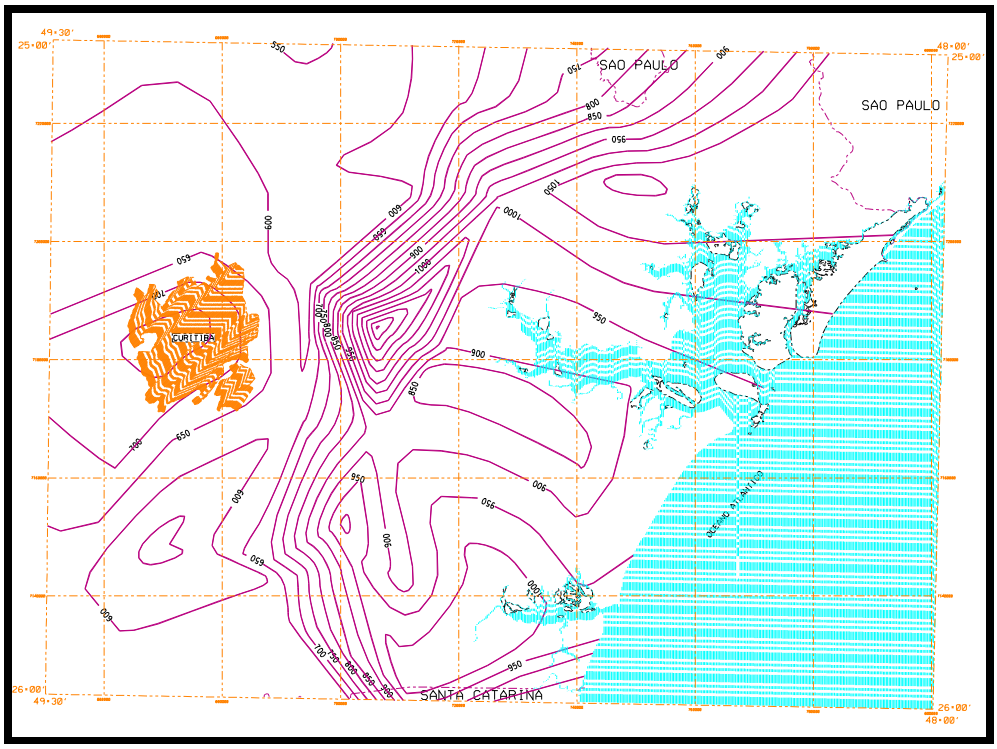


Figura 90 – Mapa de isoerosividade pela chuva.

Fonte: SANTOS (1997).

Um importante empreendimento instalado na área de interesse é a Usina Governador Parigot de Souza – GPS, da Companhia Paranaense de Energia – COPEL. Essa usina possui 247 MW de potência nominal instalada e seu município sede é Antonina. O reservatório desta usina barra o rio Capivari em ponto que drena 945 km², e pertence à bacia hidrográfica do Ribeira, localizando-se à sudeste desta bacia, quase nos limites da bacia litorânea do Estado do Paraná. As águas da represa do Capivari são transpostas para a bacia do rio Cachoeira, na bacia litorânea (COPEL, 1996). O aqueduto subterrâneo que leva a água do reservatório para a usina percorre parte da Área Especial de Interesse Turístico Marumbi (SUDERHSA, 1998). A localização da usina e reservatório pode ser identificada na figura 91.

As águas da barragem do rio Capivari são conduzidas à usina através de um sistema de derivação, com 14 km de túnel de adução e 1084 m de conduto forçado subterrâneo. GPS é a maior usina subterrânea do Brasil e apresenta parte do canal de restituição (2200 m) também subterrâneo, correndo nos últimos 500 m a céu aberto, até descarregar no rio Cachoeira.

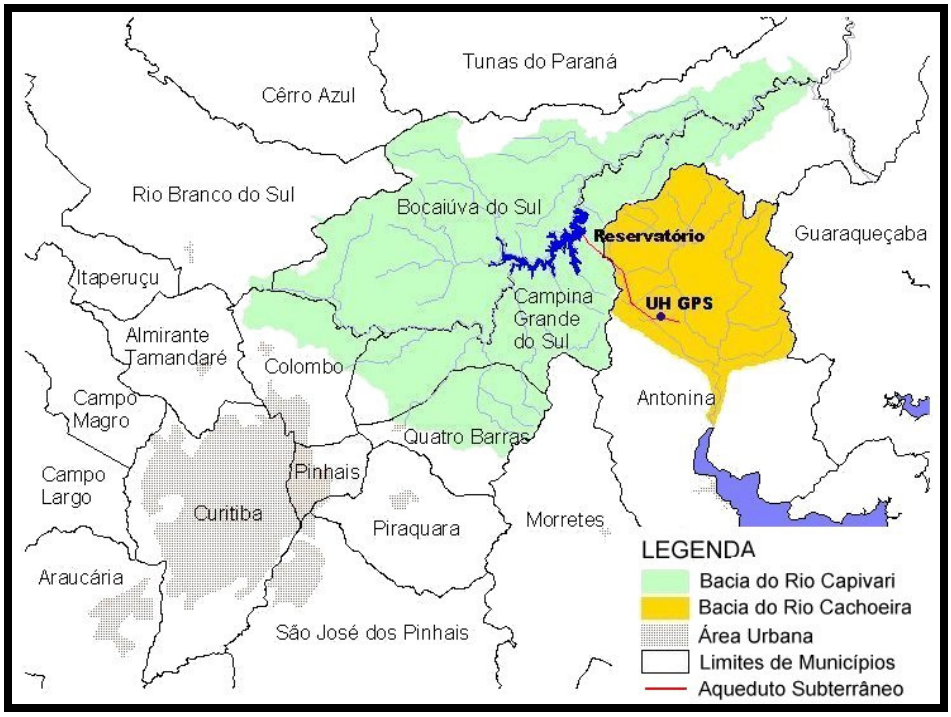


Figura 91 – Localização de GPS na bacia litorânea e do reservatório no rio Capivari

O enchimento do reservatório iniciou-se em julho de 1970, ano em que a usina de Capivari entrou em operação com a primeira turbina (COPEL, 1996).

Potamografia

A Serra do Mar é um ambiente de grande pluviosidade, possuindo um dos maiores índices pluviométricos do Sul do Brasil. A Serra do Mar, em sua vertente leste, constitui-se palco da maioria das nascentes dos rios que drenam a bacia litorânea, cujas águas são drenadas para as Baías Antonina, Laranjeiras, Pinheiro, Paranaguá e Guaratuba (CARNEIRO, 2007).

O sistema hidrográfico do litoral paranaense é geologicamente recente, uma vez que seus rios são constantemente rejuvenescidos pelos levantamentos epirogenéticos. Isto pode explicar as inúmeras corredeiras e saltos. Do ponto de vista geológico e geomorfológico, a região apresenta movimentos de massa que constituem sérios problemas em áreas que foram degradadas pelas atividades antrópicas. O desmatamento acelerado, associado aos altos índices pluviométricos, favorece deslizamentos que provocam o assoreamento dos rios e da baía.

A maioria dos principais rios que compõem as bacias litorâneas possui um curso superior localizado na área serrana, com fortes declives, vales fortemente encaixados e um padrão de canal retilíneo. O curso inferior, localizado nas planícies, possui geralmente um amplo vale de fundo plano e um padrão de canal meandrante influenciado pelas marés.

As Baías de Paranaguá e Antonina são compostas de quatro bacias hidrográficas, cuja delimitação foi fornecida por MAACK (BIGARELLA, 1978). Estas bacias são a das Laranjeiras, mais ao norte; a de Antonina, que aflui à baía na sua região central; adjacente a de Antonina, encontra-se a bacia do rio Nhundiaquara e; por fim, mais ao sul, a de Paranaguá. Entre estas bacias, como já explicado anteriormente, a única que não será considerada é a das Laranjeiras.

Na bacia hidrográfica de Antonina destacam-se o rio Cachoeira, o principal desta bacia, além dos rios Faisqueira, Pequeno, Cacatu, Nunes, do Meio e das Pedras. O rio Nhundiaquara é formado principalmente pelo Mãe Cotia, São João e Ipiranga. Na bacia de Paranaguá, o principal rio é o Guaraguaçu.

Os afluentes da bacia de Antonina nascem nas Serras do Capivari, na Serrinha e na Serra dos Órgãos. Os afluentes do rio Guaraguaçu (bacia de Paranaguá) nascem na Serra da Prata ou na planície da Praia de Leste. A bacia do rio Nhundiaquara tem suas nascentes ocorrendo na Serra dos Órgãos, do Leão, da Igreja e Canavieiras.

Um dos principais rios de interesse neste estudo, por drenar parte da área diretamente afetada é o rio Guaraguaçu, que tem suas nascentes na Serra da Prata e sua foz no Canal da Cotinga, na Baía de Paranaguá. Grande parte do seu curso inferior é influenciado pelas marés. Os afluentes mais importantes deste rio encontram-se na sua margem esquerda, sendo os principais rios o Pequeno, o São Joãozinho, o Vermelho, o das Pombas, o da Colônia Pereira, o Branco, o Pai Antônio, o Cambará e o Jacareí. Pela margem direita destaca-se o rio Peri.

O rio Jacareí e o rio da Colônia Pereira têm nascentes na Serra da Prata, a mais de 800 m de altitude. Sendo assim, a bacia do Guaraguaçu, como a maioria dos outros rios da bacia litorânea, está nitidamente dividida em dois grandes compartimentos, que são as áreas dominadas pela Serra do Mar, de relevo bastante acidentado e as áreas arenosas da planície litorânea.

O rio Guaraguaçu não possui série de dados confiáveis de vazão, devido à influência de maré em quase toda a sua extensão. Há registros de vazão em um dos seus afluentes, o rio Cambará, a 10 m de altitude, por períodos muito curtos de tempo.

Pequenos rios que drenam a planície costeira são alimentados principalmente por águas do lençol freático, sendo muito difícil delimitar suas bacias hidrográficas. Ainda completam a hidrografia atual da região diversos canais artificiais no município Pontal do Paraná, escavados pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento

(DNOS) com fins de drenagem e navegação. Estes canais alteraram a configuração de diversos rios, notadamente o Perequê, o Peri e o Pai Antônio.

A cidade de Paranaguá está localizada entre dois rios, Emboguaçu, que desemboca a oeste do Porto de Paranaguá e Itiberê, a leste do Porto. No perímetro urbano de Paranaguá localizam-se vários cursos d'água que têm suas nascentes na Serra do Mar e correm na direção nordeste, desaguando diretamente na Baía de Paranaguá, destacando-se: o rio Embocuí, localizado na porção noroeste do perímetro urbano, entre a ilha do Curral e o continente, o rio Emboguaçu-Mirim e Emboguaçu (banha a cidade na sua porção oeste), o rio Itiberê (banha o sul e leste da cidade e separa a cidade da Ilha dos Valadares), e os rios mais distantes da cidade: rio dos Almeidas, Pequeno e Guaraguaçu (limite leste da área em estudo). Nas Ilhas da Cotinga e Rasa da Cotinga correm alguns pequenos rios. Na primeira, o mais expressivo é o rio Furado e na segunda, o rio do Cerco (CANEPARO, 1999).

Índices fisiográficos

Este item apresenta os índices relacionados à rede de drenagem ou indicativos de tendências às cheias. Os índices focados são: área da bacia, comprimento do rio principal, comprimento axial da bacia, perímetro da bacia, coeficiente de compacidade, fator de forma, densidade de drenagem, índice de sinuosidade, declividade média do rio, declividade inicial do rio e tempo de concentração.

O coeficiente de compacidade é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Quanto mais irregular for a bacia, maior será seu coeficiente de compacidade, que pode assumir, no mínimo, o valor um. Quanto mais próximo da unidade for o coeficiente de compacidade, mais compacta é a bacia e maior será o indicativo de tendência para maiores enchentes. Isto se explica pelo fato de, com distâncias menores o tempo de trânsito dos escoamentos sofre redução. Além disto, as bacias mais compactas estão mais sujeitas à uma precipitação intensa sobre toda a sua superfície do que uma bacia irregular ou alongada.

O fator de forma é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia, sendo o comprimento axial o percurso total do curso d'água mais longo medido em segmentos de linha reta (desprezando a sinuosidade), e a largura média a relação entre a área e o comprimento axial da bacia. O fator de forma além de indicar a forma aproximada da bacia, é um fator indicativo da tendência a enchentes. Um fator de forma baixo, que se afaste do valor máximo um, corresponde a uma bacia alongada e menos propícia à ocorrência de chuvas intensas em toda sua área, ou seja, com pequena propensão a enchentes.

A densidade de drenagem da bacia relaciona o comprimento total dos cursos d'água da bacia com sua área e fornece uma indicação da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. Para densidades superiores a 3,5, o deflúvio atinge rapidamente os cursos d'água e, consequentemente, indica picos altos nas enchentes e deflúvios baixos na estiagem. Já índices da ordem de 0,5 ou menos indicam drenagem pobre.

O índice de sinuosidade do curso d'água é a relação entre o comprimento do rio principal e o comprimento da bacia.

A declividade média do rio é dada pelo quociente entre a diferença de nível e o comprimento do rio, desprezando-se os 15% do seu comprimento inicial. O fato de se descartar no cálculo o trecho de cabeceiras ajuda na obtenção de uma declividade mais representativa do rio, pois esta é uma região pouco contribuinte na área de drenagem, porém com declividade muito elevada.

O tempo de concentração foi calculado conforme metodologia apresentada por Ven Te Chow (TUCCI, 1993). Este índice indica o tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial na seção considerada, ou seja, o tempo em que a precipitação que ocorre no ponto mais distante leva para atingir a exutória.

Os índices fisiográficos foram calculados para cada uma das bacias apresentadas na figura 89. A tabela 46 apresenta os valores de área da bacia, comprimento do rio principal (L rio), comprimento axial da bacia (L bacia), perímetro da bacia, coeficiente

de compacidade (Kc), fator de forma (Kf), densidade de drenagem (Dd), índice de sinuosidade (Sin), declividade média do rio e tempo de concentração (Tc).

Para as áreas incrementais foi possível obter apenas a área, perímetro e a densidade de drenagem, cujos valores são apresentados na tabela 47, ressaltando que estes resultados não se referem à unidade de bacia hidrográfica. Os valores destacados em amarelo nesta tabela referem-se à área de influência direta.

Tabela 46 - Parâmetros fisiográficos das bacias dos principais rios

Parâmetro	Bacia Hidrográfica					
	Guaraguaçu	Sagrado	Nhundiaq.	Cacatu	Cachoeira	Faisqueira
Área (km^2)	232,20	137,70	519,29	107,08	429,17	103,59
L rio (km)	45,0	23,4	32,9	22,0	50,2	18,7
L bacia (km)	30,1	17,2	25,4	17,3	32,2	14,2
Perímetro (km)	87,70	71,80	140,22	55,67	126,62	61,54
Kc	1,62	1,73	1,74	1,52	1,72	1,71
Kf	0,26	0,47	0,80	0,36	0,41	0,51
Dd (km/km^2)	2,08	3,80	3,47	3,26	3,32	4,55
Sin	1,50	1,36	1,30	1,27	1,56	1,32
Declividade (m/km)	0,8	7,0	7,8	34,2	10,3	3,7
Tc (horas)	11,4	3,6	4,4	2,1	5,2	3,8

Tabela 47 - Principais parâmetros fisiográficos para as áreas incrementais

Parâmetro	Área incremental					
	AI01	AI02	AI03	AI04	AI05	AI06
Área (km^2)	165,32	95,80	15,57	116,00	128,50	29,60
Perímetro (km)	69,77	76,60	21,36	70,52	68,90	37,20
Dd (km/km^2)	2,73	3,11	2,55	4,30	0,91	0,77

Entre os parâmetros fisiográficos apresentados na tabela 46 e na tabela 47, chama a atenção a densidade de drenagem, que assume para a maioria das bacias valores altos, exceto para as bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu e as áreas incrementais vizinhas a esta bacia (AI05 e AI06). Estes baixos valores podem ser explicados pelos altos índices de urbanização destas bacias, com canalização e tubulação de alguns córregos.

Os parâmetros Kf, Kc e Dd indicaram, para a maioria dos casos, pouca tendência a cheias duradouras. Os tempos de concentração das bacias são baixos indicando picos altos e ascensão e recessão dos hidrogramas ocorrendo em curtos intervalos de tempo, característicos de bacias ditas de resposta hidrológica rápida.

6.1.5.1.4 Disponibilidade de dados

A região de estudo conta com oito estações fluviosedimentométricas e uma fluviométrica em operação e sob responsabilidade da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA (tabela 48 e figura 92).

Tabela 48 - Estações disponíveis na área de estudo

Nº	Código	Nome	Tipo	Rio	Latitude	Longitude	AD_{local} (km^2)	AD_{local}/ AD_{total}	Início
1	82065000	Pinguela	Flu-Sed	Cachoeira	7.206.283	726.877	180	0,42	04/1992
2	82121002	Vila Nova	Flu-Sed	Cachoeira	7.197.614	730.628	371	0,86	07/2006
3	82121003	P. Velha BR101	Flu	Cachoeira	7.197.614	730.628	371	0,86	12/1989
4	82139500	Cacatu	Flu-Sed	Cacatu	7.197.394	726.301	30	0,28	07/2006
5	82140700	R. do Nunes	Flu-Sed	Nunes	7.195.085	724.205	29	0,91	07/2006
6	82170000	Morretes	Flu-Sed	Nhundiaq.	7.180.440	718.141	214	0,41	08/1938
7	82195002	Morretes	Flu-Sed	Marumbi	7.177.245	713.728	77	0,75	09/1975
8	82198000	Anhaia	Flu-Sed	Pinto	7.173.879	716.365	60	0,71	09/1975
9	82198300	Sagrado	Flu-Sed	Sagrado	7.174.894	726.049	85	0,62	07/2006

Obs: Flu-Sed – Estação fluviosedimentométrica; Flu – Estação fluviométrica; AD_{local}: área de drenagem no local da estação; AD_{total}: área de drenagem do rio na foz.

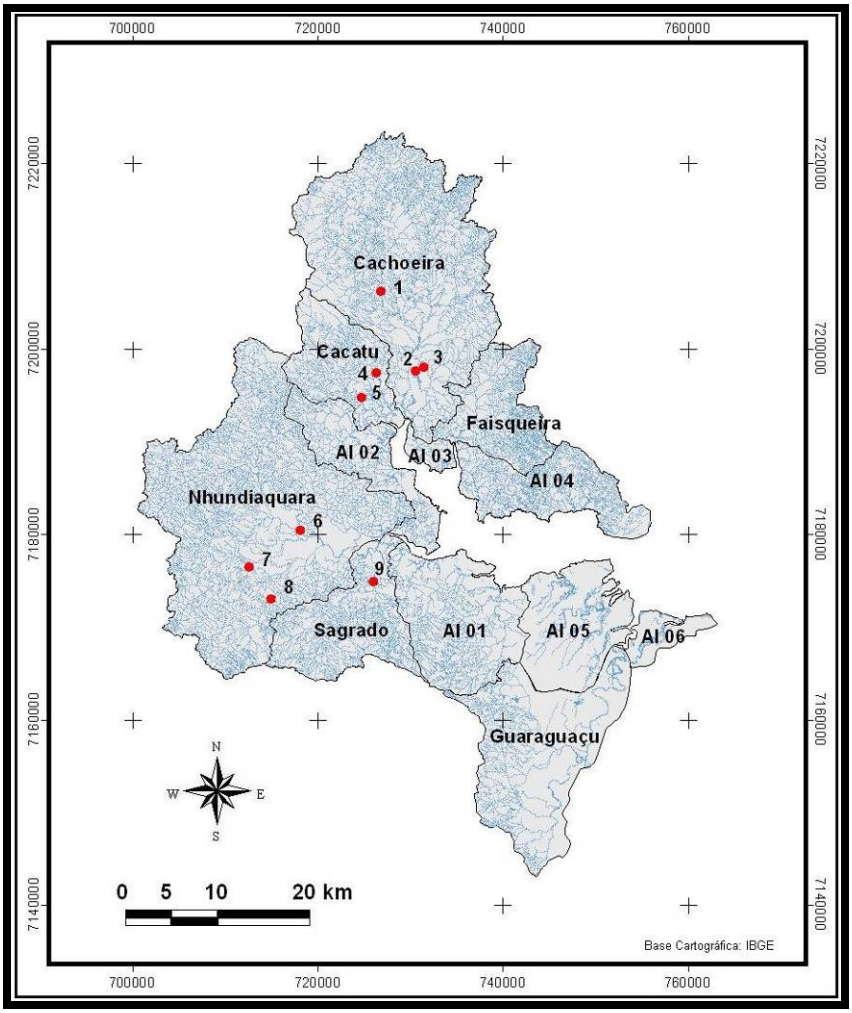


Figura 92 – Mapa de localização das estações fluviosedimentométricas

Os dados disponíveis para estas estações são cotas e vazões diárias, granulometria do material do leito e concentração de sólidos em suspensão (a granulometria e concentração são de amostras coletadas esporadicamente). A única exceção fica para a estação Ponte Velha BR101 que não possui dados de concentração de sedimentos e de granulometria do material do leito. Para as estações anteriores a 2006, exceto para Ponte Velha BR101, foram também realizadas algumas poucas coletas do material de arraste com processamento da granulometria e descarga sólida de arraste. Como será visto posteriormente a maioria destas medições forneceram vazão sólida de arraste nula.

Observa-se pela figura 92 que algumas regiões ficaram totalmente desprovidas de monitoramento, inclusive as bacias que drenam o município de Paranaguá. Diversas outras estações foram instaladas na bacia litorânea e abandonadas pouco depois, tendo sido operadas por curtíssimos espaços de tempo. Algumas importantes bacias não possuem nenhum tipo de observação, carecendo de informação básica para realizar qualquer tipo de análise consistente sobre o regime fluvial ou sedimentológico.

6.1.5.1.5 Estudos anteriores

Apesar da importância do aporte de água doce e de material particulado em suspensão sobre os mecanismos de circulação, estratificação e sedimentação dos sistemas estuarinos (DYER, 1986, *apud* MANTOVANELLI, 1999), existem poucos estudos que quantificaram esses aportes e sua influência na circulação do estuário de Paranaguá. Os estudos mais importantes que discursam sobre a drenagem da bacia litorânea são apresentados principalmente em forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado, ou em forma de relatórios de órgãos do governo. Dentre esses estudos, pode-se citar como principais:

- Projeto Floresta Atlântica;
- Projeto CAD – Contaminantes, Assoreamento, Dragagem e Biota Aquática da Baía de Antonina;
- Caracterização da dinâmica hídrica e do material particulado em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem.

Projeto Floresta Atlântica

O projeto Floresta Atlântica surgiu da crescente necessidade do Governo do Estado do Paraná de atuar na preservação e conservação das áreas de Floresta Atlântica, visto o crescente processo de devastação destas áreas, com destaque para os problemas de assoreamento. Uma das atividades deste projeto é o monitoramento

de estações fluviométricas e sedimentométricas da bacia litorânea do Estado do Paraná e os respectivos cálculos de descarga sólida total baseados em dados sedimentométricos, apresentados em NAGASHIMA *et al*. (1996) e OKAWA *et al*. (1997a), respectivamente.

Entre as estações monitoradas, quatro eram já existentes: Anhaia (rio do Pinto), Morretes (rio Marumbi), Morretes (rio Nhundiaquara) e Passo do Vau (rio Tagaçaba). As estações Anhaia e Morretes-Marumbi foram instaladas em 1975, e as estações Morretes-Nhundiaquara e Passo do Vau foram instaladas em 1938 e 1977, respectivamente. Constatou-se no início dos estudos a necessidade de serem instaladas mais estações, originando assim os postos Colônia Rio Verde (rio Guaraqueçaba), Pinguela (rio Cachoeira) e Cubatão (rio Cubatão), cujas instalações ocorreram em abril de 1992. Entre estas estações, as que estão localizadas na área de interesse são: Anhaia, Morretes-Marumbi, Morretes-Nhundiaquara e Pinguela.

Assim, em abril de 1992, intensificou-se o monitoramento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos superficiais com a realização de campanhas periódicas de medições líquidas e sólidas (amostragem de sedimentos em suspensão e de fundo). Foram realizadas análises granulométricas do material do leito obtidas a partir das coletas. A análise granulométrica do material de fundo transportado por arraste não foi realizada para nenhuma das estações. Da coleta do material de arraste foi processado o cálculo da vazão sólida por arraste.

OKAWA *et al.* (1997a) apresentam diversas metodologias existentes para a obtenção da vazão sólida de arraste e vazão sólida total, os cálculos realizados e as conclusões a respeito dos resultados, fazendo diversas recomendações. As fórmulas empíricas analisadas foram:

- Descarga sólida por arraste: Schoklitsch, Meyer-Peter e Muller, Colby, e Kalinske;
- Descarga sólida total: Ackers e White,Yang, e Engelund e Hansen.

A tabela 49 foi reproduzida de OKAWA *et al.* (1997b) e se trata do mesmo trabalho mencionado acima e apresentado em OKAWA *et al.* (1997a). Esta tabela mostra os resultados do melhor método objetivando a obtenção da descarga sólida total.

Tabela 49 - Descarga sólida medida versus descarga sólida calculada

Rio	Medição nº	D. Suspensão (t/d)		D. por arraste (t/d)		D. sólida total (t/d)	
		medido	calculado	Medido	calculado	medido	calculado
Marumbi	01	2446	2820	0	0	2446	90
	02	1066	600	0	0	1066	10
	03	3914	7790	0	0	3414	140
Nhundiaquara	01	25472	29860	113	0	25585	1360
	02	13267	9660	0	1300	13267	1190
	03	2348	3570	0	0	2348	100
Pinto	01	3485	4070	0	0	3485	380
	02	1123	1030	0	0	1123	10
	03	4097	2220	0	0	4097	70
Cachoeira	01	11120	10350	290	0	11410	1080
	02	6082	9450	0	3660	6082	2280

Fonte: OKAWA *et al.*, 1997b.

Os valores da tabela 49 mostram que, apesar de se ter considerado o melhor método, os resultados estão longe de serem considerados aceitáveis, indicando a necessidade de se investigar ainda mais a aplicação de tais fórmulas em rios com as características do litoral paranaense. Um ponto a ser analisado é a forma de coletar o material de fundo destes canais, e assim obter uma curva granulométrica mais representativa, visto que este tipo de dado é utilizado na maioria das fórmulas. Uma análise preliminar destas curvas indicou que só foram considerados os materiais finos da seção (areia, silte e argila), sendo desprezados os seixos e matacões.

Projeto Contaminantes, Assoreamento, Dragagem e Biota Aquática da Baía de Antonina

O projeto CAD – Contaminantes, Assoreamento, Dragagem e Biota Aquática da Baía de Antonina é uma pesquisa acerca da origem do assoreamento e contaminantes na Baía de Antonina, e constitui também em um estudo da hidrodinâmica desta baía e levantamento de dados bibliográficos sobre a biota aquática (BOLDRINI, 2005; PAULA *et al*, 2005; GONÇALVES *at al*., 2005). Este projeto integra os programas do Sistema de Gestão Ambiental dos Terminais Portuários da Ponta do Félix. O trabalho foi realizado pela Associação de Defesa do Meio Ambiente e do Desenvolvimento de Antonina – ADEMADAN, com o apoio técnico do SIMEPAR. O monitoramento da dispersão dos sedimentos de superfície e de fundo na hidrodinâmica da Baía de Antonina, através da modelagem numérica, tem como objetivo o planejamento das dragagens dos berços, bacia de evolução e canal de acesso dos Terminais Portuários da Ponta do Félix ao Porto de Paranaguá.

Caracterização da dinâmica hídrica e do material particulado em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem

A dissertação de mestrado apresentada em MANTOVANELLI (1999) é um dos trabalhos mais completos sobre o sistema de drenagem das Baías de Antonina e Paranaguá, devido principalmente à extensão do monitoramento realizado. Além de outros resultados, o trabalho forneceu uma quantificação do aporte de água doce e material particulado em suspensão dos principais rios que compõem a bacia de drenagem das Baías de Antonina e Paranaguá, considerando as estações seca e chuvosa. MANTOVANELLI (1999) considerou cerca de 80% da área de interesse do presente estudo. A bacia de drenagem que deságua na área do TCP ou nos seus arredores não foi monitorada no referido estudo.

A figura 93 apresenta a área de estudo analisada por MANTOVANELLI (1999), que considerou os rios que desembocam a montante da cidade de Paranaguá (seção A).

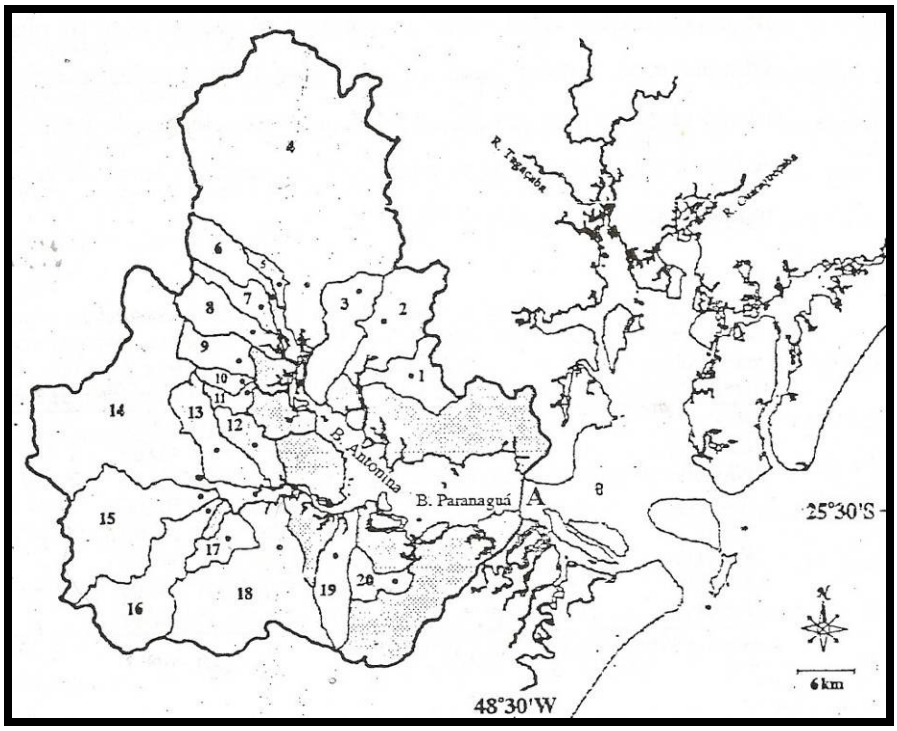


Figura 93 – Área de estudo considerada em MANTOVANELLI (1999)

Fonte: MANTOVANELLI (1999).

Os rios que receberam pontos de medição no citado trabalho têm suas bacias delimitadas na figura 93, sendo estes: (1) Cedro, (2) Faisqueira, (3) Cupiúva, (4) Cachoeira, (5) Venda, (6) Cacatu, (7) Meio, (8) Nunes, (9) Xaxim, (10) Curitibaíba, (11) Moura, (12) São Joãozinho, (13) Sapetanduva, (14) Nhundiaquara, (15) Marumbi, (16) Pinto, (17) Passa Sete, (18) Sagrado, (19) Jacareí e (20) Piedade. Os pontos que aparecem na figura correspondem aos locais de medição.

Os dados utilizados em MANTOVANELLI (1999) foram: (a) séries temporais de vazão média diária; (b) coletas diárias de água nos rios (1 amostra diária de 500 ml nos períodos de 16/07 a 19/09/1997 – inverno, e 09/01 a 01/04/1998 – verão) e leitura de nível nos rios Cachoeira, Nhundiaquara e Marumbi, em seções representando, respectivamente, 84, 94 e 98% da área de drenagem total dos cursos d'água; e (c) 2 campanhas "instantâneas" (uma no verão e outra no inverno) de medição de vazão e coleta de amostra de sedimentos nos 20 principais rios da bacia de drenagem das Baías de Antonina e Paranaguá.

Séries temporais

As estações fluvio-sedimentométricas utilizadas em MANTOVANELLI (1999) são operadas pela SUDERHSA (tabela 50).

Tabela 50 - Estações fluviométricas utilizadas em MANTOVANELLI (1999)

Estação	Rio	AD_{local} (km^2)	AD_{local}/AD_{total}	Período
Pinguela	Cachoeira	180	0,41	01/05/93 a 31/05/98
Morretes	Nhundiaquara	210	0,94	01/01/40 a 30/04/98
Morretes	Marumbi	53	0,49	01/01/76 a 30/04/98
Anhaia	Do Pinto	66	0,82	01/01/76 a 30/04/98

OBS: AD_{local}: área de drenagem no local da estação; AD_{total}: área de drenagem do rio na foz.

A descarga total de sedimentos em suspensão foi calculada multiplicando-se a concentração, expressa em unidades de massa por volume, pela vazão líquida (volume por unidade de tempo).

As séries temporais de precipitação, evaporação, vazão e descarga de algumas estações estratégicas, foram submetidas à análise espectral, através das séries de Fourier, a fim de identificar características de periodicidade em determinadas freqüências (mensal, semestral, anual, etc). Foram também analisadas as correlações entre os valores próximos nas séries temporais, a fim de identificar a existência de "memória" nos valores. Periodogramas obtidos para as séries de precipitação diária e evaporação em Morretes e Antonina mostraram que a periodicidade foi mais marcante nos ciclos anuais, revelando um forte padrão sazonal nesta escala. Os periodogramas das vazões diárias dos rios Cachoeira, Nhundiaquara, Marumbi e Pinto evidenciaram o mesmo tipo de sazonalidade verificado para as precipitações, com padrão similar em cada um dos meses.

Análise das campanhas "instantâneas"

As campanhas instantâneas foram realizadas para estabelecer a importância relativa dos principais rios da bacia de drenagem das Baías de Antonina e Paranaguá, condizente ao aporte de água doce e material particulado em suspensão para este sistema. Foram realizadas duas campanhas de 2 a 3 dias, uma no inverno de 1997 e outra no verão de 1998. Nestas campanhas "instantâneas" foram quantificadas as descargas líquidas e as concentrações de sólidos em suspensão dos 20 rios citados anteriormente, cujas áreas a montante dos pontos de medição correspondem a 65% da área de interesse deste estudo (2080 km²).

A tabelas a seguir apresentam, respectivamente, para as campanhas de inverno de 1997 e verão de 1998, os dados de área de drenagem, vazão, concentração, vazão sólida e vazão sólida específica dos rios analisados.

Nos resultados obtidos por MANTOVANELLI (1999), o rio Cachoeira contribuiu, relativamente aos outros rios, com os maiores valores de vazão líquida e vazão sólida absoluta, especialmente durante o inverno. No verão estas diferenças proporcionais em relação aos outros rios diminuem, pois a ocorrência de cheias nesta época atinge todos os rios e passam a ser os fatores preponderantes na produção de água e sedimentos.

Todavia, os valores absolutos de sedimentos devem ser comparados com cautela, preferindo-se as comparações de cargas de sedimentos em relação à área constituinte ou à descarga líquida. Assim, pode-se realizar esta análise comparativa entre os afluentes, avaliando-se os valores da vazão sólida específica e da concentração de sólidos em suspensão, apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 51 - Dados de campo das campanhas “instantâneas” de inverno

Rio	Área de drenagem (km^2)	Vazão líquida (m^3/s)	Concentração ($mg.l^{-1}$)	Vazão sólida absoluta ($g.s^{-1}$)	Vazão sólida específica ($kg.km^{-2}.dia^{-1}$)
Cachoeira	415,13	25,34	8,22	232,60	48,41
Nhundiaquara	223,93	2,36	0,72	1,80	0,69
Sagrado	136,03	0,40	4,63	3,54	2,25
Marumbi	107,93	0,69	1,24	0,87	0,69
Pinto	80,61	0,61	6,30	3,93	4,21
Faisqueira	58,17	0,50	2,34	2,58	3,83
Sapetanduva	43,91	0,11	2,47	0,48	0,95
Nunes	36,94	0,56	0,00	0,00	0,00
Cacatu	36,36	0,44	0,18	0,10	0,23
Jacareí	34,29	0,15	1,93	0,40	1,00
Do Cedro	31,46	0,44	0,44	0,30	0,84
Cupiúva	26,08	0,10	9,15	4,02	13,31
Xaxim	25,54	0,10	1,49	0,20	0,69
S. Joãozinho	24,22	0,00	9,23	0,00	0,00
Passa Sete	20,79	0,03	14,23	0,71	2,94
Do Meio	19,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Piedade	18,07	0,27	38,71	11,39	54,46
Moura	9,72	0,02	2,40	0,07	0,59
Curitibaíba	9,14	0,05	0,57	0,03	0,30
Da Venda	9,04	0,43	3,64	2,19	20,89

Fonte: MANTOVANELLI (1999).

Tabela 52 - Dados de campo das campanhas “instantâneas” de verão

Rio	Área de drenagem (km^2)	Vazão líquida (m^3/s)	Concentração ($mg.l^{-1}$)	Vazão sólida absoluta ($g.s^{-1}$)	Vazão sólida específica ($kg.km^{-2}.dia^{-1}$)
Cachoeira	415,13	46,85	22,94	1074,79	223,69
Nhundiaquara	223,93	34,95	13,09	457,51	176,52
Sagrado	136,03	7,15	40,98	191,62	121,71
Marumbi	107,93	12,46	1,15	14,28	11,43
Pinto	80,61	5,14	53,10	273,17	292,80
Faisqueira	58,17	5,82	22,88	123,50	183,43
Sapetanduva	43,91	3,53	14,48	51,12	100,59
Nunes	36,94	2,62	0,14	0,38	0,89
Cacatu	36,36	7,23	0,26	1,85	4,39
Jacareí	34,29	3,34	6,57	21,95	55,31
Do Cedro	31,46	2,92	4,16	12,18	33,44
Cupiúva	26,08	2,51	23,70	59,58	197,36
Xaxim	25,54	2,07	7,81	16,18	54,73
São Joãozinho	24,22	1,24	8,52	10,60	37,79
Passa Sete	20,79	0,82	14,66	11,98	49,81
Do Meio	19,80	0,61	0,48	0,30	1,29
Piedade	18,07	1,71	9,89	16,92	80,93
Moura	9,72	0,48	12,60	6,11	54,28
Curitibaíba	9,14	0,33	11,13	3,70	34,98
Da Venda	9,04	1,81	3,76	6,80	65,00

Fonte: MANTOVANELLI (1999).

Nas campanhas de inverno e de verão, o rio Cachoeira foi, respectivamente, o quinto e o quarto com maior concentração de sedimentos. Na campanha de inverno, o primeiro lugar ficou com o rio Piedade, correspondendo a uma concentração quase cinco vezes maior que a do rio Cachoeira. Quanto à vazão sólida específica da campanha de inverno, o mesmo rio Piedade apresentou o maior valor. E na campanha de verão, o primeiro lugar ficou com o rio Pinto, tanto no valor da concentração quanto no da vazão sólida específica. O rio Cachoeira conta com o segundo maior valor da vazão sólida específica, sendo 11 e 24% menor que o primeiro lugar nas campanhas de inverno e verão, respectivamente.

Além dos rios Cachoeira, Piedade e Pinto, outros rios apresentam valores elevados de descarga sólida específica, nas campanhas de inverno ou verão, sendo eles: Venda, Cupiúva, Faisqueira, Nhundiaquara e Sagrado. As causas apontadas pela autora para possivelmente explicar a produção de sedimentos das bacias citadas são:

- Rio Piedade: eventual introdução excessiva de matéria orgânica, tendo sido detectado um alto teor de amônio no dia de amostragem;
- Rios Cupiúva, Cachoeira, Faisqueira e da Venda: estes rios ocorrem em região onde predominam os cambissolos, solos com alta suscetibilidade à erosão (BIGARELLA *et al.*, 1978; SANTOS, 1997), e com capacidade erosiva pela chuva maior que a verificada nas bacias localizadas na porção sul da bacia de drenagem da margem sul da Baía, conforme o mapa de isoerosividade apresentado na figura 90 (SANTOS & GOMES, 1998). Foi também mencionada a existência de diversas áreas com criação de gados sobre áreas desmatadas (ANDRIGUETTO, 1995 *apud* MANTOVANELLI, 1999);
- Rio do Pinto: a bacia deste rio tem sofrido maiores taxas de ocupação e desmatamento, fato associado com o tipo de solo, cambissolo distrófico, que é favorável à agricultura (ANDRIGUETTO, 1995 *apud* MANTOVANELLI, 1999).

MANTOVANELLI (1999) ainda relaciona os possíveis fatores que levam o rio Marumbi, cuja bacia de drenagem é adjacente ao rio do Pinto, possuir a vazão sólida específica 25,6 (verão) e 6,1 (inverno) vezes menor que a do rio Pinto:

- Parte da bacia do rio Marumbi é protegida pelo Parque do Marumbi;
- O rio Marumbi apresenta afloramento rochoso em 89% da área de sua bacia de drenagem contra 8,7% para o rio do Pinto (CEHPAR, 1995);
- O solo predominante na bacia do rio do Pinto é da classe dos cambissolos (87%), com alta suscetibilidade à erosão (CEHPAR, 1995).

O rio Sagrado, que apresenta uma alta concentração de sedimentos em suspensão na campanha de verão (segundo lugar - 1,8 vezes maior que o rio Cachoeira), possui bacia de drenagem com identificação do maior percentual de desflorestamento em relação às outras bacias analisadas (ANDRIGUETTO, 1995 *apud* MANTOVANELLI, 1999). As áreas utilizadas para agricultura e pecuária nesta bacia cobrem 9% da área total da bacia e 7% da área de mata ciliar. A cobertura vegetal e áreas antropizadas foram obtidas a partir de imagens do satélite orbital LANDSAT ETM datadas de 1999 (PAULA *et al.*, 2005).

O rio Nhundiaquara também apresenta uma alta vazão sólida específica (21% menor que a do rio Cachoeira), sendo que, a possível causa para este fator é a presença de cambissolos (23,2%) e latossolos vermelho-amarelo (5,8%), apesar do predomínio de rochas (58%). Os valores percentuais de solos foram obtidos de CEHPAR (1995). Outro fator importante é a maior ocupação humana em sua bacia de drenagem.

Cabe ressaltar que os valores de vazão do rio Cachoeira, considerados nas análises das campanhas “instantâneas”, contam com a vazão restituída do rio Capivari. Não foi possível analisar a contribuição natural de vazão líquida do rio Cachoeira e sua respectiva produção de sedimentos, pois a separação da vazão sólida em termos naturais e influenciados pelo aumento da vazão não foi considerada.

Análise das campanhas diárias (Cachoeira, Nhundiaquara e Marumbi)

As vazões líquidas e sólidas dos rios Cachoeira, Nhundiaquara e Marumbi foram analisadas em duas campanhas (uma de inverno e outra de verão) durante períodos de aproximadamente 3 meses. Durante quase todos os meses do período de verão, foram verificadas anomalias positivas de precipitação (valores superiores às médias históricas), ocasionadas pela ocorrência de um fenômeno "El Niño" de alta intensidade. No inverno, as vazões médias dos rios analisados foram 20 a 40% inferiores às médias históricas e, no verão, excederam às mesmas em 30 a 80%, exceto para o rio Cachoeira, cuja vazão média manteve-se próxima à média histórica. No inverno, ocorreram 70% de dias sem chuva, e no verão, a precipitação nula ocorreu em 20% do tempo analisado.

As vazões dos rios Cachoeira e Marumbi foram as obtidas nas estações fluviométricas Pinguela e Morretes, respectivamente, corrigidas por relação de área de drenagem. Os valores medidos nos locais propostos foram descartados, pois estes apresentaram influência de maré. Os valores do rio Cachoeira utilizados provavelmente não consideraram as vazões turbinadas em GPS, pois a estação Pinguela está situada a montante da restituição do canal de fuga da referida usina. Cabe ressaltar que, a partir do ponto da confluência as vazões no rio Cachoeira são de duas a três vezes o valor do ponto a montante deste local.

No inverno, a razão entre a vazão média e a área drenada tendeu a ser maior nos rios de maior bacia de drenagem, ocorrendo o inverso no verão. Em alguns eventos, os rios menores (Marumbi e Pinto) apresentaram picos de vazão próximos e até maiores que as vazões máximas dos rios de maior área de drenagem (Cachoeira e Nhundiaquara), o que é comum e pode ser atribuído a fatores tais como: maior área percentual atingida pelas tempestades nas bacias menores, maior estocagem de água nas bacias maiores, forma e relevo da bacia, entre outros (LANE *et al.*, 1997, *apud* MANTOVANELLI, 1999).

As vazões sólidas dos rios Nhundiaquara, Cachoeira e Marumbi medidas nas campanhas diárias foram determinadas com base em amostras que cobriram 40% do período observado (considerando coletas diárias). Os eventos com maiores picos

representaram de 70 a 80% do aporte total observado no inverno (1 a 2 picos), e 50 a 60% no verão (3 a 4 picos). Os valores médios de concentração de sólidos em suspensão e de vazão sólida (total e específica), número de amostras analisadas e correlação cruzada para o dia zero (r_0) entre as séries de vazão líquida e sólida, são apresentados na tabela 53 e na tabela 54, para as campanhas de inverno e verão, respectivamente.

Tabela 53 - Dados de campo das campanhas diárias de inverno

Rio	Concent. média ($mg.l^{-1}$)	Nº de amostras	r_0	Vazão sólida ($g.s^{-1}$)	Vazão sólida específica ($kg.km^{-2}.dia^{-1}$)
Cachoeira	18,0	42	0,89	566,35	110,90
Marumbi	2,6	32	0,87	25,45	20,37
Nhundiaquara	4,8	37	0,88	138,39	53,39

Fonte: MANTOVANELLI (1999).

Tabela 54 - Dados de campo das campanhas diárias de verão

Rio	Concent. média ($mg.l^{-1}$)	Nº de amostras	r_0	Vazão sólida ($g.s^{-1}$)	Vazão sólida específica ($kg.km^{-2}.dia^{-1}$)
Cachoeira	33,3	35	0,34	1383,87	271,00
Marumbi	11,3	33	0,53	245,78	196,75
Nhundiaquara	14,5	38	0,69	549,00	211,82

Fonte: MANTOVANELLI (1999).

No período do inverno há uma forte correlação entre as séries de vazão líquida e sólida, a despeito do verão, quando apenas o rio Nhundiaquara apresenta esta concordância. A baixa correlação para os rios Marumbi e Cachoeira pode ser explicada pelo fato das coletas das amostras de água destes rios terem sido feitas

em pontos bem a jusante dos locais cujos níveis de água foram obtidos para o cálculo da vazão. No caso do rio Cachoeira (pior correlação), há ainda de se considerar que a vazão sólida foi obtida em local que considera as vazões turbinadas de GPS e a vazão líquida em local a montante da confluência do canal de restituição com o rio Cachoeira.

Observa-se na tabela 54 que, em termos médios de concentração de sólidos suspensos, os valores medidos no rio Cachoeira chegam a ser, no verão, um pouco mais que 2 vezes maior com relação aos rios Nhundiaquara e Marumbi. No inverno, esta relação aumenta para cerca de 6 vezes (tabela 53). Em termos médios de vazão sólida específica, no inverno o rio Cachoeira apresenta valores maiores que os rios Marumbi e Nhundiaquara, em relações que são respectivamente iguais a 5,4 e 2,1. No verão, o rio Cachoeira apresenta vazão sólida específica 1,4 e 1,3 vezes maior que os rios Marumbi e Nhundiaquara, respectivamente.

Outras estimativas

MANTOVANELLI (1999) fez diversas estimativas simplificadas acerca do aporte médio de sedimentos, extrapolando os valores obtidos nas estações de inverno e verão para o período anual e extrapolando para toda a bacia de drenagem das Baías de Antonina e Paranaguá, resultando em fluxos médios anuais de sedimentos de 18,9 e 76,1 $ton.km^{-2}.ano^{-1}$, para o inverno e verão, respectivamente. Estes valores foram comparados com aportes de sedimentos obtidos com valores típicos apresentados da literatura. A

tabela 55 apresenta estes valores e suas respectivas relações de verão (r_v) e inverno (r_i) com a região estudada (vazão sólida específica das Baías de Antonina e Paranaguá pela vazão sólida específica das referências). Os valores de r_v e r_i mostraram que em quase todas as comparações a produção sólida da bacia litorânea é menor que os valores das referências.

Tabela 55 - Comparação dos resultados com a literatura

Referência	*Condição*	q_s (referência) ton.km^{-2}.ano^{-1}	r_i	r_v
SHEN & JULIEN (1992)	Erosão geológica	24,6	0,8	3,1
	Intensas atividades antrópicas	até 2460	0,008	0,031
SOARES (1999) *	Visão especialistas florestais	200	0,09	0,38
	Visão agricultores	1100	0,017	0,069
DENDY & BOLTON (1976)*	Bacias USA c/ pouca chuva	56-695	0,34-0,03	1,35-0,11
SMITH (1987) *	Nova Zelândia (□170 km^2)	37,4	0,51	2,03

* Referências *apud* MANTOVANELLI (1999).

Outra estimativa simplificada foi o cálculo do tempo necessário para assorear completamente a Baía de Antonina, considerando a hipótese de retenção total de sedimentos continentais nesta baía, sem o sistema de importação/exportação (água e sedimentos) com o oceano, e uma capacidade de adensar os sedimentos a uma taxa de 1800 kg.m^{-3}. Considerando todos estes fatores simplificadores, o tempo para o completo assoreamento da Baía de Antonina seria de 1309 anos se a vazão sólida obtida para o verão ocorresse durante todo o ano, e de 5280 anos caso considerássemos a vazão sólida de inverno como válida para o ano.

Embora as duas campanhas de campo realizadas não sejam suficientes para diagnosticar conclusivamente as condições médias do caráter hidrossedimentológico da bacia, dada a alta variabilidade temporal das grandezas consideradas (chuva, vazão líquida e carga sedimentológica), cabe ressaltar que os estudos apresentados em MANTOVANELLI (1999) constituem um dos mais importantes acerca do aporte de sedimentos na bacia de drenagem estudada, principalmente pela abrangência espacial do monitoramento (20 rios – 80% da área de drenagem analisada).

Os resultados do referido estudo serviram para uma aproximação da representatividade relativa dos principais rios no aporte de água doce e sólidos em suspensão. Foi possível fazer uma avaliação comparativa entre os diversos

afluentes, o que caracterizaram o rio Cachoeira, Sagrado, Pinto, Faisqueira e Cupiúva como importantes contribuintes neste processo (considerando as concentrações medidas no período de verão das campanhas instantâneas). Considerando as campanhas diárias realizadas nos rios Cachoeira, Marumbi e Nhundiaquara, o Cachoeira aponta, pelos resultados apresentados em MANTOVANELLI (1999), como o que possui maior concentração de sólidos suspensos, tanto no inverno quanto no verão. No verão, quando os processos erosivos são intensificados, o rio Cachoeira possui uma concentração de sedimentos duas vezes maior que o rio Nhundiaquara. Os resultados desta última campanha podem ser considerados mais representativos devido ao maior tempo de monitoramento.

6.1.5.1.6 Balanço hídrico – águas superficiais

Este item objetiva determinar o balanço hídrico através da compilação de dados de demanda e de disponibilidade hídrica da região de interesse. Os dados de demanda e efluentes gerados foram obtidos do relatório que constitui uma versão preliminar do trabalho denominado *Produto 1.1 – Diagnóstico das Demandas e Disponibilidades Hídricas Superficiais - Definição do Balanço Hídrico* (SUDERHSA, 2007). Os dados de disponibilidade hídrica foram estimados com base nas estações disponíveis na região.

O documento referido acima constitui um dos produtos previstos para compor o Plano Estadual de Recursos Hídricos, que se encontra atualmente em execução pela SUDERHSA. O texto deste relatório encontra-se disponibilizado em formato PDF no site da instituição, www.suderhsa.pr.gov.br, no *link* Publicações. Cabe ressaltar que este documento encontra-se em revisão pelo CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Em SUDERHSA (2007), os resultados foram apresentados considerando toda a bacia litorânea (5631 km²), tal como disposto na figura 94. Assim, os dados de

demanda da bacia litorânea foram transcritos para o presente trabalho e interpolados para a área de interesse.

Os números populacionais foram coletados por município a partir de informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados são do ano de 2004 e são oriundos de uma estimativa realizada, anualmente, pelo mesmo Instituto. A proporção entre população urbana e rural foi adotada como sendo igual à adotada no Censo de 2000.

Na determinação das demandas hídricas foi necessário definir os principais usos e usuários da água e a caracterização e quantificação dos recursos hídricos. Em SUDERHSA (2007), foram listados os usos consuntivos e não consuntivos. Nesta etapa do presente estudo, porém, foram considerados apenas os usos consuntivos, visto que são os que efetivamente alteram o balanço hídrico.

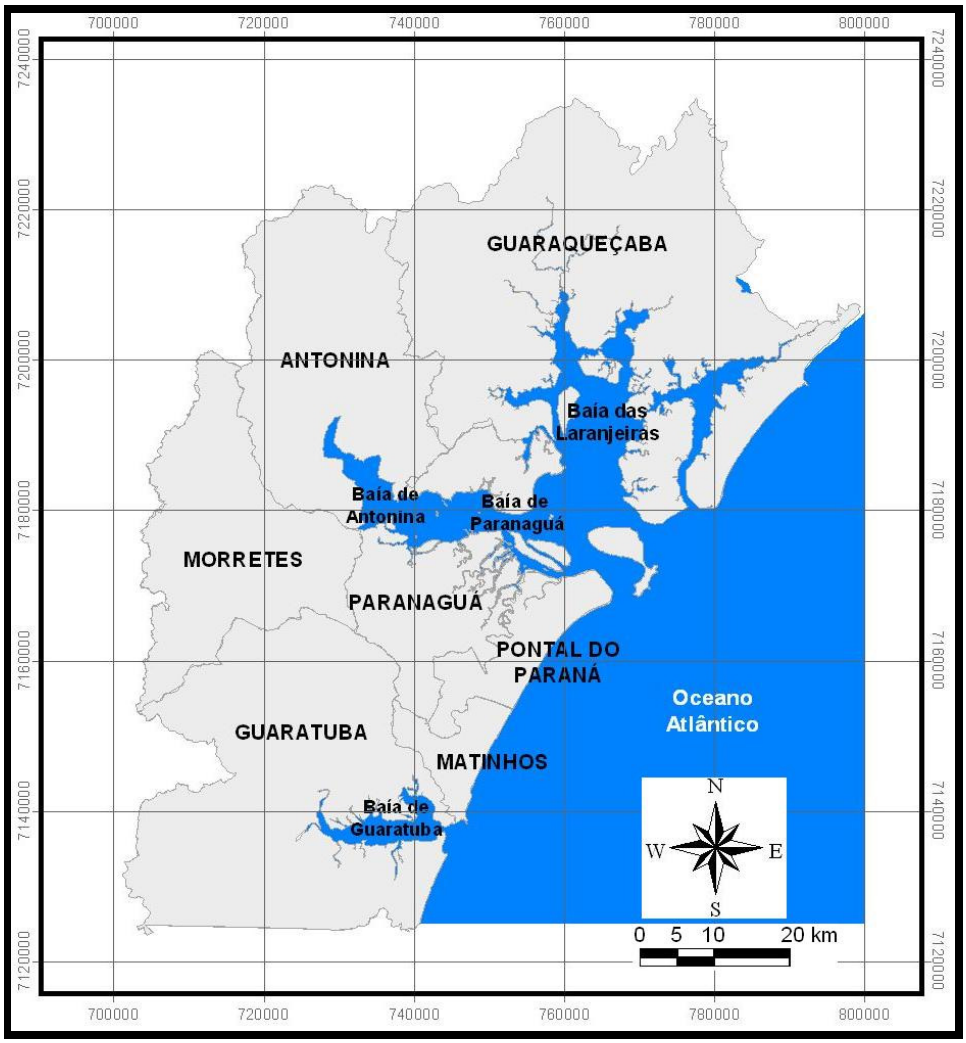


Figura 94 – Área de estudo considerada em SUDERHSA (2007)

6.1.5.1.7 Diagnóstico das demandas hídricas - usos consuntivos

Setor ambiental

a) Abastecimento de água

O cálculo das demandas para o abastecimento de água urbana foi realizado a partir de dados populacionais do IBGE (ano 2004) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS do ano de 2004. Para os municípios sem informações, adotaram-se valores de municípios de porte similar. Já para a demanda rural, foi considerada uma demanda média per capita de 90 l/dia (dados de bibliografia

específica). A divisão das vazões captadas em mananciais superficiais ou subterrâneos foi estimada com base em informações implantadas até o ano 2007 no Cadastro de Outorga da SUDERHSA.

b) Esgotamento sanitário

Para as áreas urbanas com dados medidos de volume de esgotamento sanitário gerado, considerou-se 80% deste volume, desconsiderando-se as perdas existentes. Para os municípios sem informações, foram adotados valores de municípios de porte equivalente. Para a parcela da população urbana não atendida, considerou-se que 70% dos esgotos são lançados nas águas superficiais e 30% em fossas. Para a população rural, considera-se de forma inversa que 30% lançam os esgotos em rios e 70% em fossas. O volume de esgotamento sanitário para a população rural foi considerado como sendo 30% do volume para abastecimento.

Setor industrial

As indústrias foram localizadas em suas respectivas unidades hidrográficas. As captações de águas superficiais e subterrâneas foram obtidas do Cadastro de Outorga da SUDERHSA (ano de 2007). O volume de água retornado depende do tipo de indústria. No referido trabalho, esta proporção foi baseada na atual Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), elaborada pelo Ministério da Fazenda.

Setor minerário

Os dados básicos utilizados na estimativa das demandas e efluentes condizentes ao setor minerário são oriundas do Cadastro da Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR (ano de 2004) e do Cadastro de Outorga da SUDERHSA. O valor da demanda hídrica adotada foi obtida considerando as atividades produção de água

mineral e produção de areia, que segundo técnicos da MINEROPAR, mais demandam o uso de água.

Na questão dos índices de exploração de mananciais superficiais ou subterrâneos, foram utilizados os valores apresentados no Cadastro de Outorga da SUDERHSA. Na indisponibilidade destes valores, considerou-se a proporção de 69,77% para os mananciais superficiais e 30,23% para os subterrâneos.

O índice de demanda hídrica por tipo de minério produzido para o Estado do Paraná considerado é igual a 0,03 m^3/s. As empresas de mineração trabalham com uma média de 90% de recuperação da água. O índice de lançamento do efluente em corpos d'água considerado foi de 100%.

Setor agropecuário

a) Atividade agrícola

As áreas irrigadas foram obtidas do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (ano de 2005). Estes valores de área da referida publicação não estão discriminados por cultura e nem por vazão aplicada e sim, por tipo de técnica de irrigação. A vazão foi baseada em REBOUÇAS *et al.* (2006), cujo valor adotado é igual a 0,209 l/s/ha.

A percentagem do tipo de manancial explorado (superficial ou subterrâneo) foi adotada conforme o Cadastro de Outorga da SUDERHSA. Para os locais sem informações foi adotada a proporção média do Estado do Paraná, ou seja, 97,97% para o superficial, e 2,03% para o subterrâneo. O índice de retorno nas águas superficiais considerado foi de 1%.

b) Atividade pecuária

Os números dos efetivos de rebanhos foram baseados em dados do IBGE (ano de 2003), cujos valores são expostos por município. A demanda de dessedentação por cabeça de bovino considerada foi de 40 l/dia, conforme informações fornecidas pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná - SEAB.

Para determinar a demanda de dessedentação para outros tipos de rebanho foi considerada a metodologia denominada BEDA – Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água. Esta metodologia é utilizada no PLIRHINE - Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste, do ano de 1980, e vem sendo aplicada em todo território nacional. A tabela 56 apresenta a relação BEDA e respectiva demanda de dessedentação por tipo de rebanho.

Tabela 56 - Demandas de dessedentação para o setor da pecuária

Tipos de Rebanho	Relação BEDA	Dessedentação (L/dia)
Bovinos	BEDA/1	40
Bubalinos	BEDA/1	40
Eqüinos, Muares e Asininos	BEDA/1,25	32
Suínos	BEDA/5	8
Ovinos e Caprinos	BEDA/6,25	6,4
Coelhos	BEDA/200	0,2
Avinos	BEDA/250	0,16

FONTE: PLIRHINE, 1980.

À demanda de água para dessedentação foi somada a demanda de água para higiene da criação de rebanhos em confinamento, na qual foram considerados apenas os efetivos de suínos (na avicultura foi considerada a utilização de camas secas e os outros rebanhos foram considerados como criados de forma extensiva). A demanda de água para higienização dos efetivos de suínos foi adotada como

sendo 5 l/dia/cabeça, conforme Instrução Normativa para Licenciamento de Suinocultura do Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

O coeficiente de retorno para os corpos hídricos foi de 5% na dessedentação e 85% na higienização. O índice de exploração de mananciais foi adotado conforme apresentado no Cadastro de Outorga. Para os locais sem informação foi considerada a média do Estado, ou seja, 25,99% para os mananciais superficiais e 74,01% para os subterrâneos.

A tabela 57 apresenta para a área da bacia litorânea do Paraná e para a área analisada no presente estudo (figura 89) os valores de demanda de água superficial para os usos consuntivos. Os valores de interesse neste estudo aparecem em destaque na tabela e foram interpolados por relação de área de drenagem a partir dos valores apresentados para toda a bacia litorânea em SUDERHSA (2007). As áreas de drenagem consideradas para o cálculo do fator de transposição foram de 5631 km² para a bacia litorânea e 2080 km² para a área de estudo.

Tabela 57 - Demandas de água do sistema superficial para usos consuntivos

Bacia	Demandas por uso (l/s)					
	Abast. Pub.	Industrial	Minerário	Agrícola	Pecuário	Total
Litorânea*	610,1	222,8	0,5	349,0	9,3	1.191,7
Estudo	225,36	82,30	0,18	128,91	3,44	440,19

Fonte: SUDERHSA (2007).

A tabela a seguir apresenta os efluentes gerados para cada uso e os lançamentos dos mesmos nas águas superficiais e subterrâneas.

Tabela 58 - Efluentes gerados a partir dos usos consuntivos e respectivos lançamentos

Bacia	Efluentes por uso (l/s)						Lançamentos (l/s)		
	A. Pub.	Indust.	Miner.	Agríc.	Pecuár.	Total	Superf.	Subter.	Total
Litorânea*	294,08	172,93	0,07	3,49	0,97	471,54	404,18	67,36	471,54
Estudo	108,63	63,88	0,03	1,29	0,36	174,18	149,30	24,88	174,18

Fonte: SUDERHSA (2007).

6.1.5.1.8 Diagnóstico das disponibilidades hídricas superficiais

As disponibilidades hídricas superficiais foram avaliadas através da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) e da vazão com freqüência igual a 95% da curva de permanência de vazões (Q_{95}). As vazões foram determinadas com base em estações operadas pela SUDERHSA. Neste trabalho foi considerado um conjunto de estações diferente do utilizado em SUDERHSA (2007), visto o ensejo de obter valores mais representativos da área de interesse. As estações fluviométricas utilizadas na estimativa da disponibilidade hídrica natural dos mananciais superficiais estão apresentadas na tabela 59.

Tabela 59 - Estações fluviométricas consideradas no cálculo da disponibilidade hídrica

Código	Nome	Rio	Latitude	Longitude	AD (km^2)	Início
82065000	Pinguela	Cachoeira	7.206.283	726.877	180	04/1992
82121003	P. Velha BR101	Cachoeira	7.197.614	730.628	371	12/1989
82170000	Morretes	Nhundiaq.	7.180.440	718.141	214	08/1938
82195002	Morretes	Marumbi	7.177.245	713.728	77	09/1975
82198000	Anhaia	Pinto	7.173.879	716.365	60	09/1975

Para a determinação das vazões características foi considerado o período 1976 a 2006 (31 anos), exceto para as estações Pinguela e Ponte Velha, que contam com um período menor. As vazões da estação Ponte Velha Br101 sofreram avaliações específicas antes de sua utilização por dois motivos: sofre influência de maré e conta com as vazões turbinadas da usina GPS, não podendo suas vazões características serem extrapoladas para outras bacias.

Quanto à avaliação da influência de maré, primeiramente verificou-se se esta influência seria significante em termos de vazões de longo termo. Pouco a montante desta estação foi instalada pela SUDERHSA em julho de 2006 a estação Vila Nova, que apesar de possuir a mesma área de drenagem, não recebe influência de maré, pois está localizada a montante de um trecho de corredeiras. Foram obtidas as médias do período em comum destas duas estações e os valores são condizentes, assegurando a utilização da estação Ponte Velha na continuidade destes estudos.

Contudo, como a estação Ponte Velha soma as vazões turbinadas de GPS, seus dados foram utilizados apenas para possibilitar uma estimativa da Q_{MLT} e Q_{95} de turbinamento da referida usina (utilizando a extrapolação da vazão em Pinguela e descontando os valores em Ponte Velha). Assim, todas as estações da Tabela 15, exceto o posto Ponte Velha BR101, foram utilizadas para estimar as vazões características da área de estudo, e a estes valores foram somados os valores característicos estimados do turbinamento de GPS.

As vazões características de cada uma das estações consideradas são apresentadas na tabela a seguir, bem como, as vazões características extrapoladas para a área de interesse, através da relação entre áreas de drenagem. As vazões turbinadas em GPS foram somadas diretamente às vazões extrapoladas para a área de estudo.

Tabela 60 - Disponibilidades hídricas por estação e para a região de interesse

Local	Área (km^2)	Q_{MLT} (m^3/s)	q_{MLT} ($l/s/km^2$)	Q_{95} (m^3/s)	q_{95} ($l/s/km^2$)
Pinguela	180	11,32	62,89	4,61	25,61
Morretes Nhundiaq.	214	13,77	64,35	3,34	15,61
Morretes Marumbi	77	4,55	59,09	0,69	8,96
Anhaia	60	3,44	57,33	0,56	9,33
Soma	531	33,08	62,30	9,20	17,33
GPS	-	20,16	-	7,87	-
Área de estudo	2080	149,74	71,99	43,91	21,11

Determinação do balanço hídrico das águas superficiais

A determinação do balanço hídrico para águas superficiais foi realizada descontando a demanda hídrica da disponibilidade hídrica, assim como, os lançamentos de efluentes que atingem os cursos d'água foram restabelecidos aos valores das disponibilidades para recompor de forma adequada os quantitativos de vazão. Esta conta é realizada a fim de determinar a disponibilidade efetiva dos mananciais. Os dados sintetizados do balanço hídrico estão dispostos na tabela a seguir. Os valores apresentados nas duas últimas colunas são resultados das equações:

Balanço hídrico = Disponibilidade hídrica natural + lançamento – demanda

Tabela 61 - Balanço hídrico para a área de estudo (l/s)

Demanda	Lançamento	Disponibilidade natural		Saldo hídrico	
		Q_{MLT}	Q_{95}	Bal. p/ Q_{MLT}	Bal. p/ Q_{95}
440,19	149,3	149.737,13	43.905,94	149.446,24	43.615,05

Uma análise dos dados utilizados na determinação do balanço hídrico das bacias hidrográficas do Estado do Paraná, apresentado em SUDERHSA (2007), permite tecer as seguintes comparações:

- A utilização de água para atender a demanda hídrica da bacia litorânea corresponde a 0,4% da disponibilidade para a Q_{MLT}, e 1,1% para a Q_{95};

- A bacia litorânea contribui com quase 3% em relação ao total do Estado nos itens: área de drenagem, população, demanda das águas superficiais e disponibilidade hídrica;

- A utilização dos mananciais subterrâneos da bacia litorânea é a menor do Estado em relação à demanda total existente na própria bacia e em relação às outras sub-bacias;

- Como na maioria das outras sub-bacias, a maior taxa da demanda de água total da bacia litorânea é para atender o abastecimento público (51% da demanda total);

- A segunda maior taxa da demanda de água total considerada na bacia litorânea é para atender o setor agrícola (29% da demanda total);

- A demanda de água para atender o setor pecuário da bacia litorânea é a menor do Estado (0,2%). Em relação à demanda total da bacia litorânea, a taxa de utilização para a pecuária é de 1%;

- O índice de utilização de uma vazão garantida em 95% do tempo pelos diversos usuários da bacia litorânea é relativamente baixo (pouco mais de um ponto percentual em relação à disponibilidade hídrica), ficando entre os menores do Estado do Paraná.

6.1.5.1.9 Considerações finais

Há de se ressaltar também a importância da hidrodinâmica do sistema estuarino na manutenção da quantidade e qualidade de água dos processos ecológicos reinantes

e no planejamento das atividades portuárias. A correta gestão deste sistema pode auxiliar na obtenção do desenvolvimento sustentável da região.

A análise do aporte de água e sedimentos não é tarefa simples na área de estudo, pois se trata de uma região heterogênea nos diversos fatores que influenciam a produção hidrossedimentológica, tais como: tipos de solo, cobertura vegetal, interferência antrópica, distribuição das chuvas, etc. Esta heterogeneidade é o que talvez explica as diferenças entre as sub-bacias encontradas no estudo do aporte hidrossedimentológico (MANTOVANELLI, 1999), estudo este, tomado como referência no presente trabalho. Pelas conclusões do referido estudo, destaca-se a indicação da provável influência das vazões turbinadas em GPS no maior aporte sedimentológico do rio Cachoeira. Contudo, foi também possível concluir que existe uma provável influência antrópica nos altos valores de descarga sólida, tanto por urbanização como por desmatamento para outros usos, tal como ocorre nas bacias dos rios do Pinto, Piedade, Cupiúva, Faisqueira, da Venda, Nhundiaquara, Sagrado e no próprio rio Cachoeira.

Finalmente, a estimativa do balanço hídrico forneceu o saldo hídrico superficial, demonstrando que o índice de utilização de uma vazão garantida em 95% do tempo pelos diversos usuários é relativamente baixo (pouco mais de um ponto percentual em relação à disponibilidade hídrica), ficando entre os menores do Estado do Paraná. Os setores com maior destaque nas vazões demandadas da bacia litorânea são o abastecimento público e a agricultura, com índices de 51 e 29% em relação à demanda total, respectivamente.

Cabe ressaltar que as bacias hidrográficas tratadas neste item (drenagem a montante da zona de transição) não sofrem impactos por parte do empreendimento, sendo foco, porém, de medidas preventivas e mitigadoras que podem se tornar ações compensatórias por parte do empreendedor.

6.1.5.2 Qualidade da água

6.1.5.2.1 Caracterização da qualidade da água na Área de Influência Direta (AID) - Eixo Leste-Oeste do CEP

Estudos pretéritos realizado no eixo L-O mostram que a interação entre o regime de chuvas e ventos e o ciclo da maré constituem o principal fator no controle espacial e temporal da qualidade ambiental água, em termos de estrutura físico química da coluna d'água deste sistema (MACHADO *et al*., 1997; LANA *et al*., 2000). Os dados da tabela 62 indicam um enriquecimento de nutrientes inverso ao gradiente de salinidade, especialmente no período chuvoso de verão. Os valores mais elevados têm como fonte a drenagem fluvial e os efluentes domésticos e indústria de fertilizantes da cidade e porto de Paranaguá (MACHADO *et al*., 1997; MIZERKOWISKI *et al*. 2009), provavelmente responsáveis pelas concentrações acima dos limites estabelecidos para o nitrogênio amoniacal e fósforo total no setor Charlie I. No mesmo setor, foram registrados os menores teores de oxigênio dissolvido, abaixo do limite mínimo preconizado pela CONAMA 357/05 e, bem como da transparência da água e maiores de sólidos totais em suspensão e clorofila-a. O valor de zero mg/l de oxigênio dissolvido foi verificado na água de fundo do setor Charlie II logo após a realização de uma dragagem, em outubro de 2000 (KOLM *et al*. 2002a). Por outro lado, os valores de pH estiveram dentro da faixa de valores estabelecidos para as águas salobras das classe 2 e 3 (CONAMA 357/05).

As incongruências verificadas na distribuição dos nutrientes e material particulado em suspensão, em relação ao gradiente salino de mistura, são decorrentes da interação de vários processos biológicos e geoquímicos (adsorção e dessorção em partículas, floculação, denitrificação, difusão), além de aportes antrópico e continental (GRZETIC *et al*., 1991; HARRISON *et al*., 1991; HATTORI, 1983). Os setores Bravo I e II podem ainda apresentar concentrações de nutrientes maiores que o esperado com base no gradiente salino de mistura, em virtude de aportes laterais de vários rios para o Canal da Cotinga e, subseqüentemente, para o Canal da Galheta.

Tabela 62 - Descritores físico-químicos da coluna d'água nos setores da AID do TCP – eixo leste-oeste do CEP

Setor	Sal	pH	OD (mg/L)	Secchi (m)	MPS (mg/L)	Chl.-*a* (µg/L)	$N\text{-}NO_3$ (mg/L)	$N\text{-}NO_2$ (mg/L)	$N\text{-}NH_4$ (mg/L)	$P\text{-}PO_4$ (mg/L)	Referência
Alfa + despejo	35-36	8,14-8,22	6,3-7,3	2,6-3,3	24,8-38,1	0,75-2,67	0,0-0,0003	0,003-0,0002	0,004-0,035	0,008-0,11	CETEC 2002 (1999)
Bravo I e II	16 - 35	7.7 - 8,3	5,0-8,8	0,6 -6,6	5,8-80	0,03-15	0,0-0,22	0,0-0,48	0,0013-0,087	0,002-0,046	CETEC (2001); Machado *et al*. (1997); APPA/CEM (1999)
Charlie I, II e III	15-35	7,0-8,4	0,0-10,0	0,5-4,0	6,1 -169	0,01 -32	0,0003-0,073	0,0001-0,050	0,0008-1,95	0,006-2,11	APPA/CEM (1999) ; Kolm *et al* (2002b); RAP (2003);
Charlie I, II e Delta e Echo	12,5-32	7,6-8,2	5,0-8,1	1,2-4,2	8,1-91	0,89-13	0,002-0,071	0,0006-0,012	0,94-0,013	0,010-0,037	Machado *et al*. (1997) ; Kolm *et al* (2002a) ;
Águas Salobras, Classe 2	**0,5-30**	**6,5-8,5**	**> 4**	**-**	**-**	**-**	**≤0,7**	**≤0,2**	**≤0,7**	**≤0,186***	**CONAMA 357/05**

*Fósforo total

O material particulado em suspensão (MPS) mostra uma elevada variação, condizente com a interação entre a complexa hidrodinâmica e processos de ressuspensão dos sedimentos superficiais e penetração da água de fundo de maior salinidade durante a maré enchente reportada por Machado *et al*. (1997). Um teor máximo de 936 mg dm^{-3} de material particulado em suspensão, concomitante com um valor mínimo de transparência da água, de 0,15 m foram registrados durante uma operação de dragagem conduzida no canal de acesso e bacia de evolução dos Terminais Portuários da Ponta do Félix (Setor Delta).

Segundo Machado *et al*. (1997) e Lana *et al*. (2000), a forte hidrodinâmica, evidenciada pelo curto tempo de renovação das águas do sistema constitui um mecanismo de atenuação do processo de eutrofização do Complexo Estuarino de Paranaguá. Mizerkowski *et al*. (2009) relatam que as principais fontes de nutrientes para o CEP são os aportes fluviais, perdas de carga durante as operações de carga e descarga no porto de Paranaguá e esgotos não tratados das cidades de Paranaguá e Antonina.

Dados Secundários do Setor Echo

O estudo que investigou o maior número de parâmetros contemplados na Resolução CONAMA 357/05 foi o monitoramento da qualidade da água realizado entre 2003 e 2005, em diferentes pontos situados nas cercanias (cais e arredores) dos Terminais Portuários da Ponta do Félix durante o desenvolvimento do projeto CAD. Os resultados obtidos no referido estudo são sumarizados na tabela 63, juntamente com os limites críticos da Resolução CONAMA 357.

Como podem ser observados na tabela, as concentrações de DQO, Ferro, Fósforo Total, Nitrogênio total e Alumínio, violaram os limites críticos adotados (no ponto de amostragem do cais).

Da mesma forma, as concentrações de contaminantes Cádmio, Cromo Total, Níquel e, especialmente o Zinco, considerados tóxicos para a biota aquática, violaram os limites orientadores da Resolução CONAMA 357/2005.

Além disso, verificou-se que em alguns casos, o limite de detecção analítico coincidiu (como para o Cromo Total e Mercúrio) ou foi até mesmo maior (como para o Níquel, Nitrogênio Total e Fósforo Total) que o nível crítico da CONAMA 357. Desta forma, os resultados disponíveis não permitiram uma avaliação acurada da qualidade da água na área em questão.

Tabela 63 - Qualidade da água nas cercanias dos Terminais Portuários da Ponta do Félix (setor Echo) e limites críticos de alguns contaminantes conforme resolução CONAMA 357/2005

Parâmetro	2003/2004/2005	Limites críticos CONAMA 357/05
DBO – mg/L	nd – 35,0	< 50 mg/L
DQO – mg/L	12,62 – 419,42	< 125 mg/L
Nitrogênio Total – mg/L	< 0,08 – 0,16	0,4 mg/L
Fósforo – mg/L	0,06	
Fósforo Total – mg/L	< 0,02 – 0,25	0,124mg/L
Alumínio – mg/L	< 0,1 – 0,83	0,1mg/L
Arsênio – mg/L	< 0,005 - < 0,0025	0,01mg/L
Cádmio – mg/L	< 0,001 – 0,01	0,005mg/L
Cromo – mg/L	< 0,05	
Cromo Total – mg/L	< 0,05 – 0,06	0,05mg/L
Mercúrio – mg/L	< 0,0002 – <0,001	0,0002mg/L
Níquel – mg/L	< 0,01 - < 0,05	0,025mg/L
Zinco – mg/L	< 0,01 – 2,15	0,09mg/L
Estanho – mg/L	< 0,3 – 0,5	
Ferro – mg/L	< 0,10 – 1,73	0,3mg/L
Ferro Total – mg/L	0,17 - 3,14	

Parâmetro	2003/2004/2005	Limites críticos CONAMA 357/05
Cálcio – mg/L	130,43 – 502,0	
Magnésio – mg/L	465,22 - 755,5	
Potássio Total – mg/L	123,46 - 274,4	
Sódio – g/L	4,0 - 308,8	
PCB's - □g/L	-	0,03 □g/L
HPA's - □g/L	-	

(FONTE: CAD, 2006).

6.1.5.2.2 Qualidade da água na Área Diretamente Afetada (ADA) - com base em dados secundários

A magnitude das concentrações de nutrientes, oxigênio dissolvido, clorofila-a e carbono orgânico particulado (tabela 64), sugerem que os setores Charlie I, e II, de mesotróficas a eutróficas, devido essencialmente ao impacto antropogênico das cidade e porto de Paranaguá, como mencionado acima (MACHADO *et al.*, 1997; MIZERKOWISKI *et* al., 2009, MACHADO, 2008). O elevado valor de nitrogênio inorgânico dissolvido, de 0,896 mg/L (principalmente na forma de nitrogênio amoniacal), concomitante com uma concentração de 1,52 mg/L de fosfato, foi registrado por Mizerkowski et al. (2009) em amostragem realizada na desembocadura do Rio Sabiá em fevereiro de 2008. A análise conjunta da variação temporal dos descritores da qualidade d'água, contudo, permite inferir que não houve alteração substancial da mesma no período considerado e que as áreas "eutrofizadas" são restritas às desembocaduras de rios que carreiam esgotos não tratados e próximo de indústrias de fertilizantes. As pequenas variações encontradas no sistema são decorrentes da fase da maré durante a amostragem e do período, seco ou chuvoso (Machado, 2008).

Para esta área do sistema, há uma lacuna, quase absoluta, de dados dos contaminantes na coluna d'água contemplados na Resolução CONAMA 357/05.

Moscardi *et al*. (2007) investigaram as concentrações de Ni, Zn, Cu, Fe, Pb e Se na Baía de Paranaguá. Todos os metais, com exceção do selênio, apresentaram concentrações menores que os limites críticos estabelecidos na legislação ambiental. O selênio apresentou uma concentração máxima de 2,76 mg/L, na área de influência do porto de Paranaguá, atribuída pelos autores à contaminação a partir das tintas antiincrustantes que utilizam este elemento traço em sua formulação.

Tabela 64 - Descritores físico-químicos da coluna d'água na Área de Influência Direta (AID) do TCP (setores Charlie I e II)

Ano	Sal	pH	OD (mg/L)	Secchi (m)	MPS (mg/L)	Chl.-*a* (µg/L)	$N\text{-}NO_3$ (mg/L)	$N\text{-}NO_2$ (mg/L)	$N\text{-}NH_4$ (mg/L)	$P\text{-}PO_4$ (mg/L)	Referência
1998/1999	15,8-28	7,9-8,2	3,7-9,1	1,0-2,8	6,1-68	10,6-22	0,0003-0,011	0,001-0,004	0,010-0,11	0,006-0,028	APPA/CEM (1999)
2000/2001	23-30	7,0-8,4	0,0-10	0,5-4,0	22-169	0,01-32	0,0-0,073	0,0001-0,050	0,0008-1,95	0,006-2,11	kolm *et al* (2002a)
2002	30-35	8,0-8,1	6,9-7,4	2,0-2,4	22,6-43	2,9-5,5	0,004-0,053	0,0014-0,008	0,015-0,048	0,019-0,074	RAP (2003);
2004	23,4-28,8	7,89-8,06	4,7-8,53	0,6-1,9	21-84	1,96-6,54	0,036-0,162	0,006-0,011	0,020-0,09	0,021-0,87	CETEC (2001); Mizerkowski & Machado (2005)
2007	25 - 32	7,8 – 8,08	5,7 – 8,5	0,7 – 2,4	14,6 - 27,9	5,2-47,6	0,008-0,033	0,0006-0,011	0,017 - 0,896*	0,012-1,52	Machado (2008); Mizerkowski *et al*. (2009)*

* NID = $N\text{-}NO_3 + N\text{-}NO_2 + N\text{-}NH_4$

6.1.5.2.3 Qualidade da água na Área Diretamente Afetada (ADA) – segundo a Resolução CONAMA 357/05 (Classe II - Águas Salobras) com base em dados primários

Descritores Físico-Químicos da Coluna d'água

Na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais do TCP, a coluna d'água, investigada em oito pontos dispostos na ADA conforme figura a seguir, apresentou-se bastante homogênea quanto à salinidade, com pequenos incrementos meia-água e na água de fundo (figura 96).

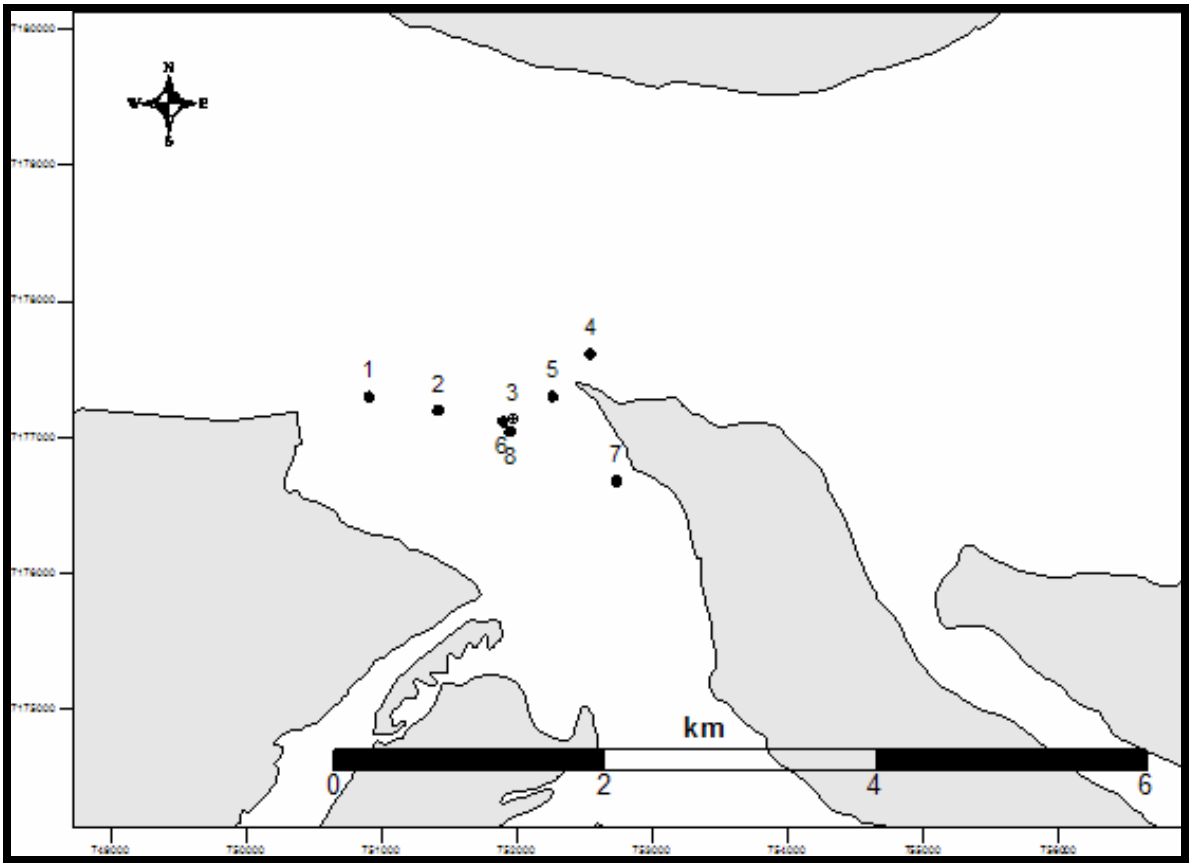


Figura 95 - Mapa com os pontos amostrais da coluna d'água.

De acordo com os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05, os valores de salinidade verificados na área em estudo, entre 25 e 27, permitem enquadrar a água da área investigada como **salobra**. Os valores registrados são compatíveis com os que foram verificados para o setor mediano em período similar por Machado *et al*. (1995).

O pH exibiu valores consistentes para águas estuarinas influenciadas por águas oceânicas (figura 97), variando entre 8,14 e 8,51, e estão dentro do intervalo de valores aceitáveis estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para as águas salobras. Entretanto, considerando que a amostragem foi realizada em condições de vazante, os valores foram relativamente altos, o que pode ser decorrente da atividade fotossintética do fitoplâncton no momento da amostragem. Por outro lado, tais resultados podem ser causados por problemas de calibração da sonda, produzindo sistematicamente valores acima dos valores reais.

O oxigênio dissolvido (figura 98) apresentou valores geralmente mais elevados nas amostras de água de superfície e meia água (exceto nos pontos 1 e 2), provavelmente devido ao turbilhonamento natural destas áreas em conjunto com a atividade fotossintética do fitoplâncton mais elevada na camada superficial com maior radiação solar incidente. Todas as amostras apresentaram concentrações de oxigênio dissolvido acima do limite crítico mínimo de 4 mg/L, preconizado para as águas salobras da classe 2 (CONAMA 357/05).

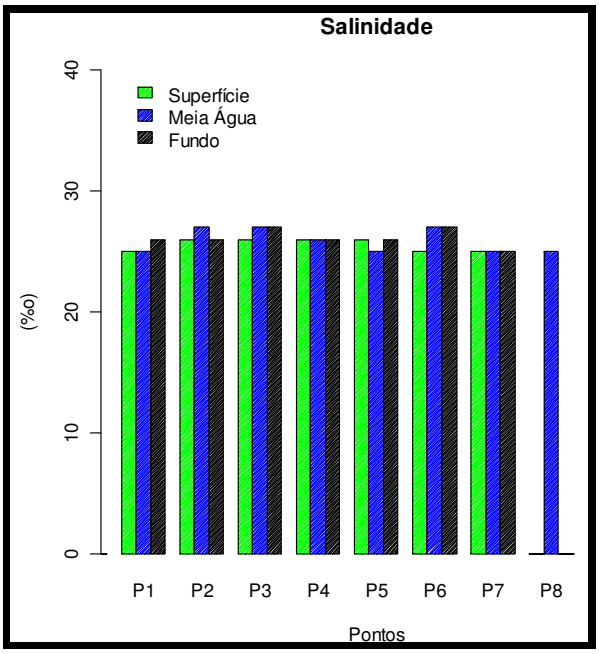


Figura 96 - Variação da salinidade na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009.

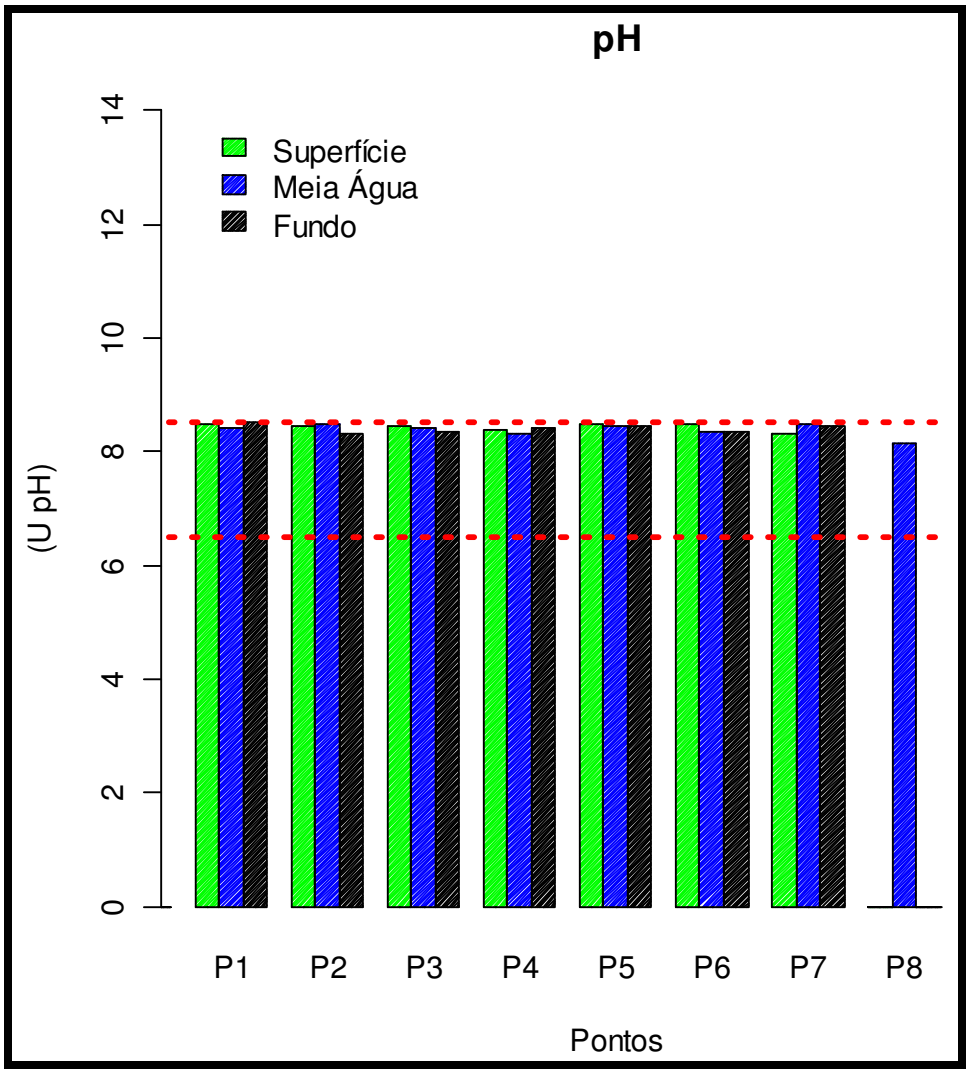


Figura 97 - Variação do pH na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. As linhas vermelhas pontilhadas representam os valores mínimo e máximo preconizados pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da classe 1.

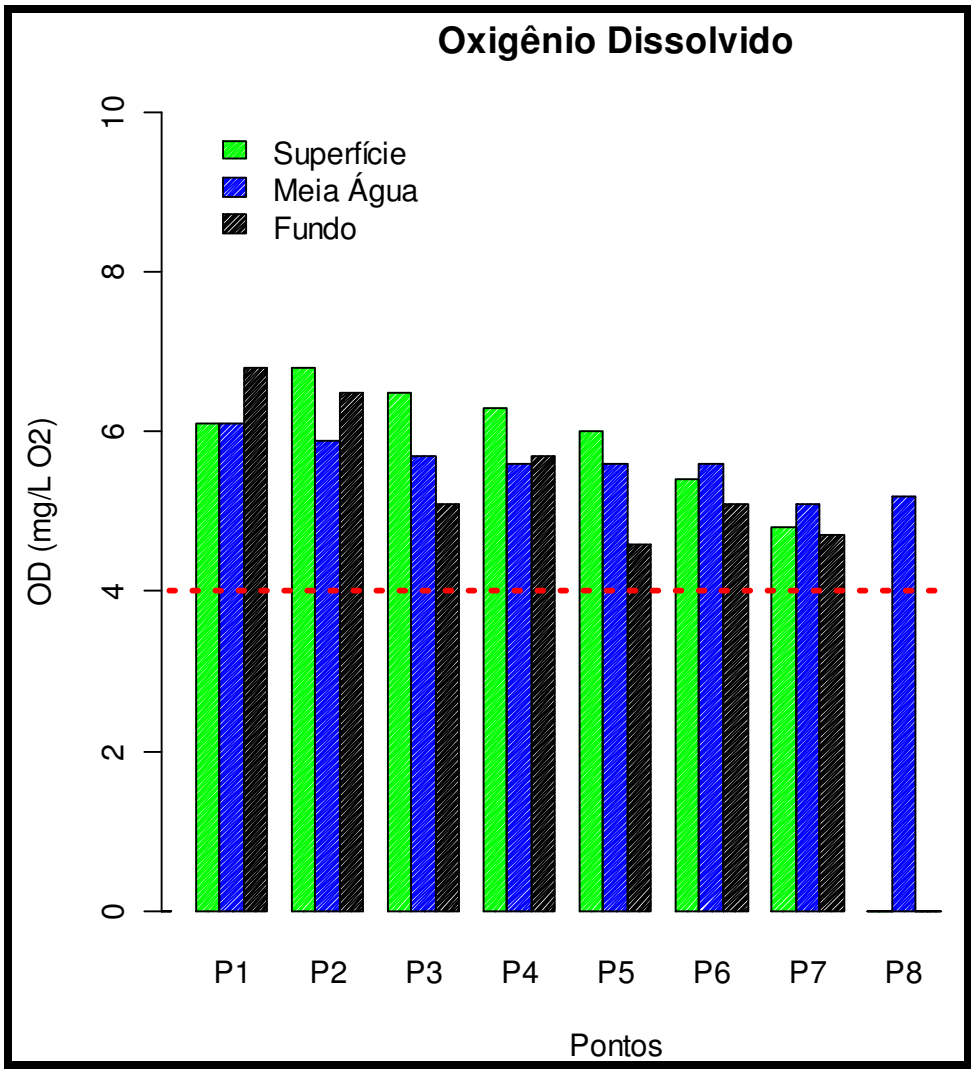


Figura 98 - Variação da concentração de oxigênio dissolvido (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o valor mínimo preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

Parâmetros Inorgânicos

Nutrientes e Carbono Orgânico Total

A seguir são apresentados os resultados dos constituintes nitrogenados, fosfatados e carbono orgânico total, nas três profundidades investigados nos oito pontos situados na área diretamente afetada pela ampliação do cais oeste do TECP.

As concentrações de nitrato e nitrito não apresentaram um padrão de distribuição vertical bem definido, com valores entre 0,07 e 0,29 mg/L e <0,002 e 0,083mg/l, respectivamente (figura 99 e figura 100), abaixo dos limites críticos estabelecidos na legislação ambiental vigente, ainda que com valores máximos superiores aos reportados nos estudos pretéritos (tabela 64).

O nitrogênio amoniacal, em contraste, feriu o limite preconizado pela CONAMA 357/05 apenas em uma amostra coletada na água de superfície do ponto 4, com concentração de 0,95 mg/L (Figura 101). Intrigantemente todas as demais amostras apresentaram concentrações inferiores ao limite de quantificação analítico de 0,010 mg/L.

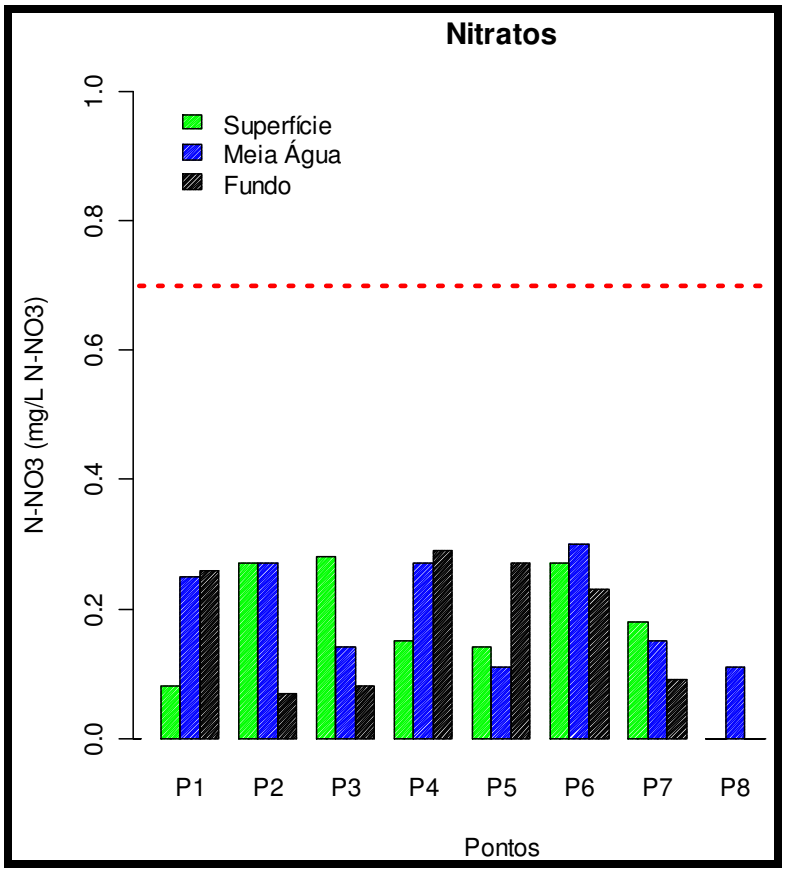


Figura 99 - Variação da concentração de nitrato (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

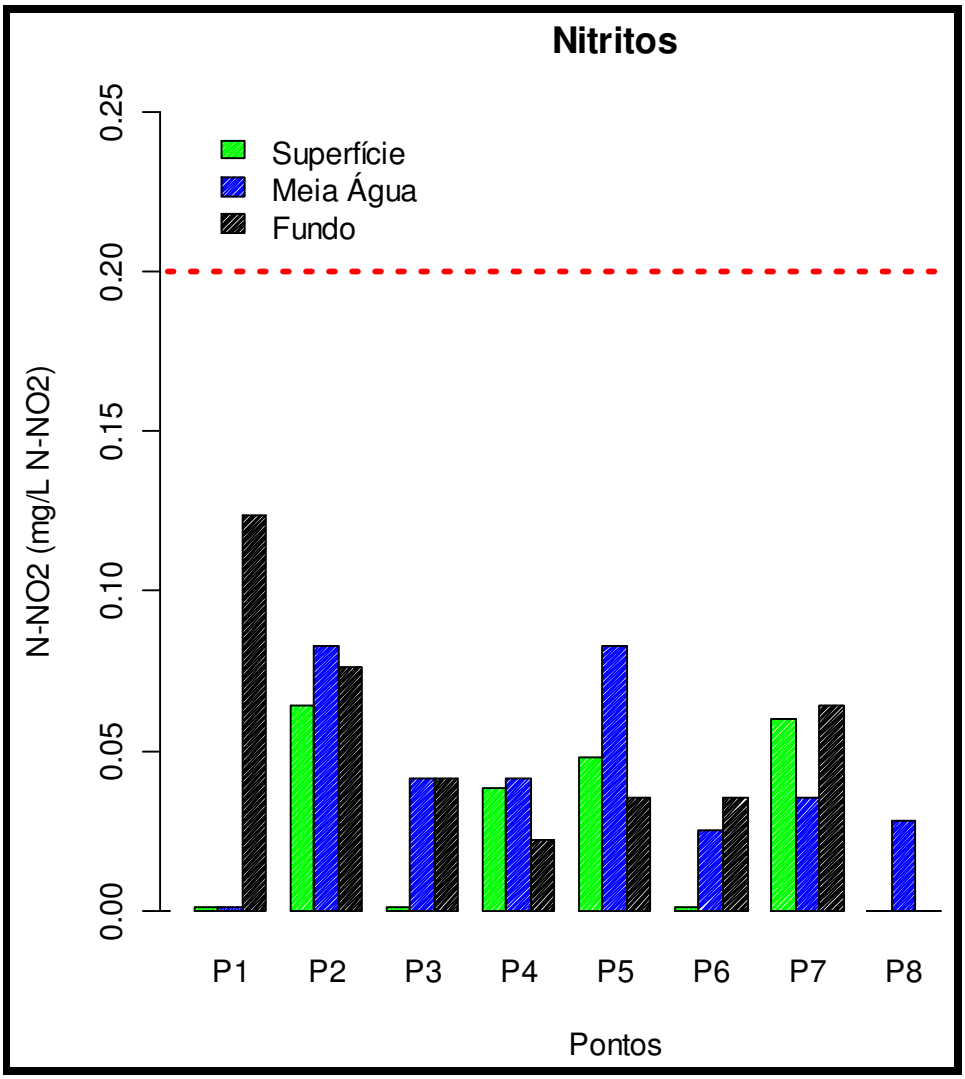


Figura 100 - Variação da concentração de nitrito (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

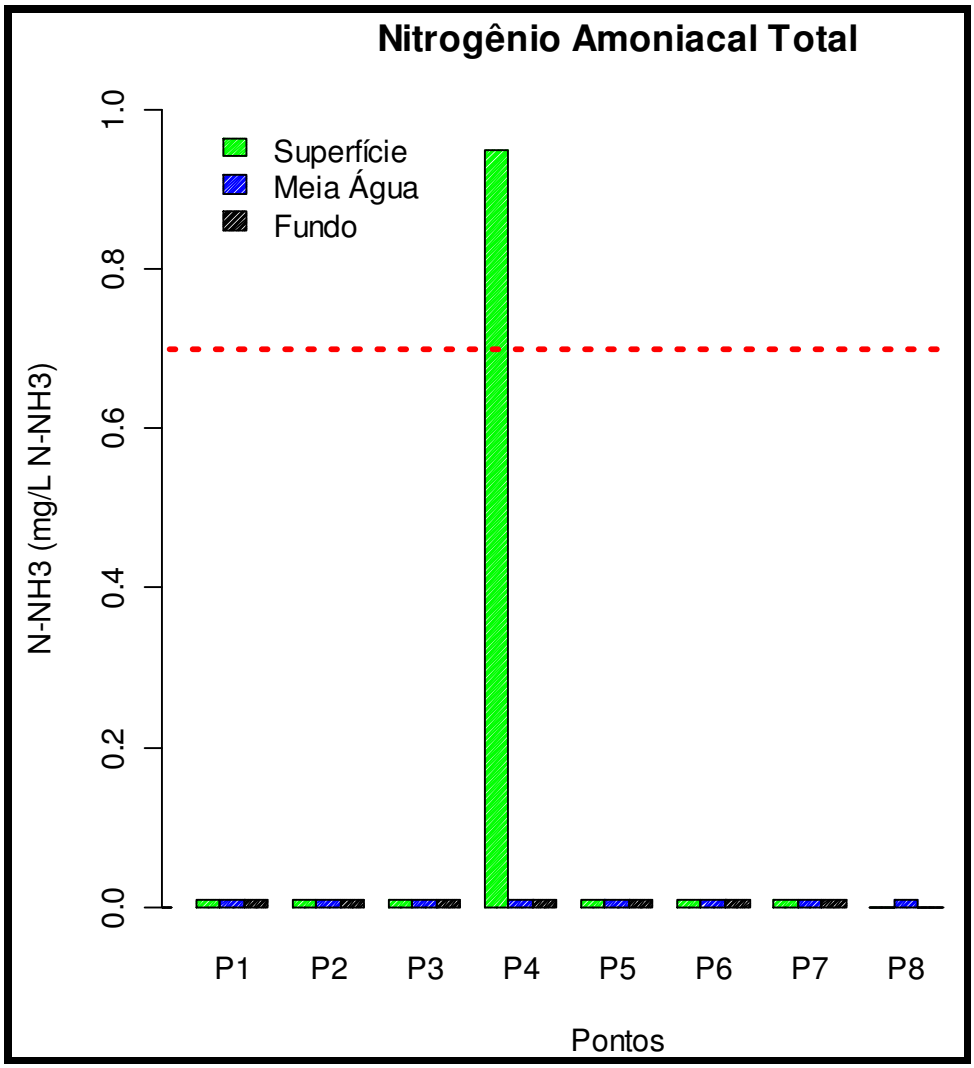


Figura 101 - Variação da concentração de nitrogênio amoniacal total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

As concentrações de polifosfatos e fósforo total transgrediram os limites críticos estipulados pela legislação pertinente (figura 102 e figura 103). Para os polifosfatos, valores maiores que 0,093 mg/L foram verificados nas amostras de meia-água dos pontos 3 e 5 e nas de água de fundo dos pontos 4 e 6. O fósforo total apresentou concentrações maiores que 0,186 mg/L em diversas amostras, com um máximo de 0,41 mg/L na meia-água do ponto 5. Estes compostos, são associados a

detergentes e produto de degradação da matéria orgânica e, portanto, aos efluentes domésticos carreados pelo Rio Itiberê e Rio Sabiá, no momento da amostragem realizada em condições de vazante.

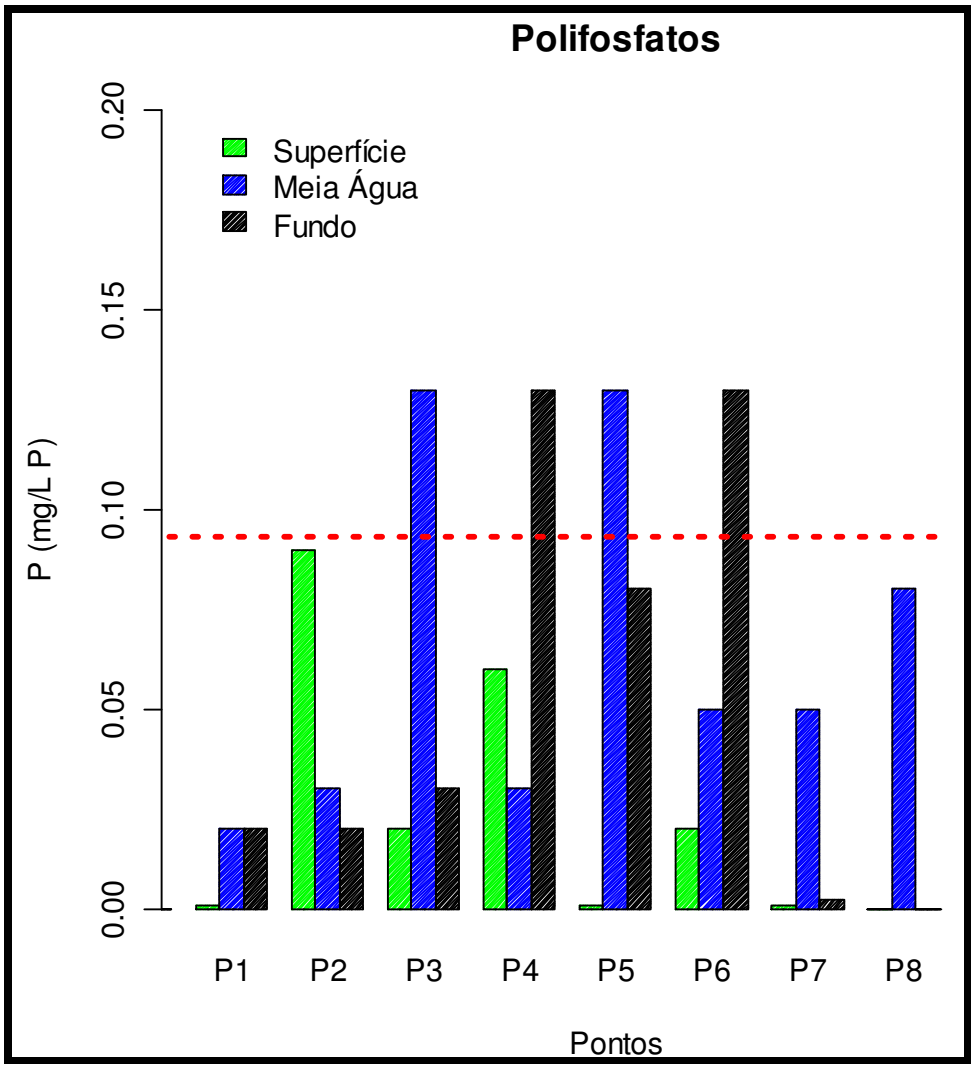


Figura 102 - Variação da concentração de polifosfatos (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

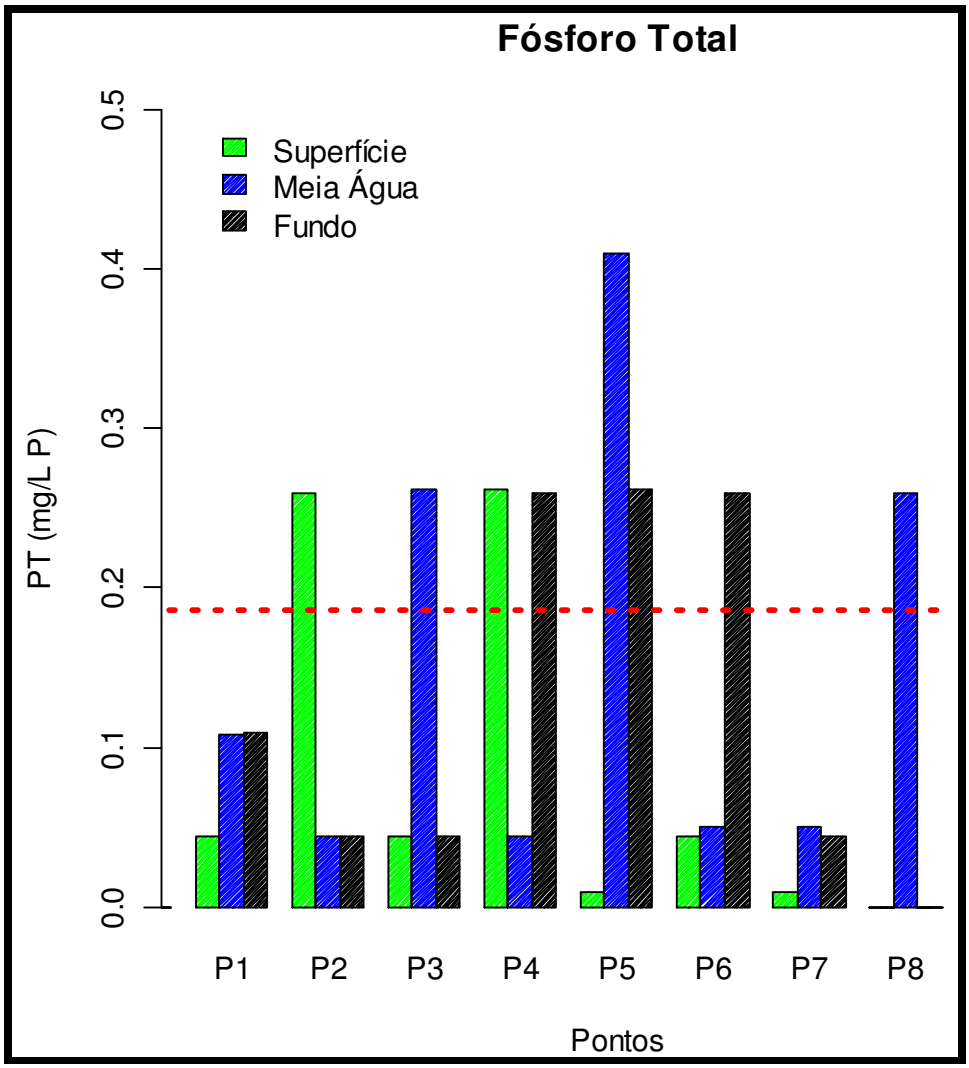


Figura 103 - Variação da concentração de fósforo total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

Todas as amostras coletadas na ADA apresentaram concentrações de carbono orgânico total superiores ao limite de 5 mg/L estabelecido para as águas salobras da classe 2 pela Resolução CONAMA 357/05, com um máximo de 44,5 mg/L na água de superfície do ponto 3 (figura 104). Como para o fósforo total e polifosfatos, a principal fonte antrópica deste constituinte é, provavelmente os rejeitos domésticos carreados pelo rios Sabiá e Itiberê, com contribuição de aportes naturais derivados dos manguezais presentes na Ilha Rasa da Cotinga e margens do Rio Itiberê.

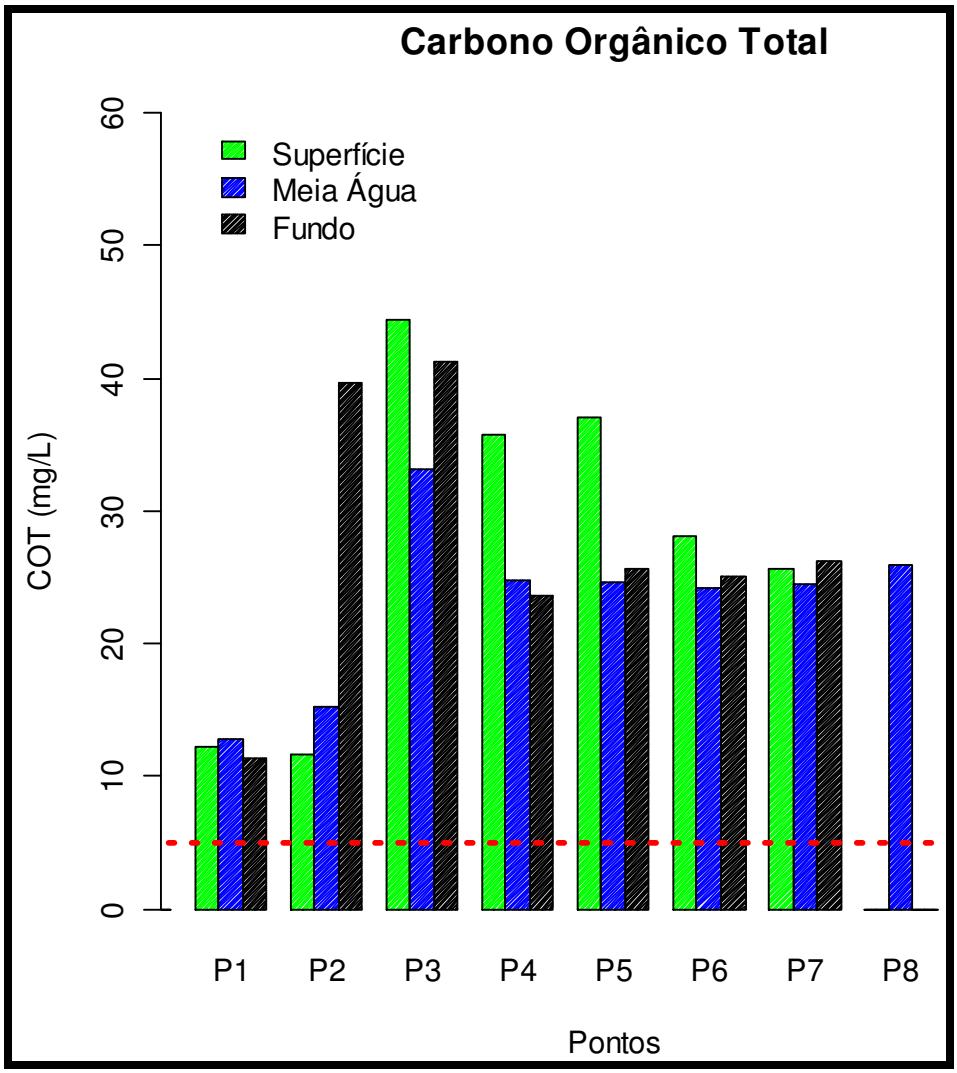


Figura 104 - Variação da concentração de carbono orgânico total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2.

Elementos Traço e outros Contaminantes Inorgânicos

Os contaminantes inorgânicos investigados nas amostras de água de superfície, meia-água e água de fundo nos oito pontos dispostos na área diretamente afetada pelo empreendimento são apresentados a seguir.

As concentrações de arsênio, cádmio, chumbo, cromo total, cobre dissolvido, níquel, zinco, mercúrio e selênio em todas as amostras nos oito pontos investigados na ADA foram menores que os limites máximos permitidos para as águas salobras da classe 2 (figura 105 a figura 113). Suas prováveis fontes são apresentadas nas figura 153 a figura 156. As concentrações de As, Pb e Hg estiveram abaixo do limite de quantificação analítico (LD).

Para o Cu (figura 109), apenas a meia-água do ponto 1 apresentou uma concentração acima do LQ, de 0,007 mg/L, bem próxima do limite preconizado pela legislação. O cobre é uma substância que ocorre naturalmente no ambiente e é transportado por processos naturais nos sistemas aquáticos. É amplamente utilizado inclusive nas indústrias e na agricultura, a qual libera compostos solúveis para o ambiente. Nas águas superficiais, o cobre pode percorrer grandes distâncias tanto em partículas em suspensão ou como íons livres (dissolvido). A maior parte dos compostos de cobre, entretanto, tende a se ligar com partículas e sedimentar. Uma fonte potencial seria a sucata elétrica disposta em aterros sanitários. A produção de fertilizantes fosfatados também pode representar uma fonte deste contaminante para o sistema.

O níquel (figura 110) e o zinco (figura 111) foram os elementos traço que apresentaram relativamente maiores concentrações nas áreas investigadas, ainda que abaixo dos níveis críticos de referência. O zinco pode provir dos efluentes urbanos e passivos como aterros sanitários. Este elemento é um micronutriente essencial, porém tóxico quando em excesso, especialmente para os microorganismos aquáticos. As espécies solúveis de Zn são prontamente disponíveis para as reações biológicas e, portanto, são as mais tóxicas. Efluentes derivadas de indústrias galvânicas e de produção de baterias podem ser fontes importantes deste metal traço para os ambientes aquáticos.. Compostos de Zn são aplicados para muitos propósitos diferentes. O níquel por sua vez, pode ser derivado dos combustíveis das embarcações e também dos efluentes urbanos de Paranaguá.

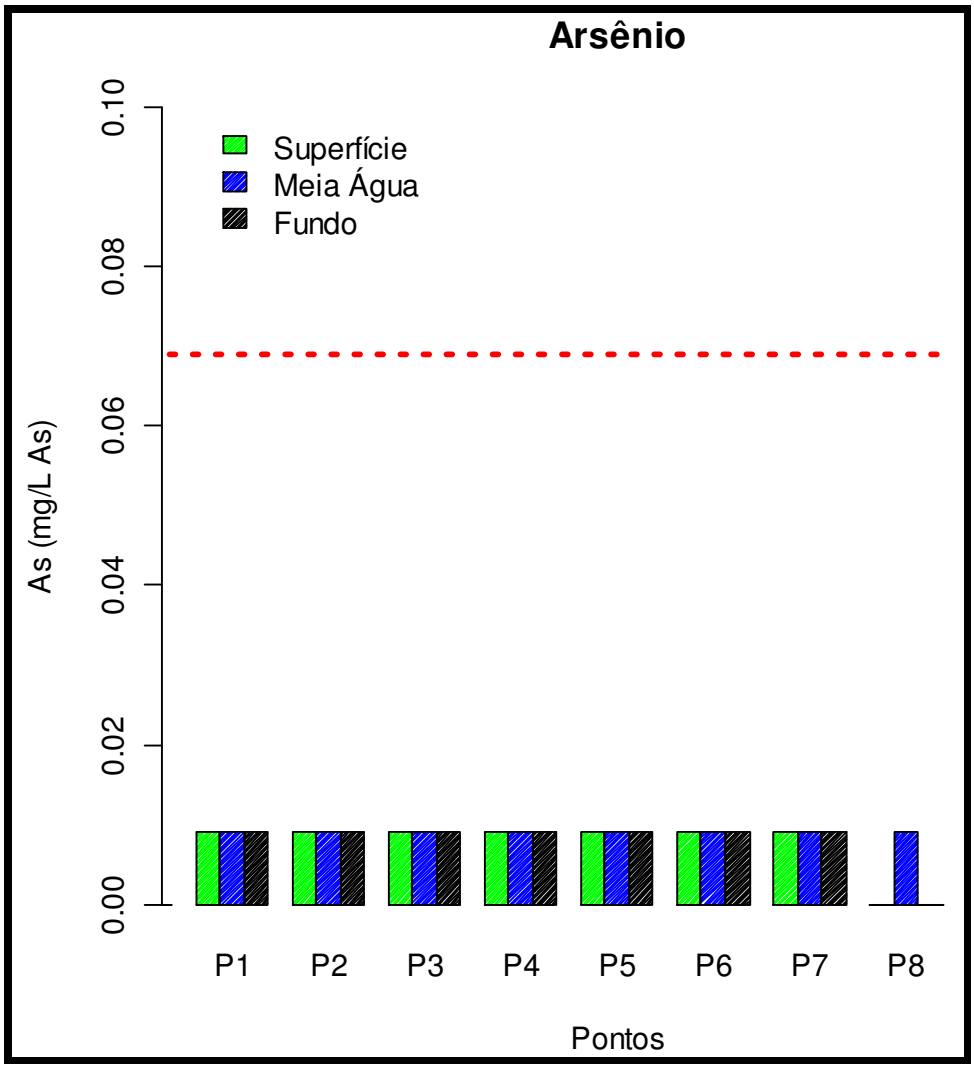


Figura 105 - Variação da concentração de arsênio total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ=0,01 mg/L)

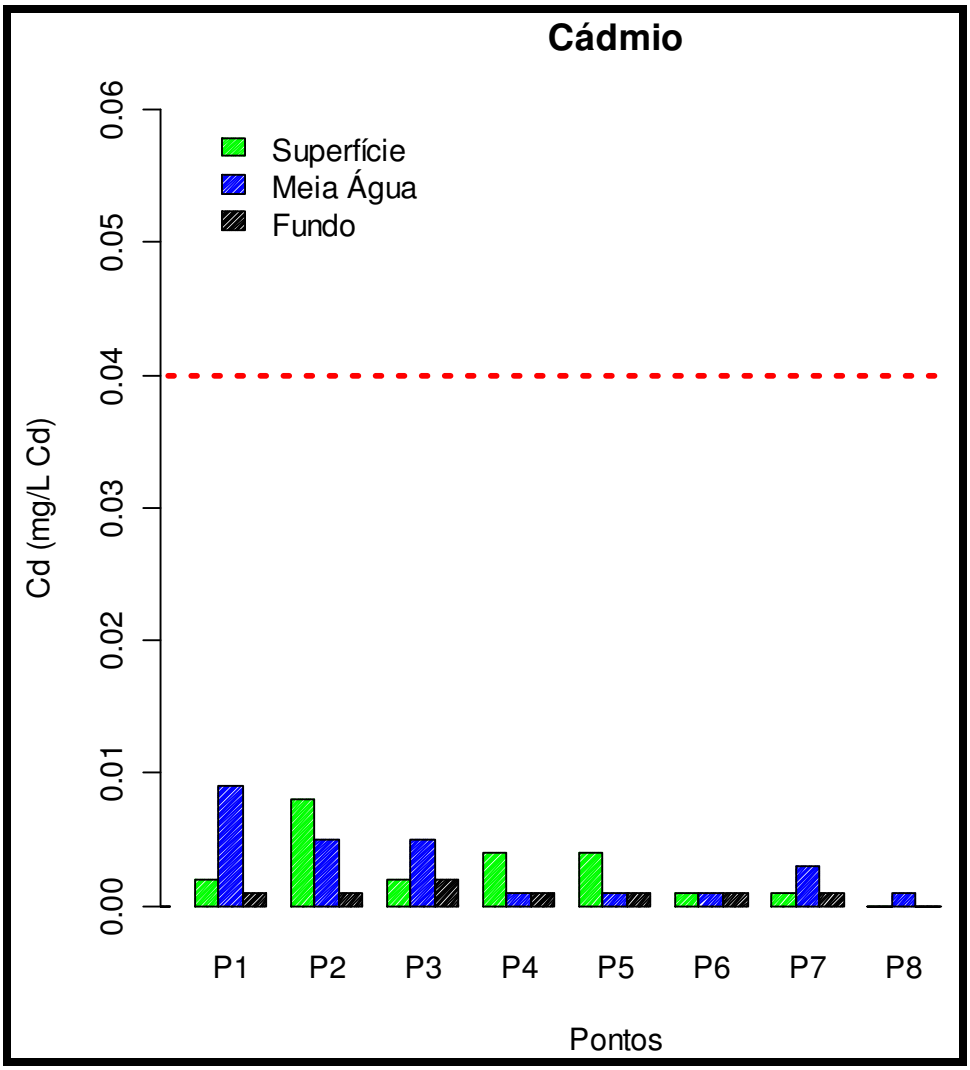


Figura 106 - Variação da concentração de cádmio (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 mg/L)

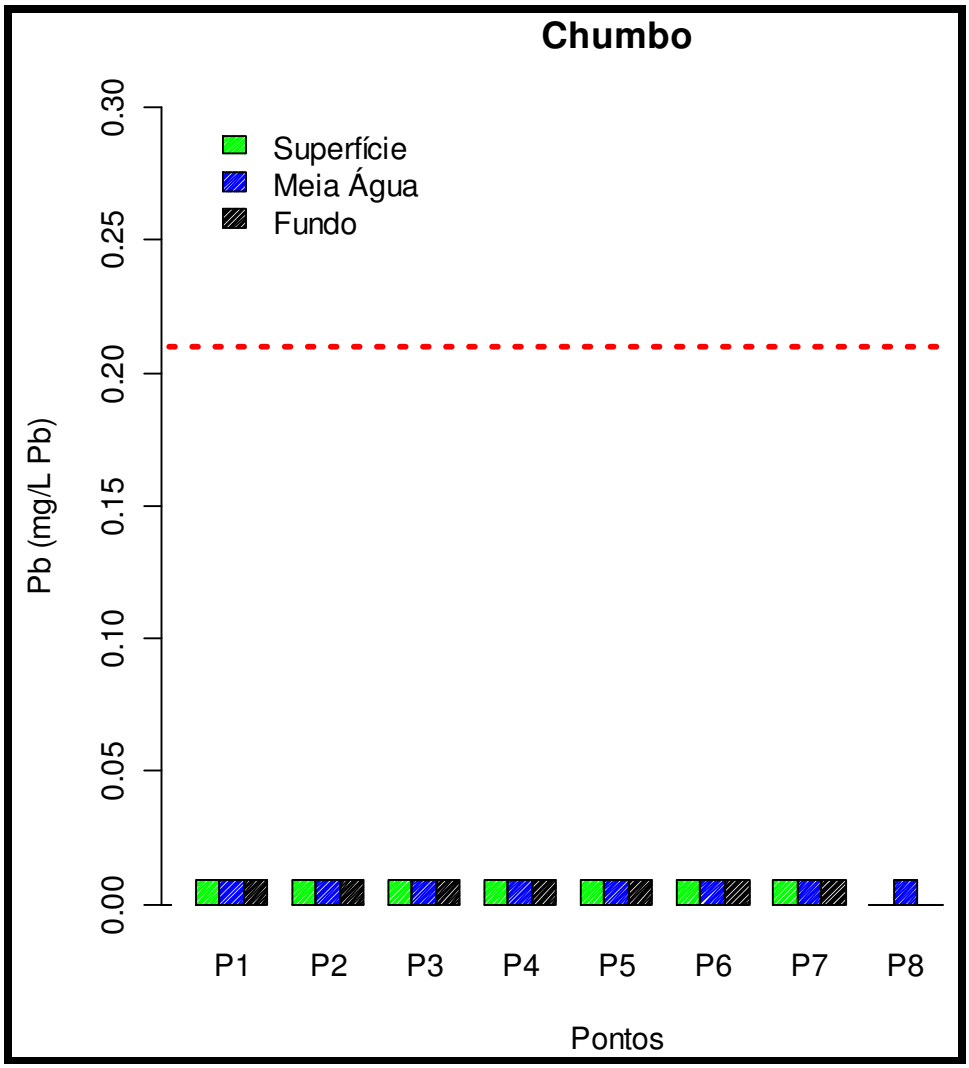


Figura 107 - Variação da concentração de chumbo (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L)

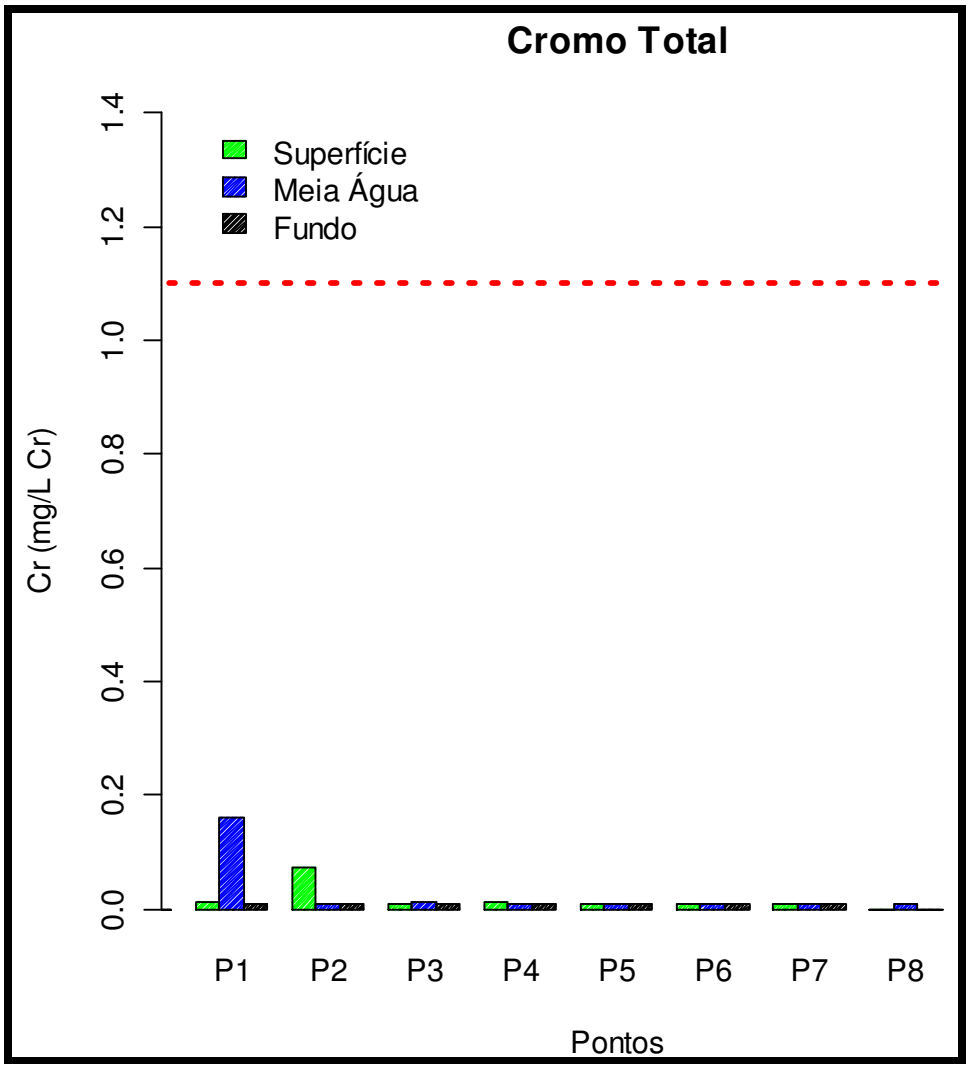


Figura 108 - Variação da concentração de cromo total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L)

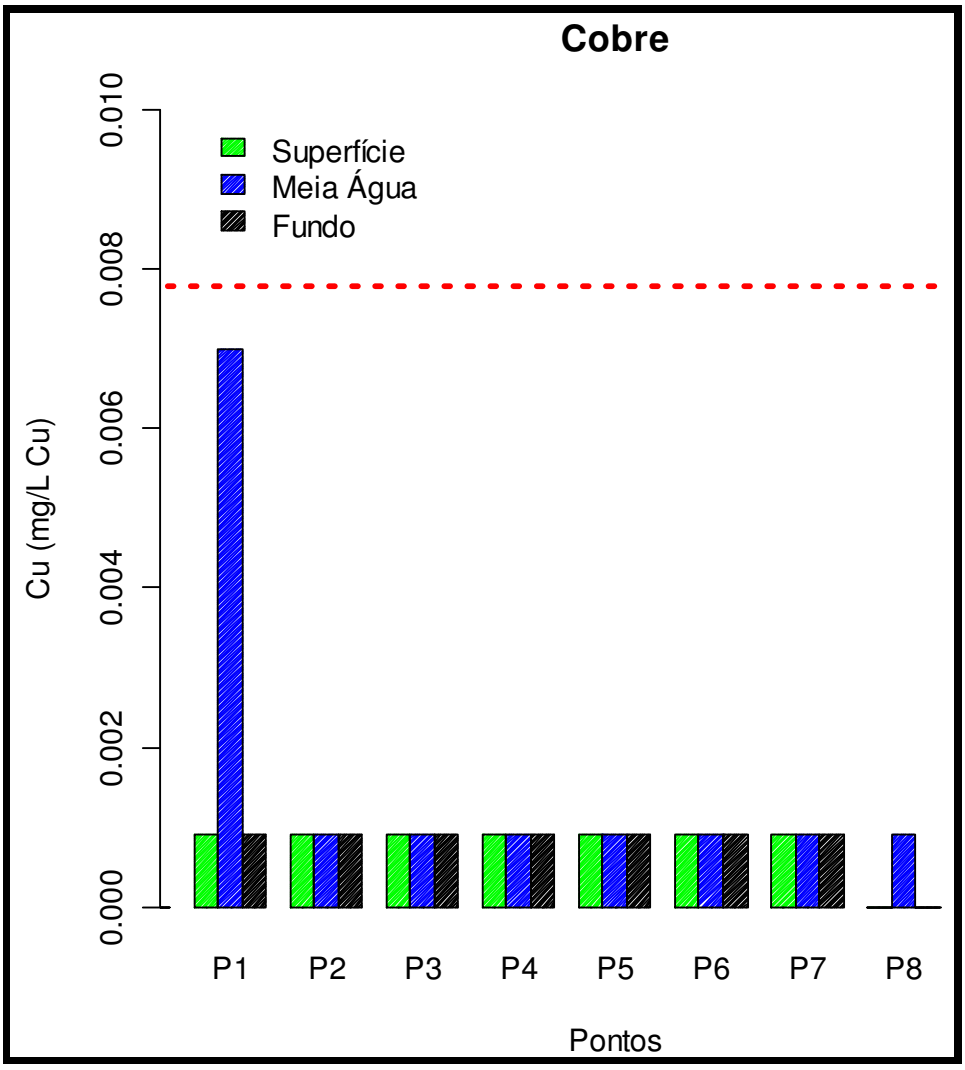


Figura 109 - Variação da concentração de cobre dissolvido (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 mg/L)

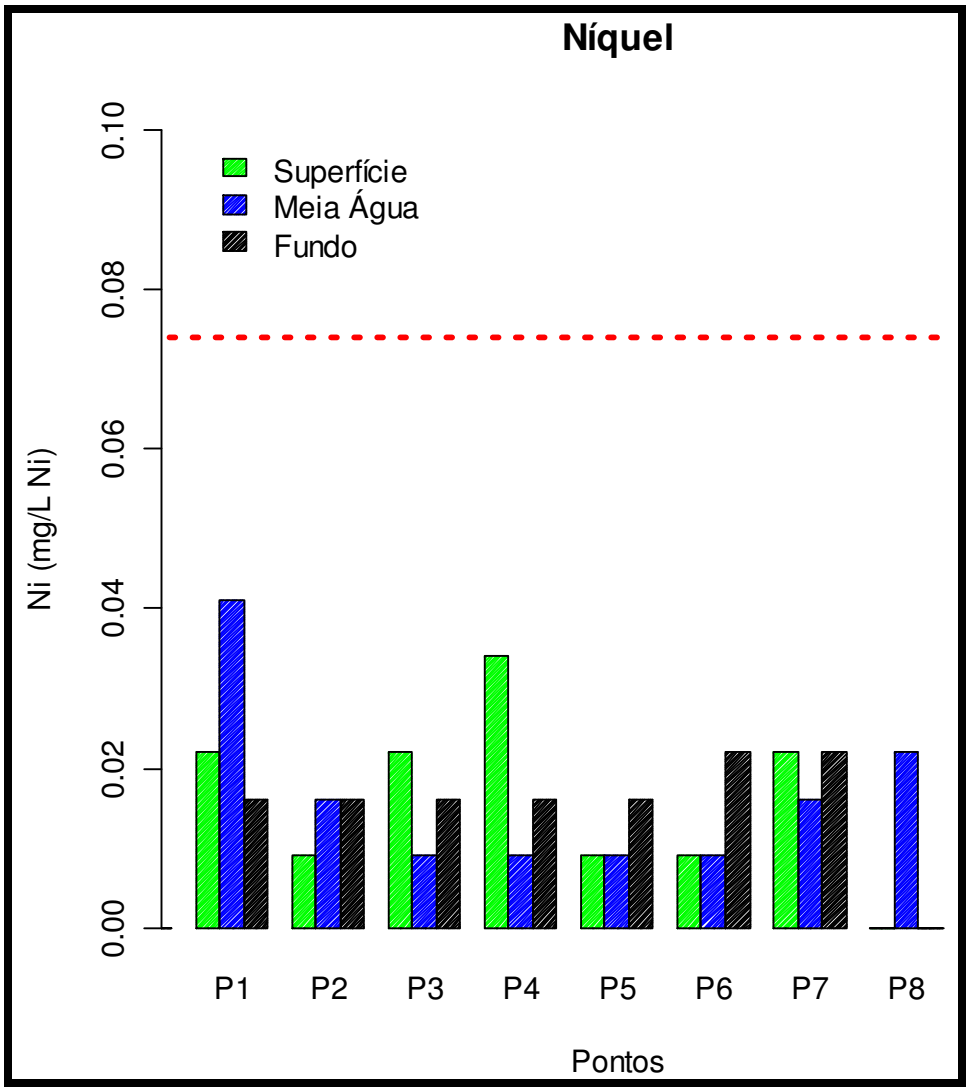


Figura 110 - Variação da concentração de níquel (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L)

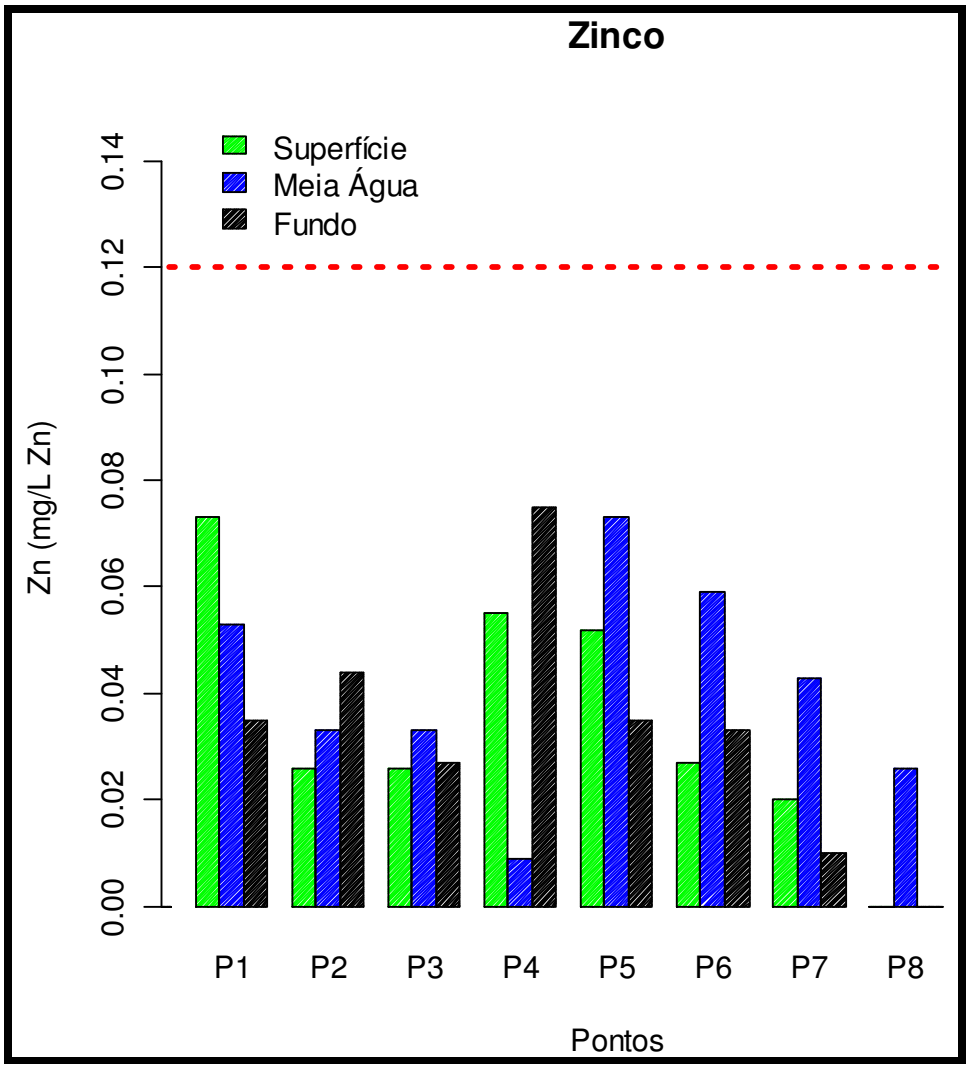


Figura 111 - Variação da concentração de zinco (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01)

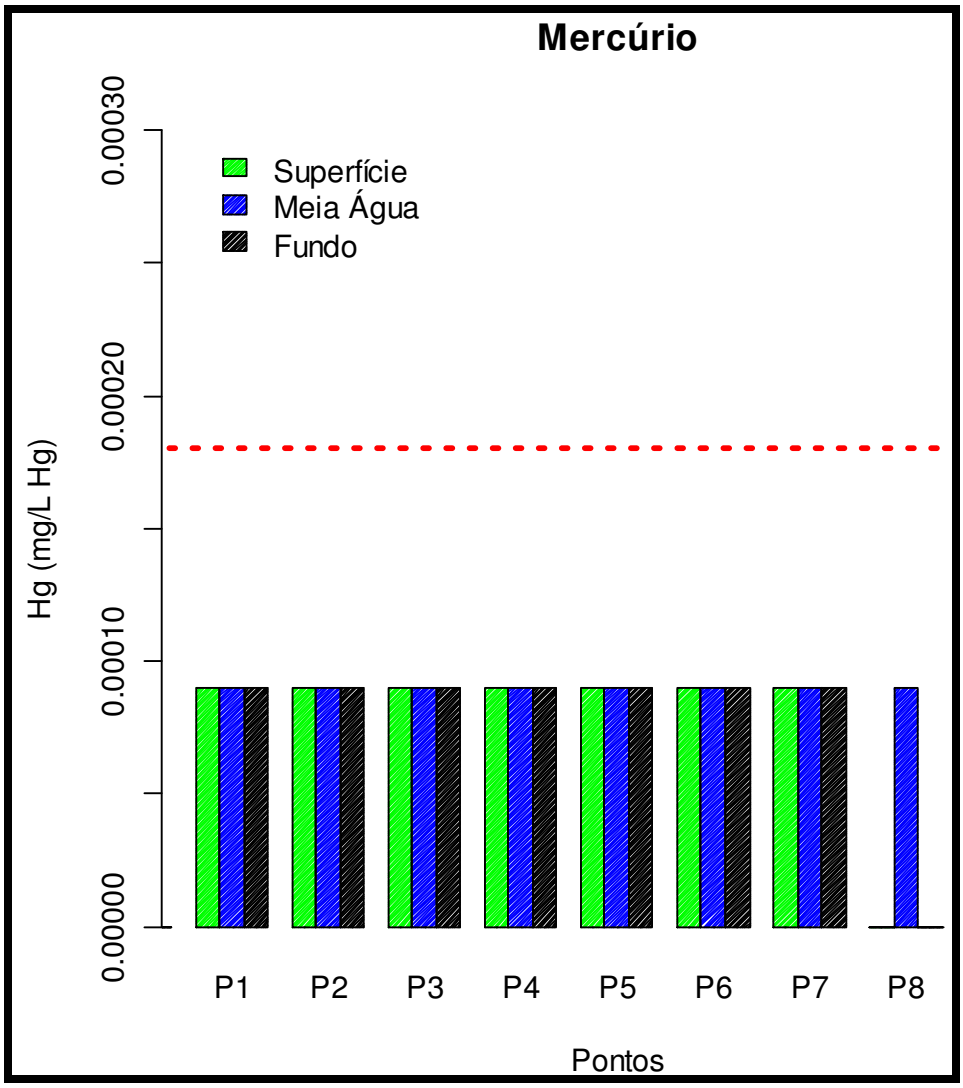


Figura 112 - Variação da concentração de mercúrio (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,0001 mg/L)

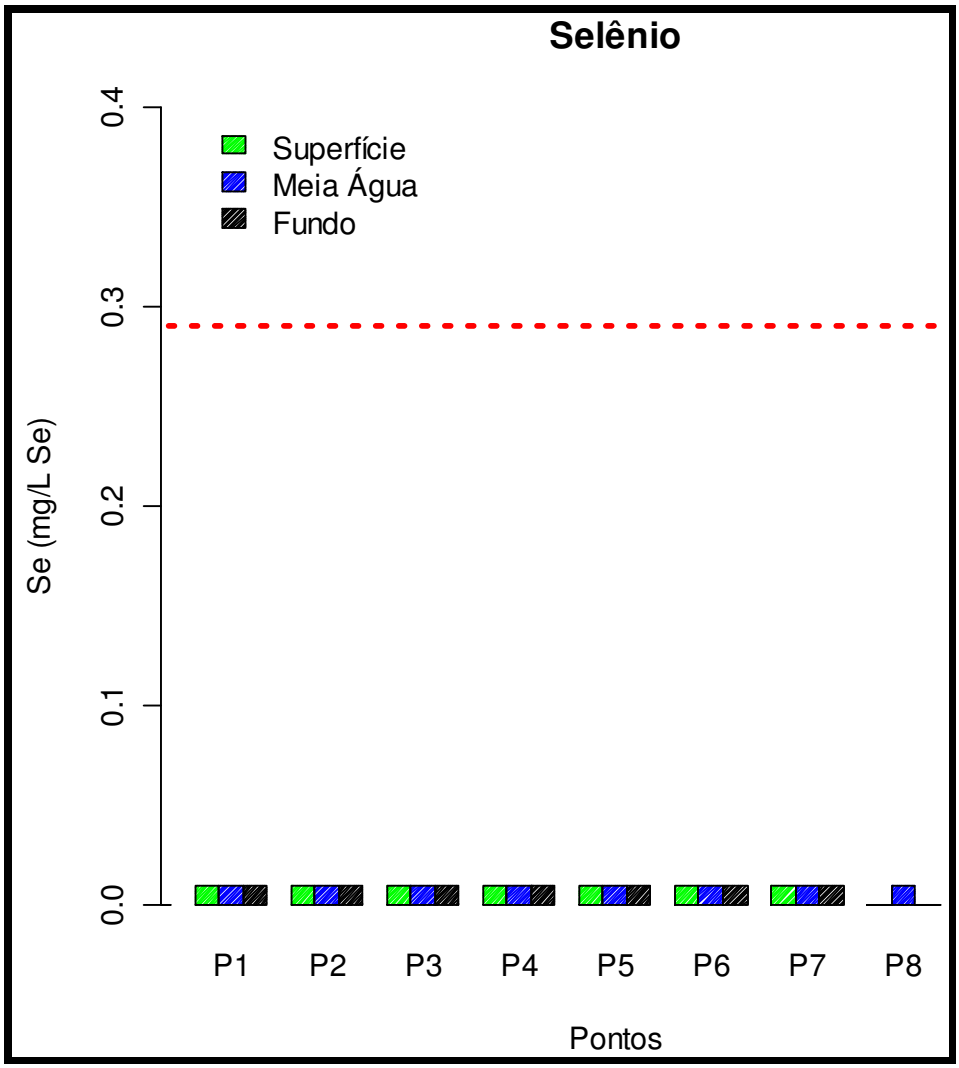


Figura 113 - Variação da concentração de selênio (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L)

As concentrações de cianeto livre violaram o limite aceito pela legislação em praticamente todas as amostras de água coletadas nos oito pontos da área diretamente afetada pelo empreendimento, alcançando até cerca de sete vezes o valor limite na água de fundo do ponto 7 (figura 114).

Segundo Dutra et al. (2002), o cianeto é considerado um dos principais agentes poluidores dos recursos hídricos. Suas principais fontes incluem os descartes de processos de mineração, usinas siderúrgicas, indústrias químicas de compostos orgânicos e estações de tratamento de água (HARPER & GOLDHABER, 1997, in: DUTRA *et al*. 2002). Outras fontes de cianeto incluem queima de lixo em aterros sanitários e uso de pesticidas contendo cianeto (DUTRA *et al*. 2002). Fontes não pontuais podem incluir o uso de pesticidas. Uma das maiores fontes é a deposição atmosférica de emissões de veículos automotivos. Em contraste, a quantidade de cianeto liberada por fontes naturais, tais como combustão incompleta de madeira, decomposição de detritos vegetais e fungos, é comparativamente baixa.

De acordo com Moran (2010), o cianeto se combina prontamente com metais, motivo pelo qual é usado na mineração e também com outros elementos químicos produzindo uma grande variedade de compostos tóxicos. E por ser um composto orgânico, constituído basicamente por um átomo de carbono e um de nitrogênio, reage facilmente com matéria orgânica incluindo os organismos vivos. Ainda segundo este autor, o íon cianeto (CN^-) e o cianeto de hidrogênio (HCN) são designados como cianeto livre. Ambas as formas são tóxicas para os humanos e para a biota aquática se ingeridas. As quantidades relativas de cada uma da forma são controladas pelo pH. Com valores entre 6,0 e 8, 5, como verificado neste estudo (figura 97), está presente como HCN.

O cianeto é tóxico para a biota aquática causando o bloqueio do transporte do oxigênio nos organismos. As concentrações letais para peixes estão na ordem de micrograma por litro e para mamíferos na faixa de miligrama por litro. A exposição crônica ao cianeto afeta a reprodução, a fisiologia e a atividade de muitas espécies de peixes e, consequentemente pode prejudicar os recursos pesqueiros em áreas contaminadas com este composto (MORAN, 2010). A toxicidade do cianeto também aumenta com o decréscimo do oxigênio dissolvido e com o aumento da temperatura.

Analisando o mapa das fontes poluidoras elaborado pelo projeto CAD (figura 153 a figura **156**), não é possível identificar uma fonte industrial deste contaminante para a área estudada. Assim, restam apenas os efluentes urbanos como fonte potencial.

Em vista da falta de informações mais precisas, portanto, recomenda-se um levantamento mais abrangente deste contaminante na coluna d'água do setor mediano do CEP.

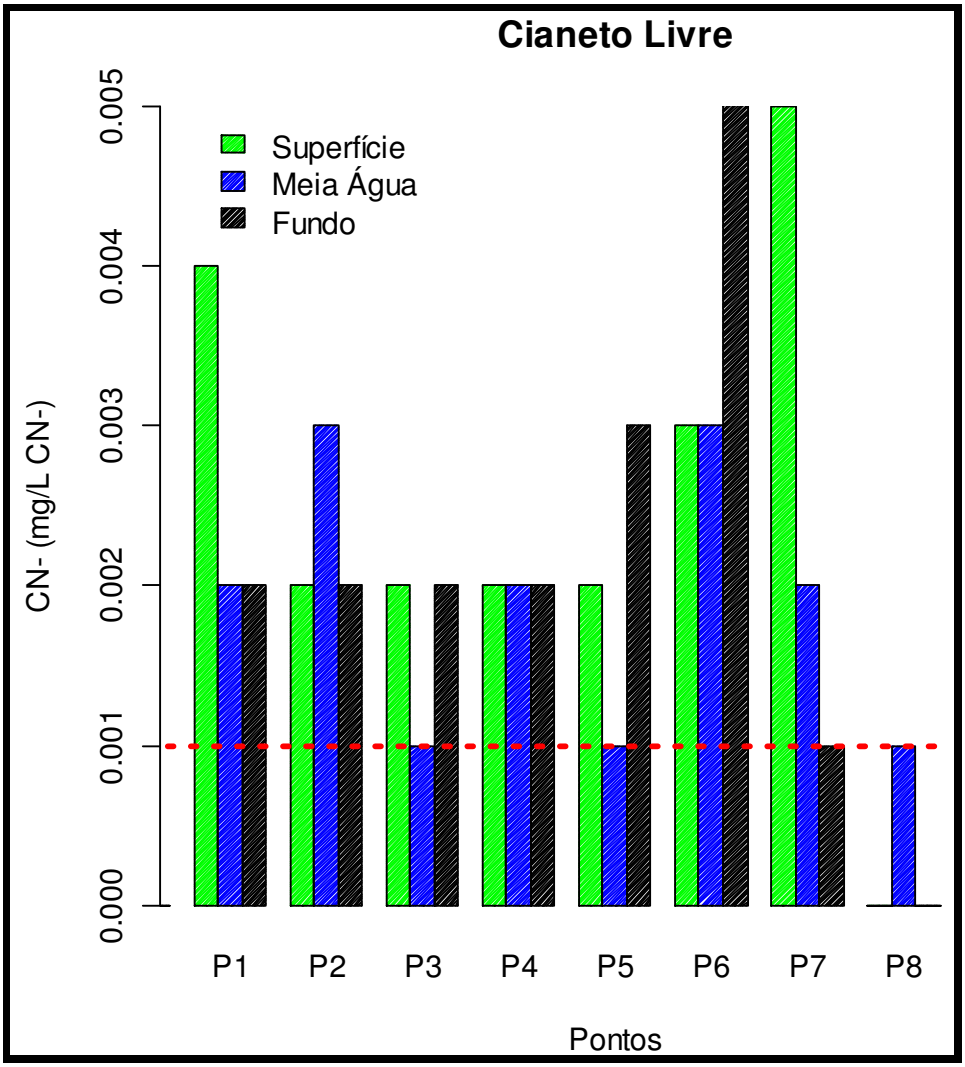


Figura 114 - Variação da concentração de cianeto livre (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,002 mg/L)

Em todas as amostras coletadas nos oito pontos dispostos na ADA do empreendimento, as concentrações de Cloro residual violaram o limite crítico estabelecido na Resolução CONAMA 357/5, com um máximo cerca de 14 vezes o valor estipulado na legislação. (figura 115). Os usos primários de cloro incluem a desinfecção de água potável, tratamento de esgotos e de piscinas. As propriedades bactericidas do cloro são bem conhecidas. O cloro é eficiente no tratamento geral da água como redutor da cor, odor e gosto, além de destruir o sulfeto de hidrogênio e o cianeto. Por outro lado, as mesmas propriedades que o tornam um poderoso agente de tratamento da água potável, causam toxicicidade aos organismos aquáticos. Assim, os efluentes domésticos podem constituir uma fonte antrópica importante para as águas naturais, incluindo águas costeiras e estuarinas. No caso específico das cidades litorâneas do Paraná, a concentração de cloro na água potável pode ser até cinco vezes mais elevada do que nas cidades do interior do estado, em virtude da coloração escura e forte odor naturais das águas captadas para uso humano na região. O uso industrial também pode constituir uma fonte importante, já que é amplamente usado por suas propriedades desinfetantes e oxidantes, e também na fabricação de produtos clorados e não clorados. Porém, as elevadas concentrações encontradas durante a vazante e na área de influência da drenagem dos rios Sabiá e Itiberê, sugerem o predomínio de fontes urbanas.

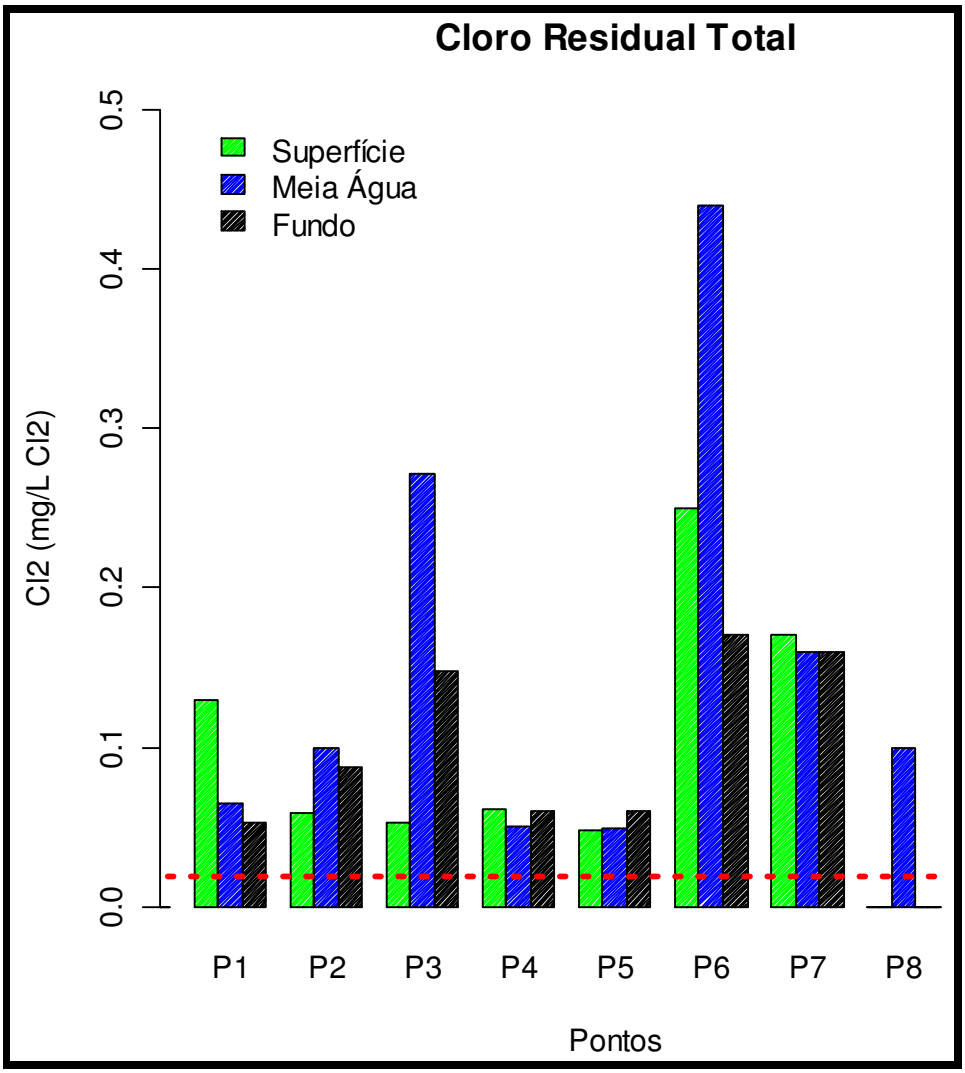


Figura 115 - Variação da concentração de cloro residual total (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L)

Parâmetros Orgânicos

Surfactantes e Óleos e Graxas

A seguir são apresentados os resultados dos parâmetros orgânicos contemplados na Resolução CONAMA 357/05.

As concentrações registradas na maioria das amostras de água coletadas na ADA apresentaram concentrações de surfactantes acima do valor permitido pela legislação vigente (figura 116).

Os surfactantes abrangem um amplo grupo de compostos químicos sintéticos, com propriedades tensoativas, as quais os tornam um ingrediente chave na formulação de detergentes domésticos e industriais, mas também em produtos de higiene e mesmo de pesticidas, sendo os surfactantes aniônicos alquibenzenos sulfonados lineares (LAS) os mais representativos conforme relatado por Lara-Martín *et al*. (2008). Segundo estes autores, as principais fontes para os sistemas aquáticos são efluentes urbanos e industriais, sendo que de 67 a 99% dos metabólitos derivados do LAS lançados nos sistemas aquáticos permanece em sua forma dissolvida. Tóxicos para os organismos aquáticos, podem ser bioacumulados por um fator de 300 (WHITEHOUSE *et al* 1998). As elevadas concentrações detectadas na coluna d'água da área investigada provêm, provavelmente da mesma fonte dos polifosfatos e cloro residual, ou seja, dos efluentes urbanos de Paranaguá, carreados pelos rios Itiberê e Sabiá.

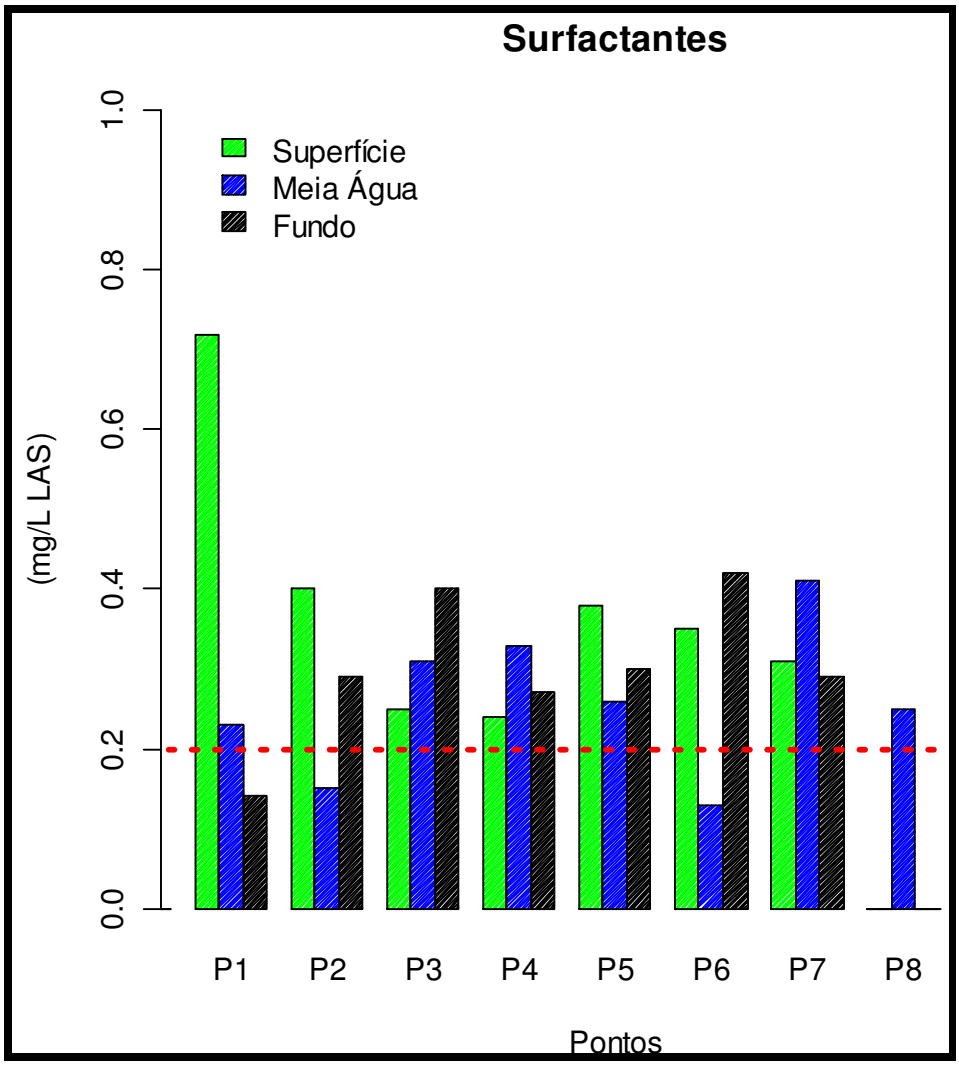


Figura 116 - Variação da concentração de surfactantes (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 mg/L LAS)

Os óleos e graxas totais são compostos orgânicos (hidrocarbonetos, gorduras e ésteres) de origem mineral, vegetal ou animal. Suas fontes antrópicas incluem efluentes domésticos e industriais. Os rejeitos industriais, derivados principalmente de refinarias, são quantitativamente mais importantes. A Resolução CONAMA 357/05 recomenda que tais substâncias devam estar absolutamente ausentes nas águas naturais brasileiras. Os óleos e graxas totais foram detectados na maioria dos

pontos (figura 117) e os óleos e graxas minerais em quatro dos oito pontos investigados (figura 118). Parece provável que estes resultados reflitam uma mistura de fontes destes compostos: proveniente da drenagem urbana, das marinas e tráfego de embarcações e até mesmo dos manguezais que circundam a área em questão.

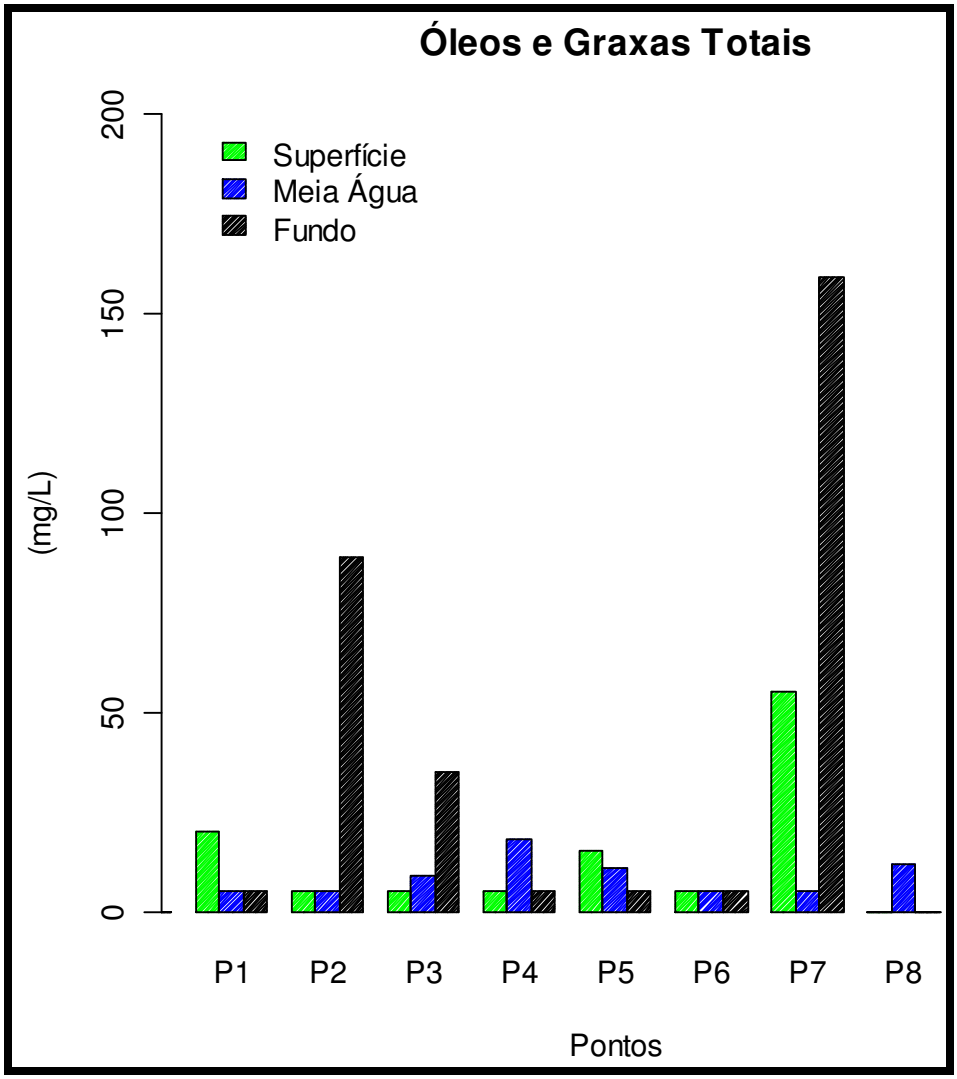


Figura 117 - Variação da concentração de óleos e graxas totais (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 5 mg/L)

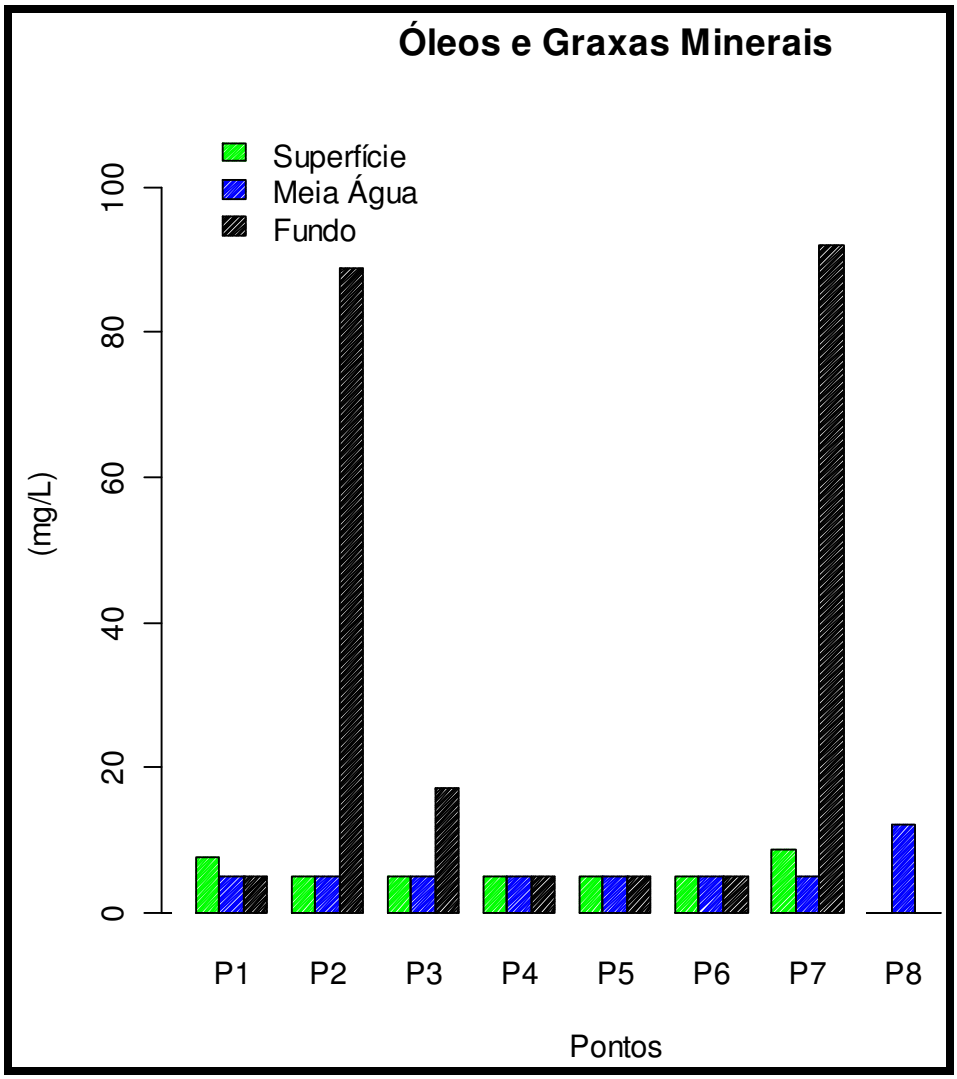


Figura 118 - Variação da concentração de óleos e graxas minerais (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 5 mg/L)

Pesticidas

Todos os pesticidas investigados (figura 119 à figura 139) na coluna d'água da ADA, apresentaram concentrações menores que os limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 e mesmo abaixo dos limites de quantificação analíticos.

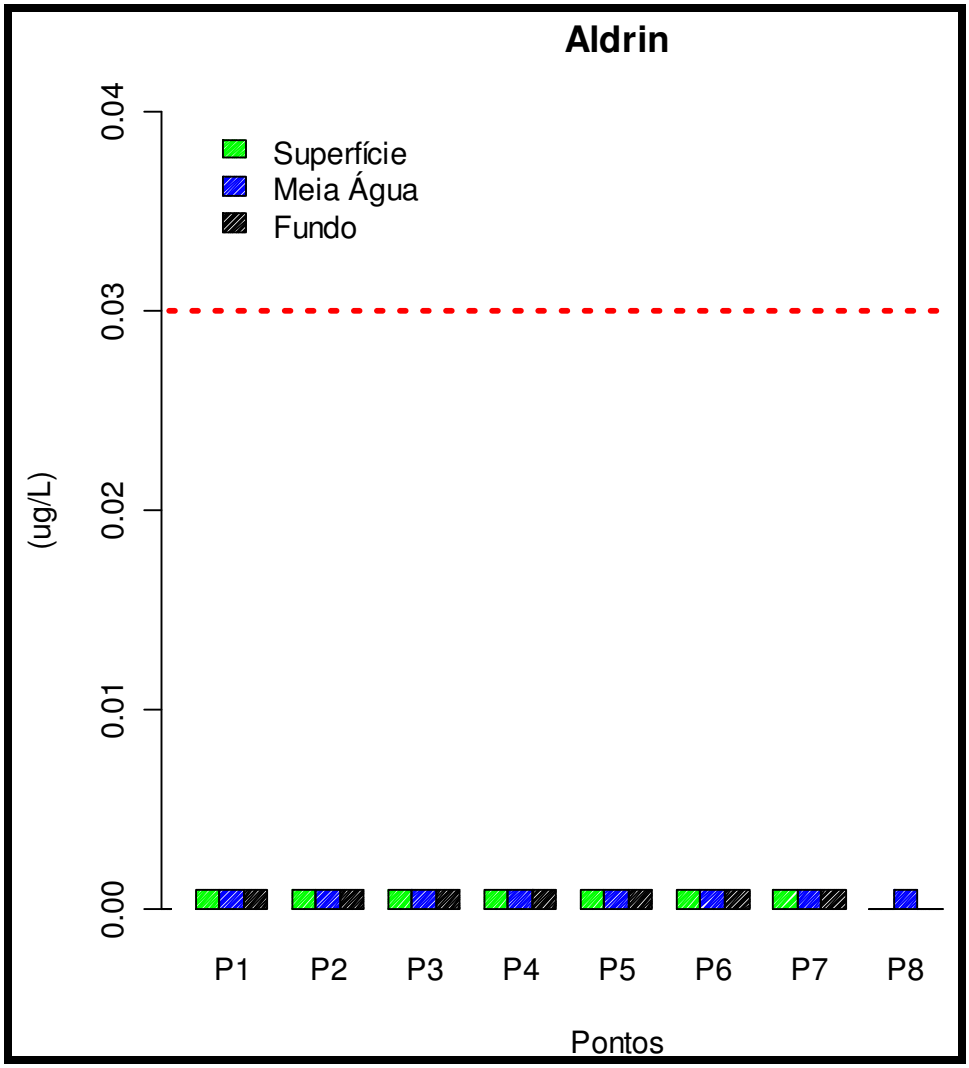


Figura 119 - Variação da concentração de Aldrin (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

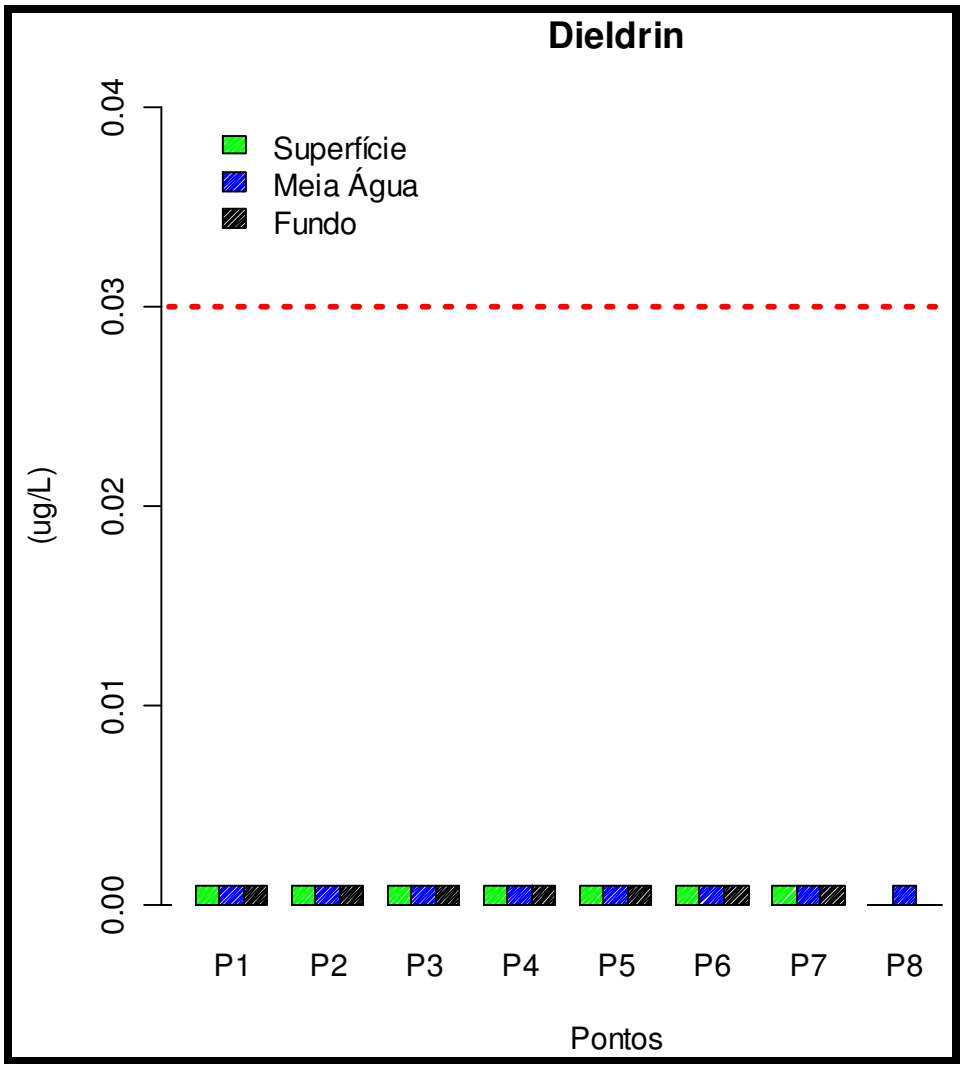


Figura 120 **-** Variação da concentração de Dieldrin (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

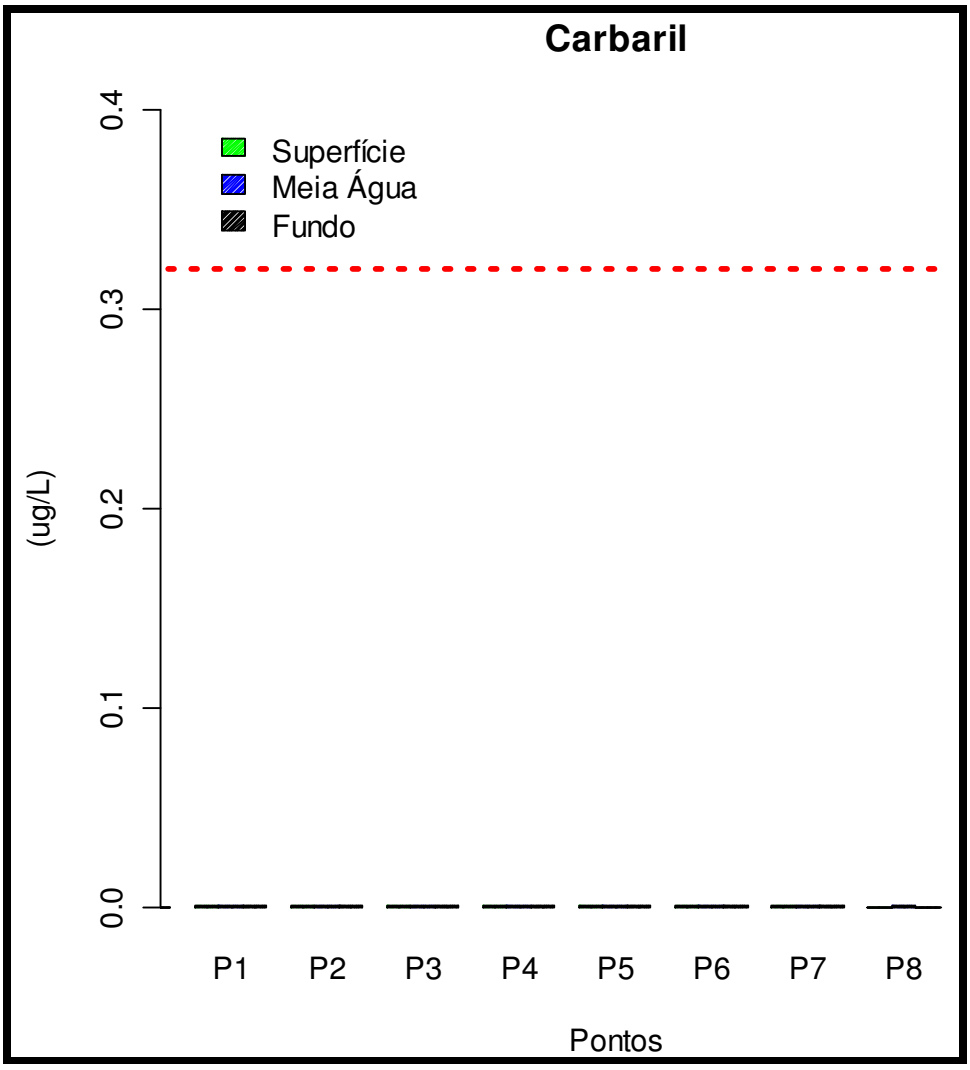


Figura 121 - Variação da concentração de Carbaril (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

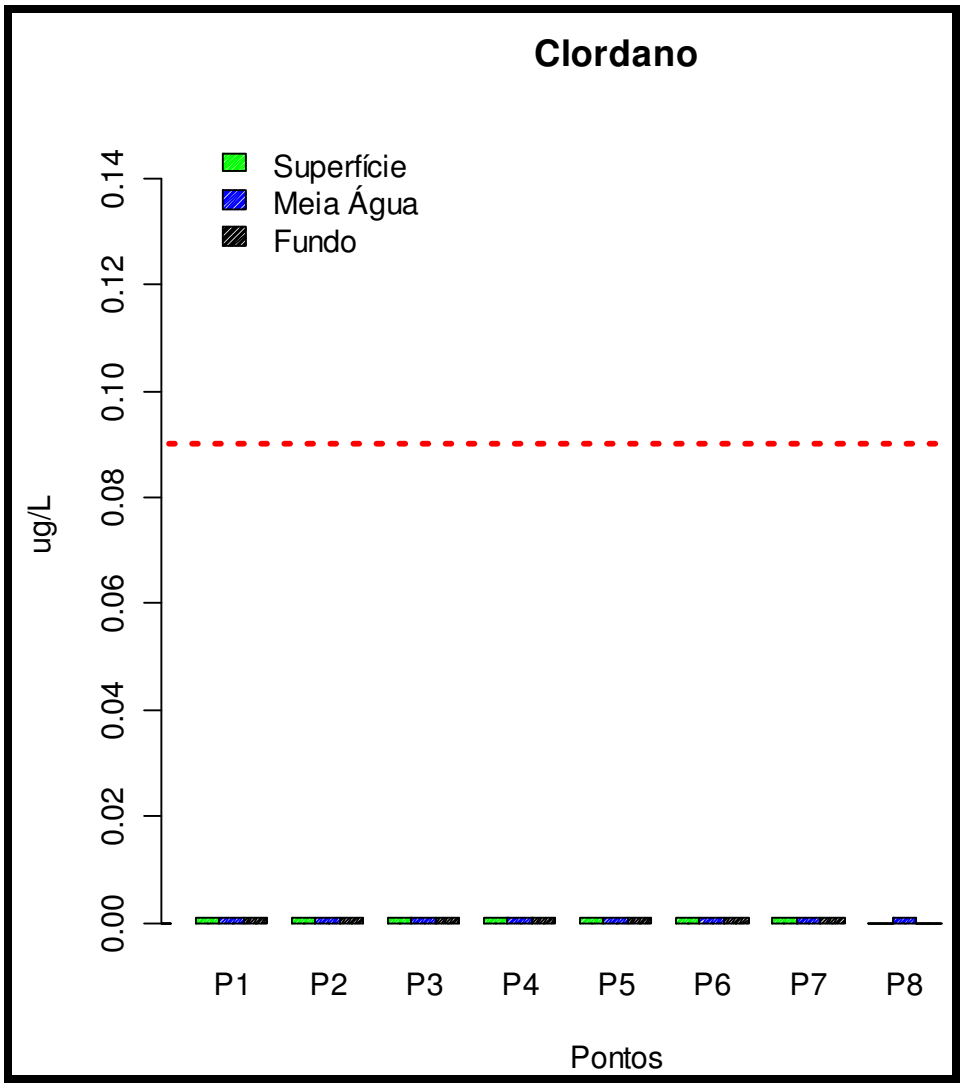


Figura 122 - Variação da concentração de Clordano (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

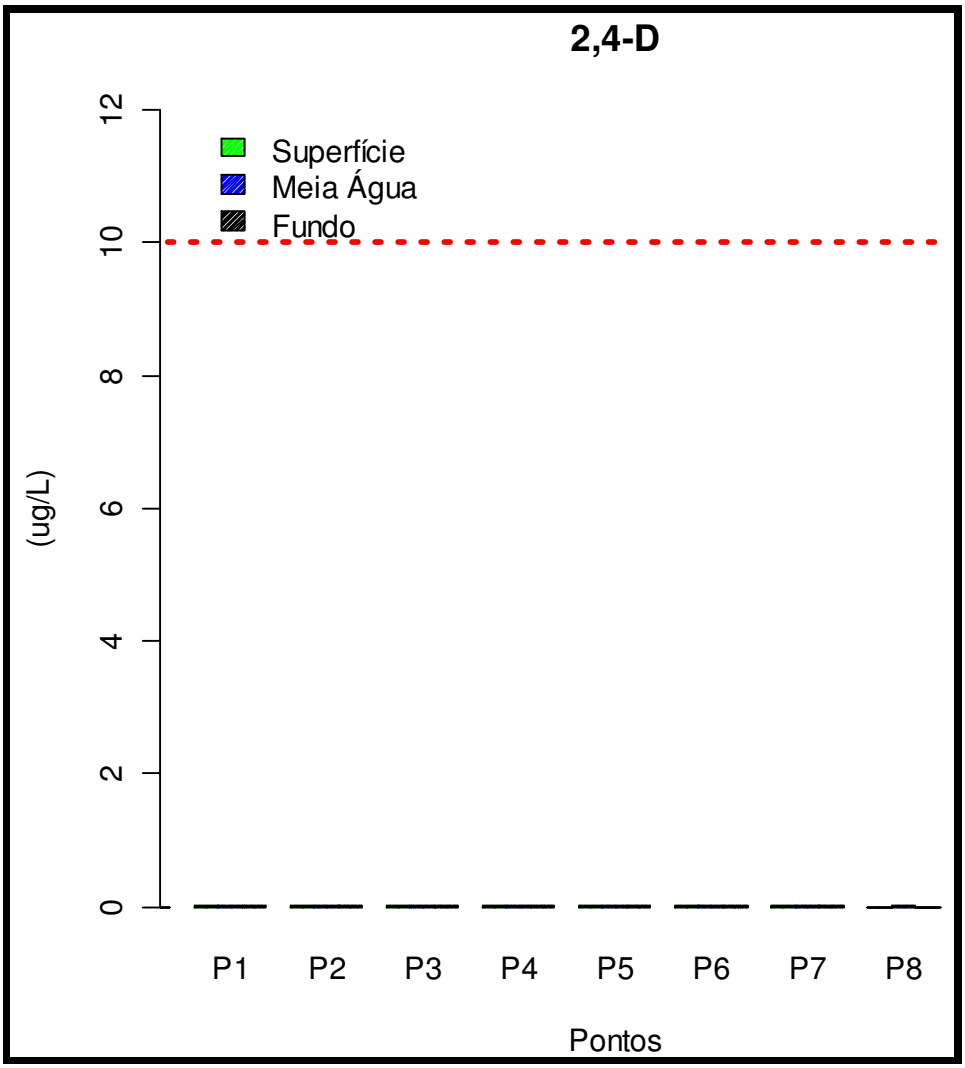


Figura 123 **-** Variação da concentração de 2,4-D (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

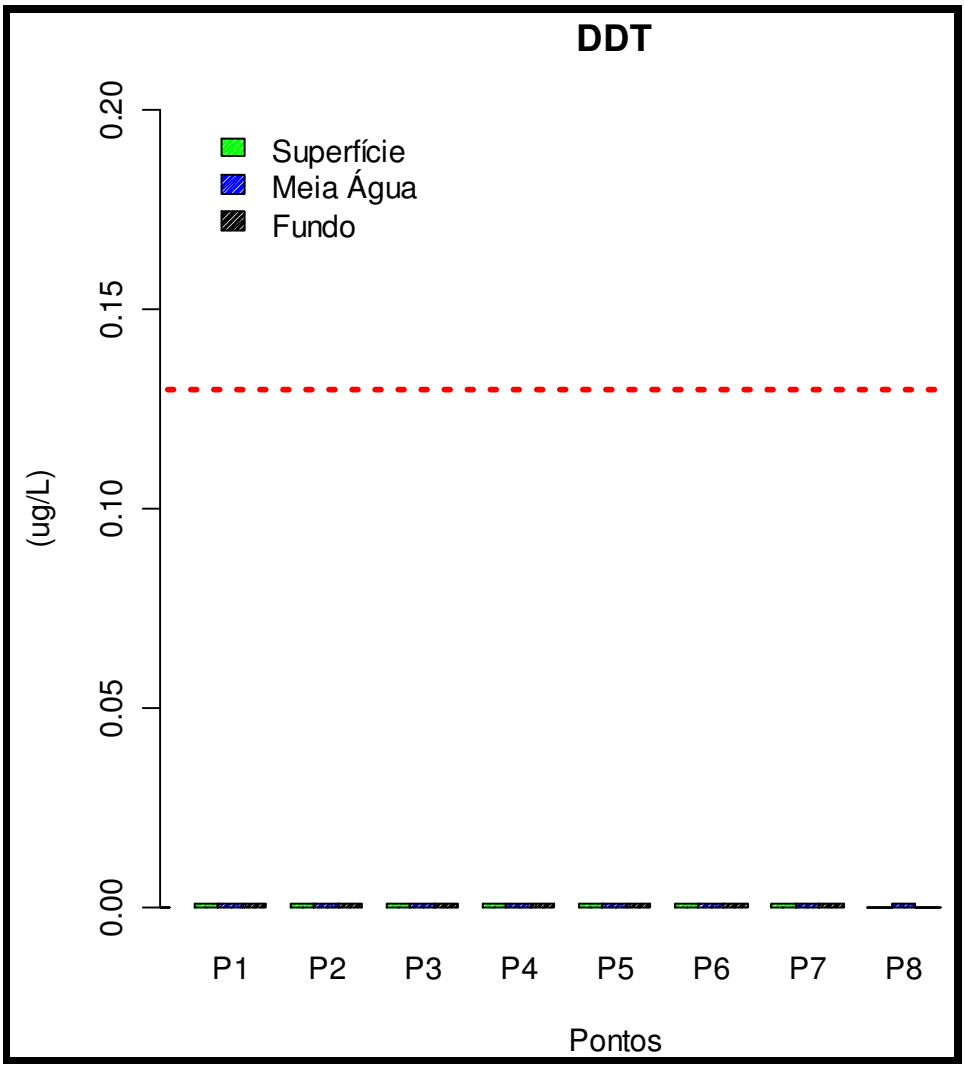


Figura 124 - Variação da concentração de DDT (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

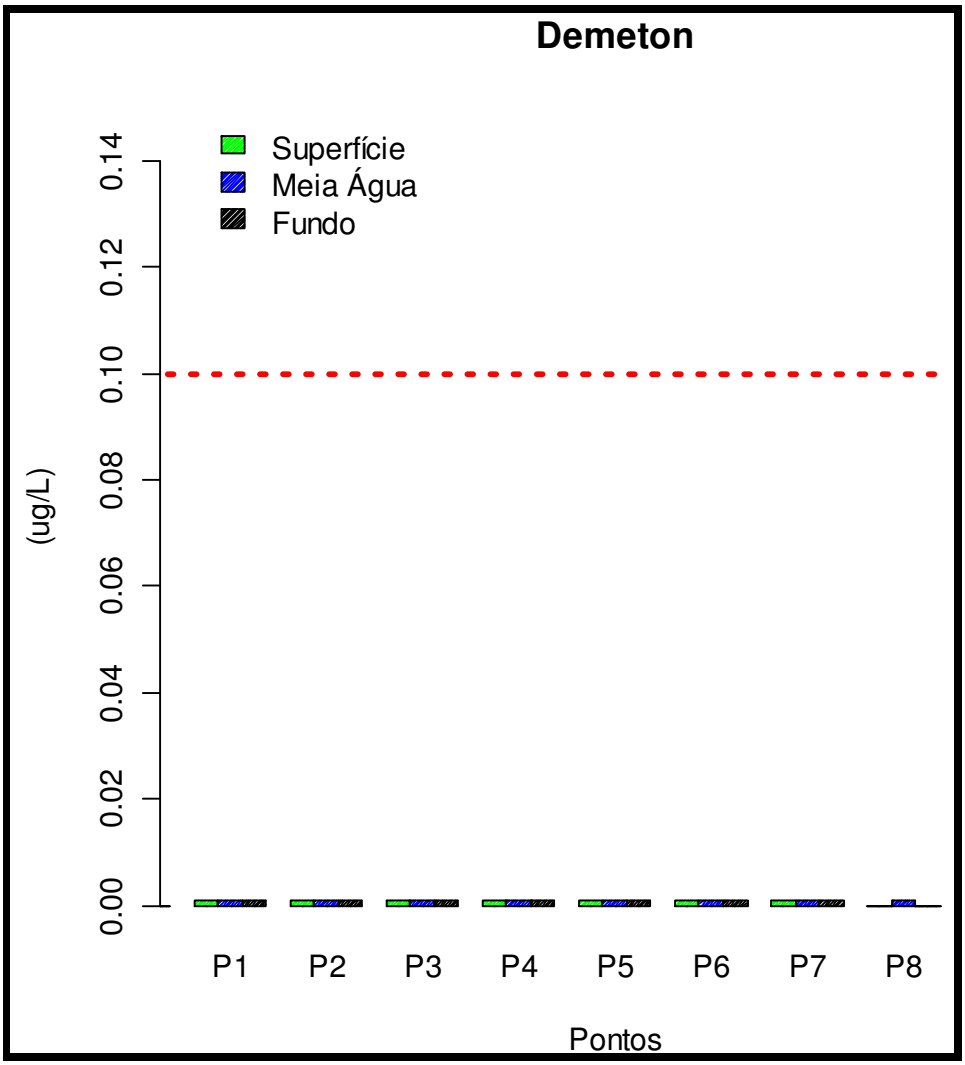


Figura 125 - Variação da concentração de Demeton (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

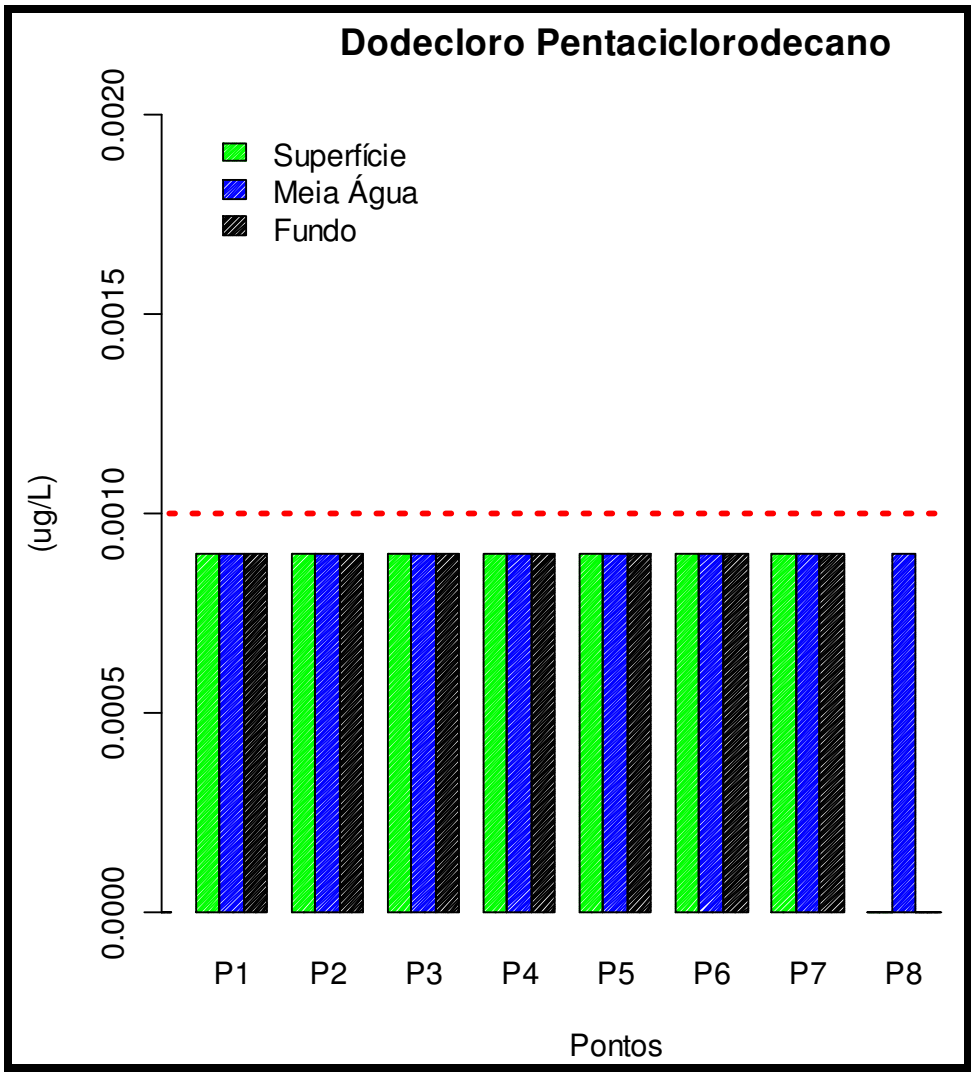


Figura 126 - Variação da concentração de Dodecloro Pentaciclorodecano (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

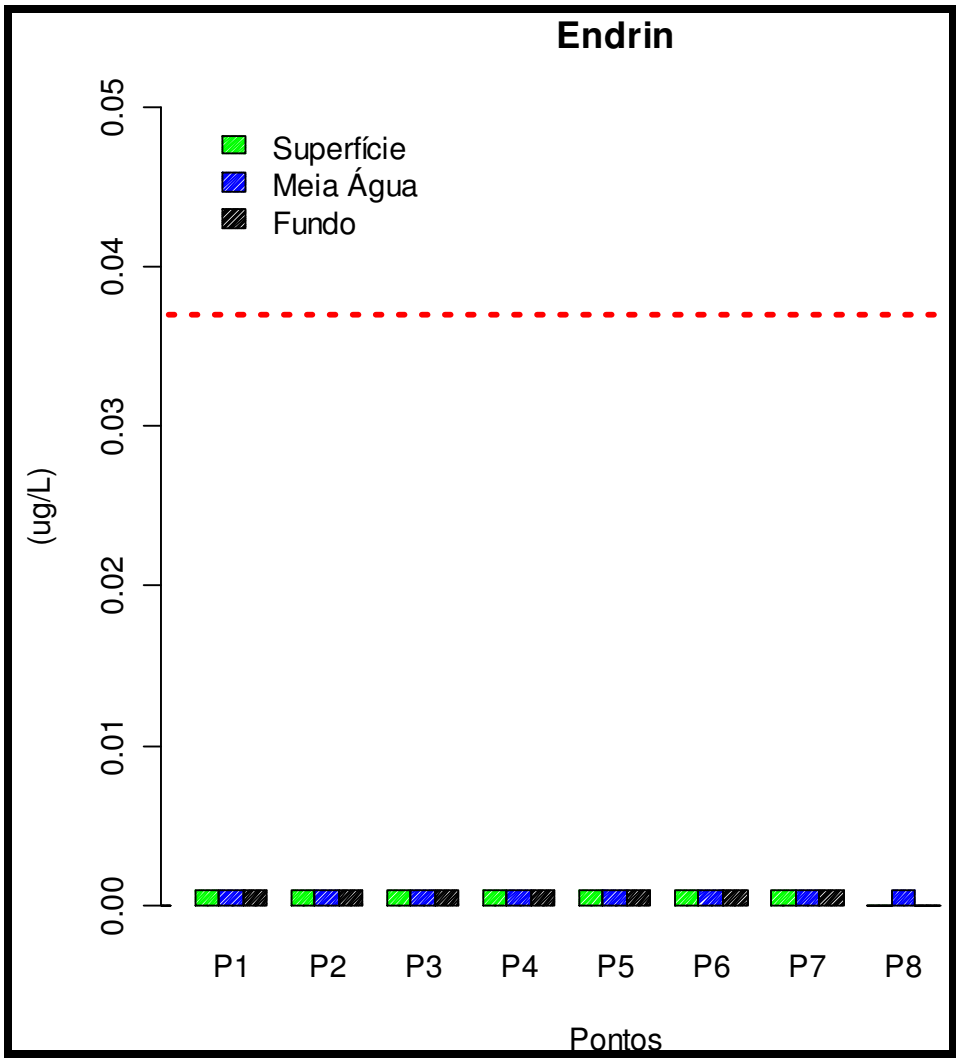


Figura 127 - Variação da concentração de Endrin (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

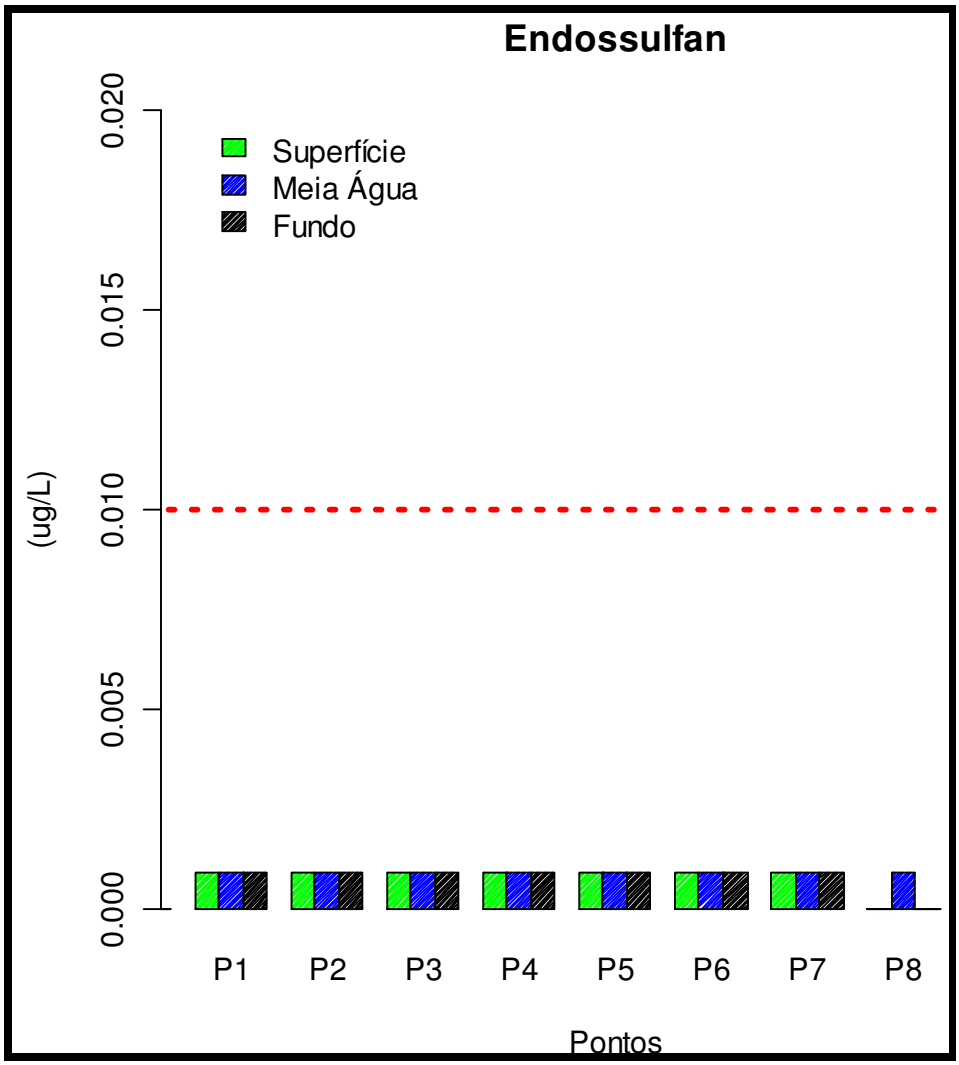


Figura 128 - Variação da concentração de Endossulfan (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

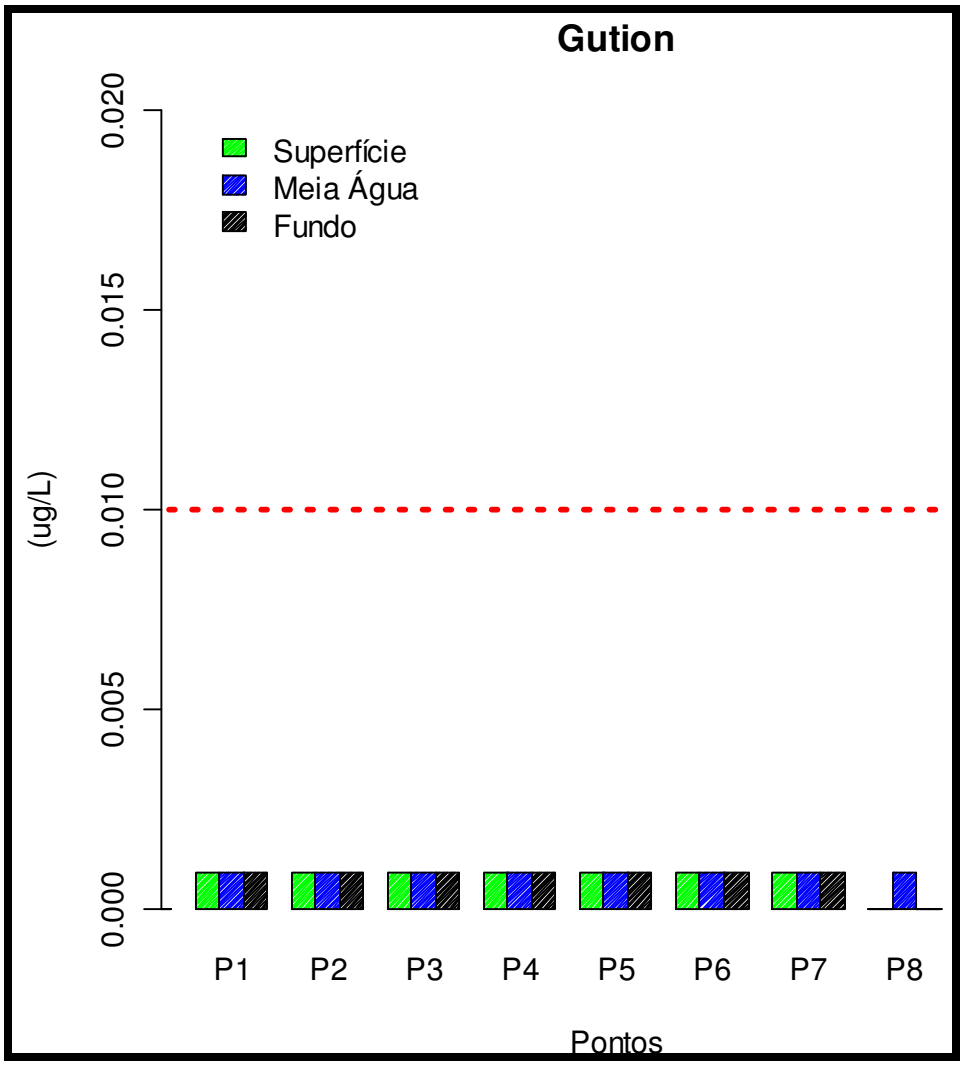


Figura 129 - Variação da concentração de Gution (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

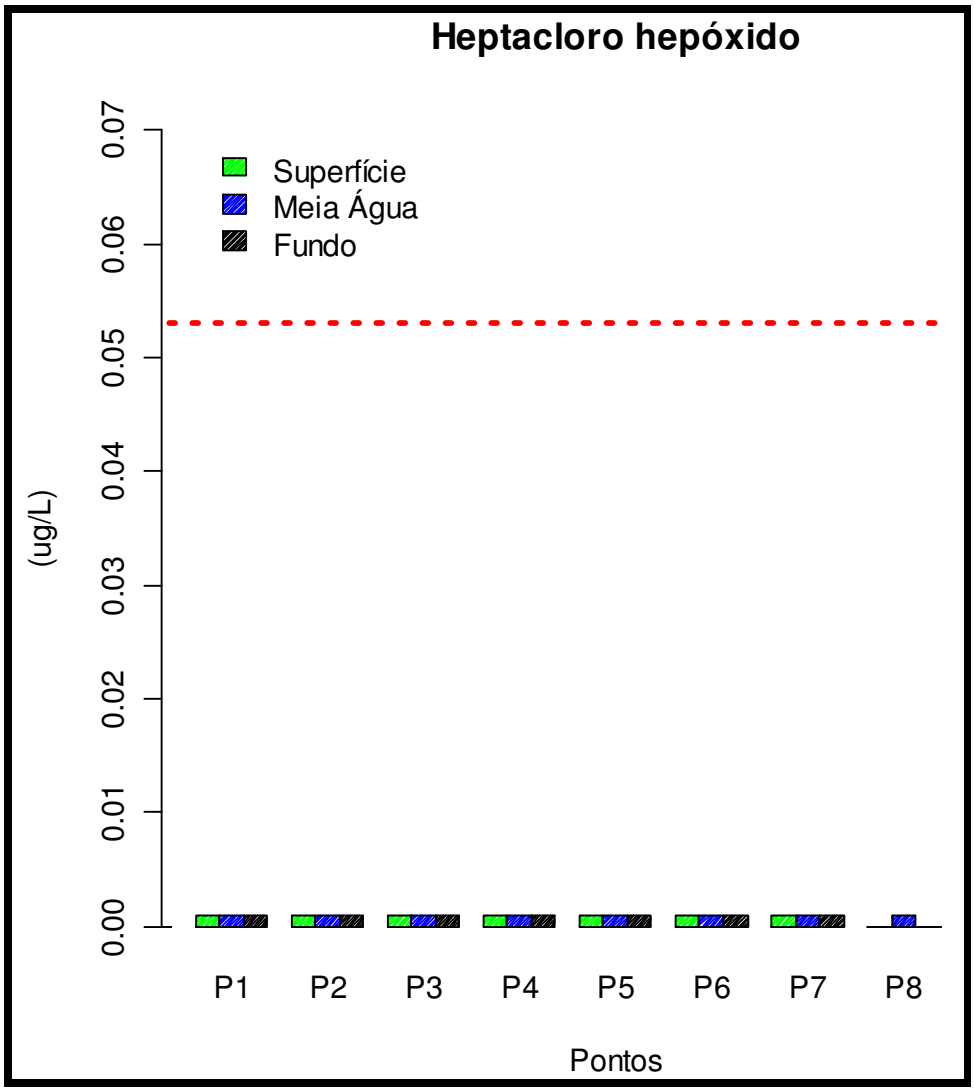


Figura 130 - Variação da concentração de Heptacloro Epóxido (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

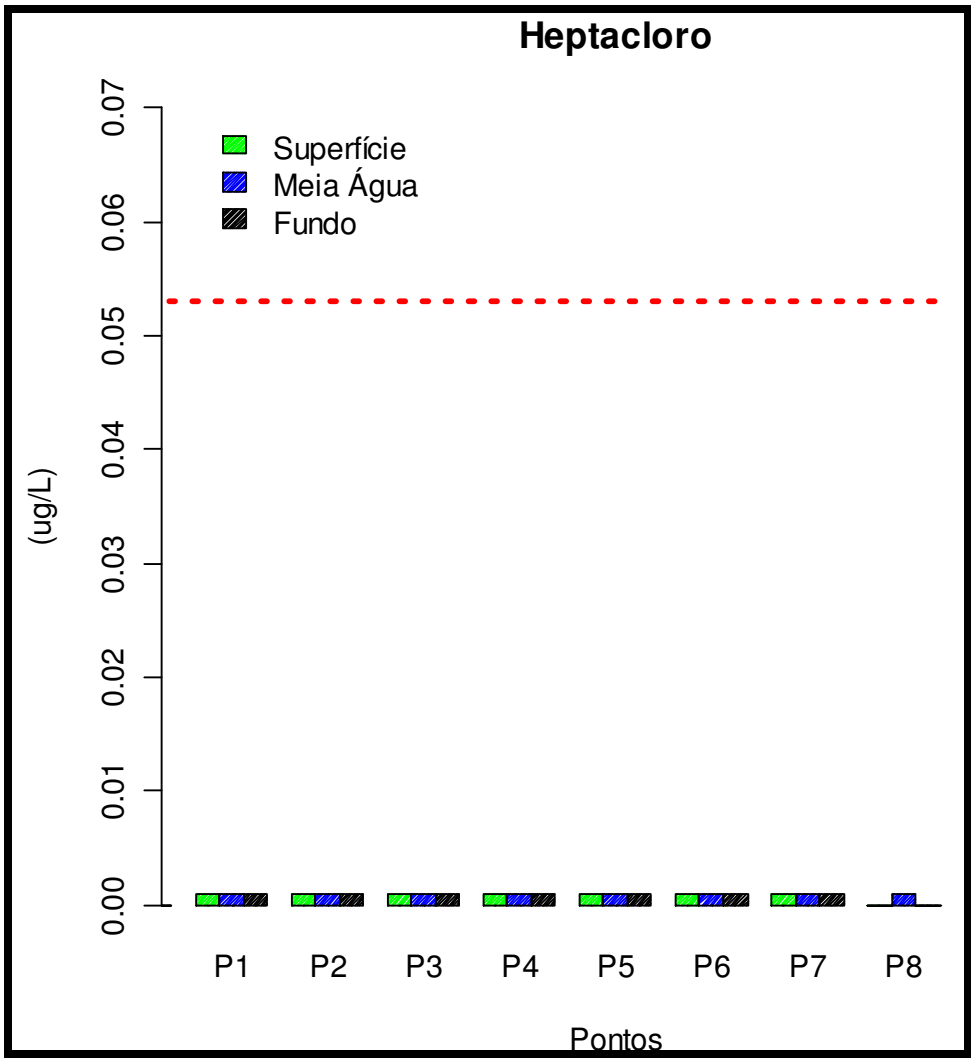


Figura 131 - Variação da concentração de Heptacloro (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

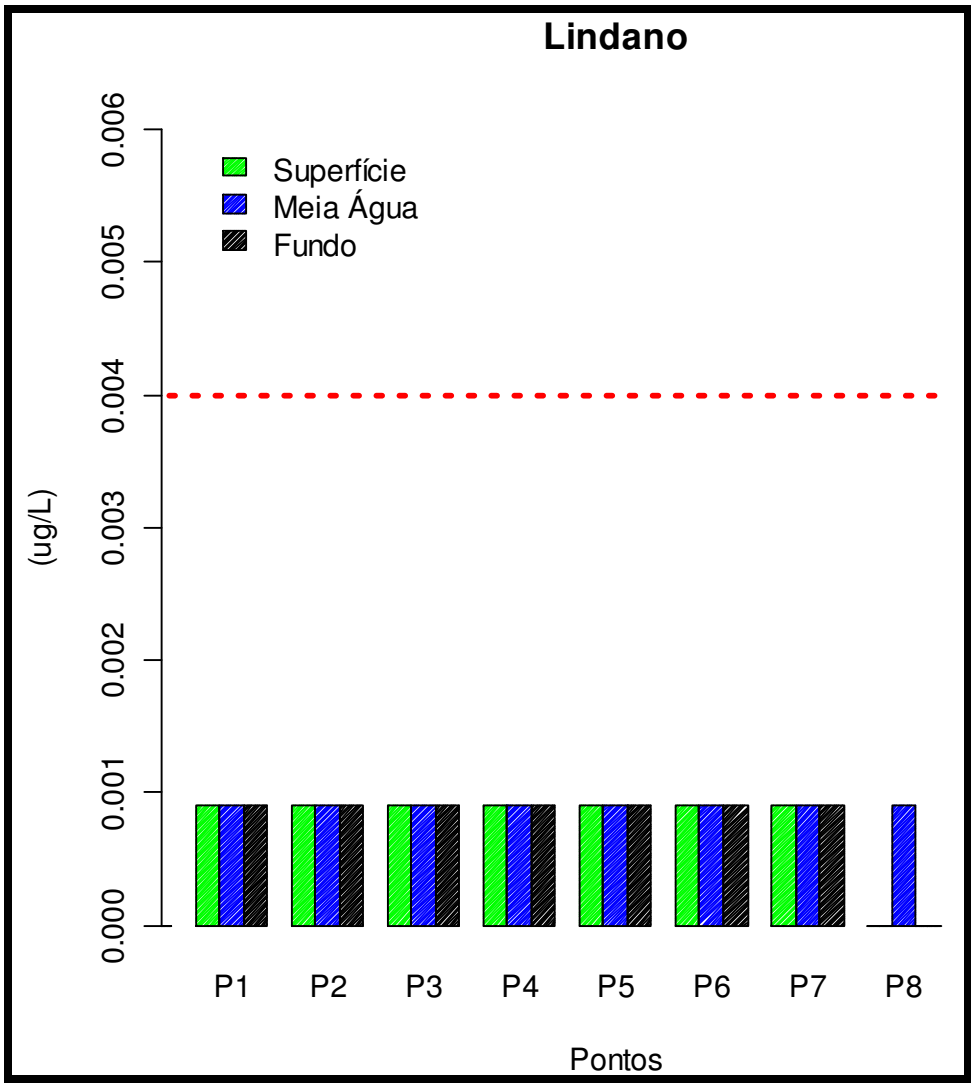


Figura 132 - Variação da concentração de Lindano (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

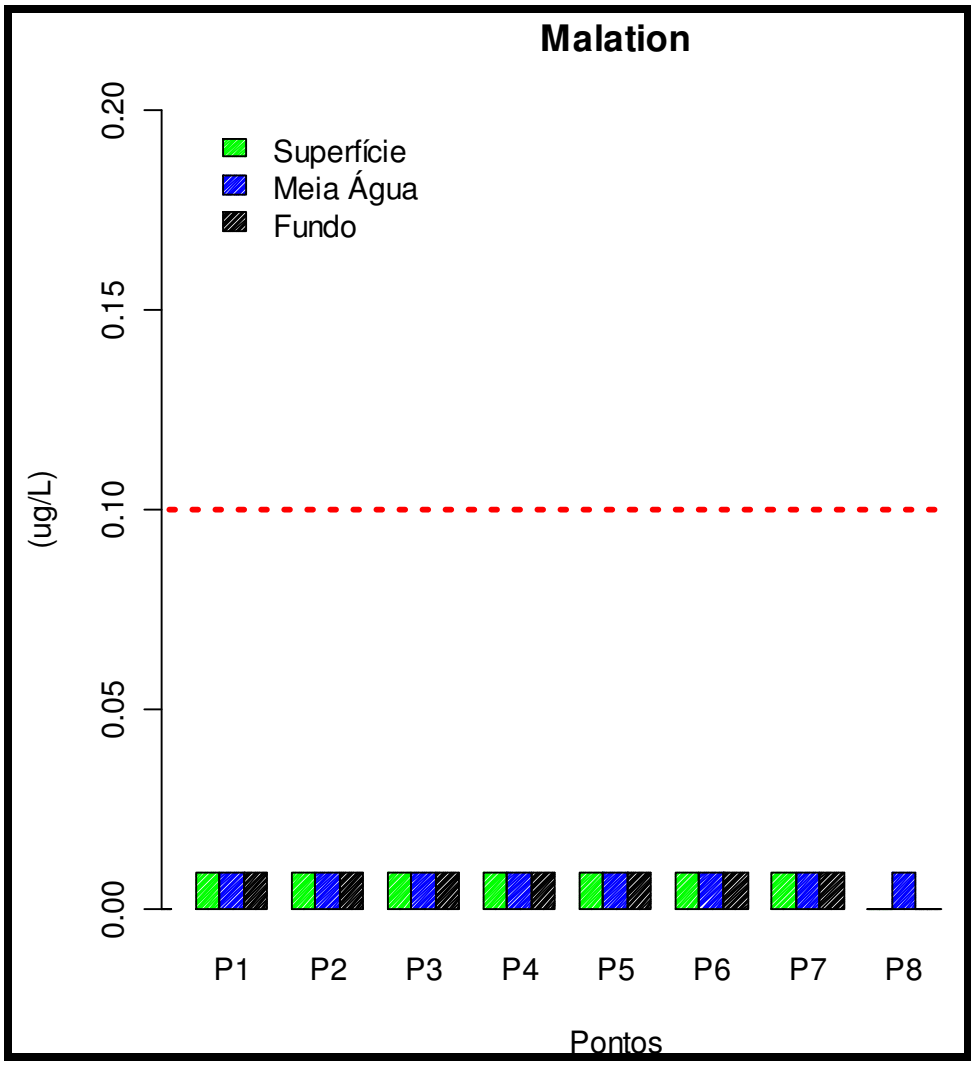


Figura 133 - Variação da concentração de Malation (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

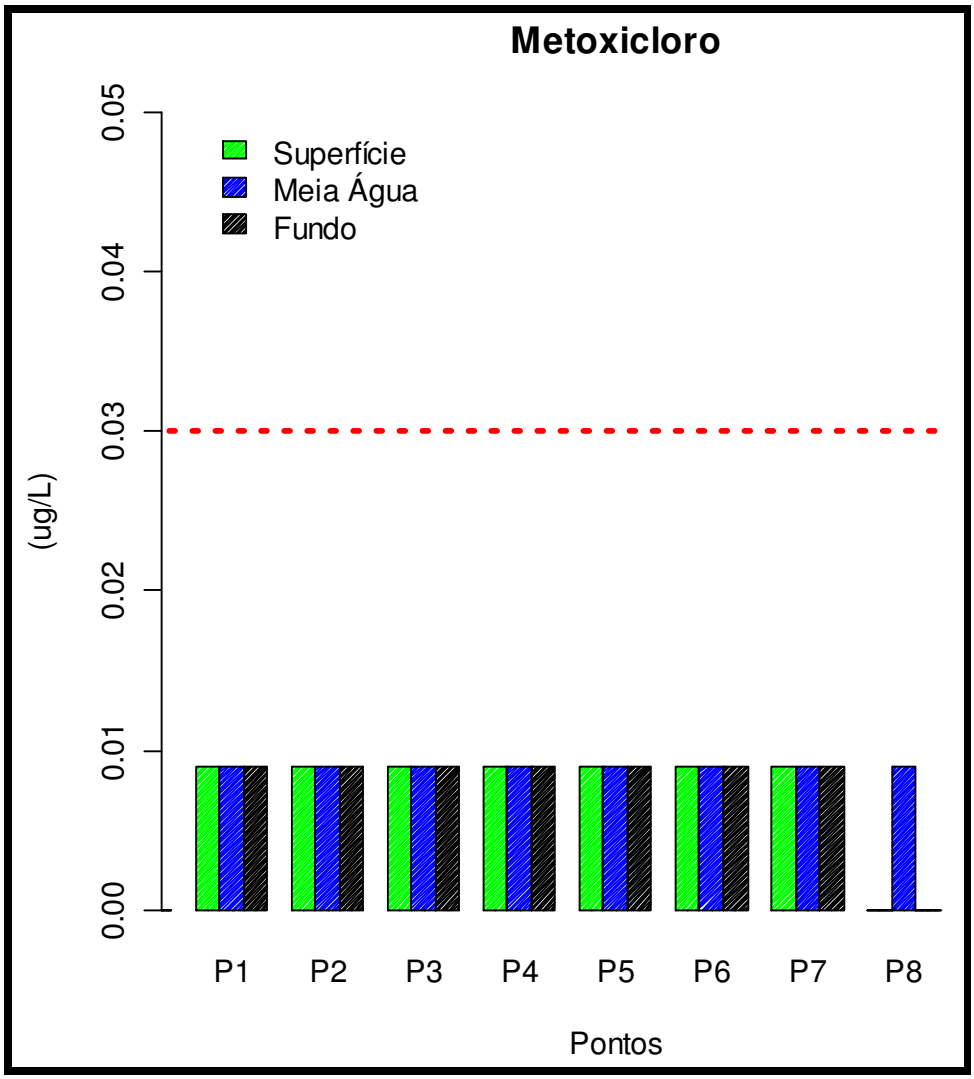


Figura 134 - Variação da concentração de Metoxicloro (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

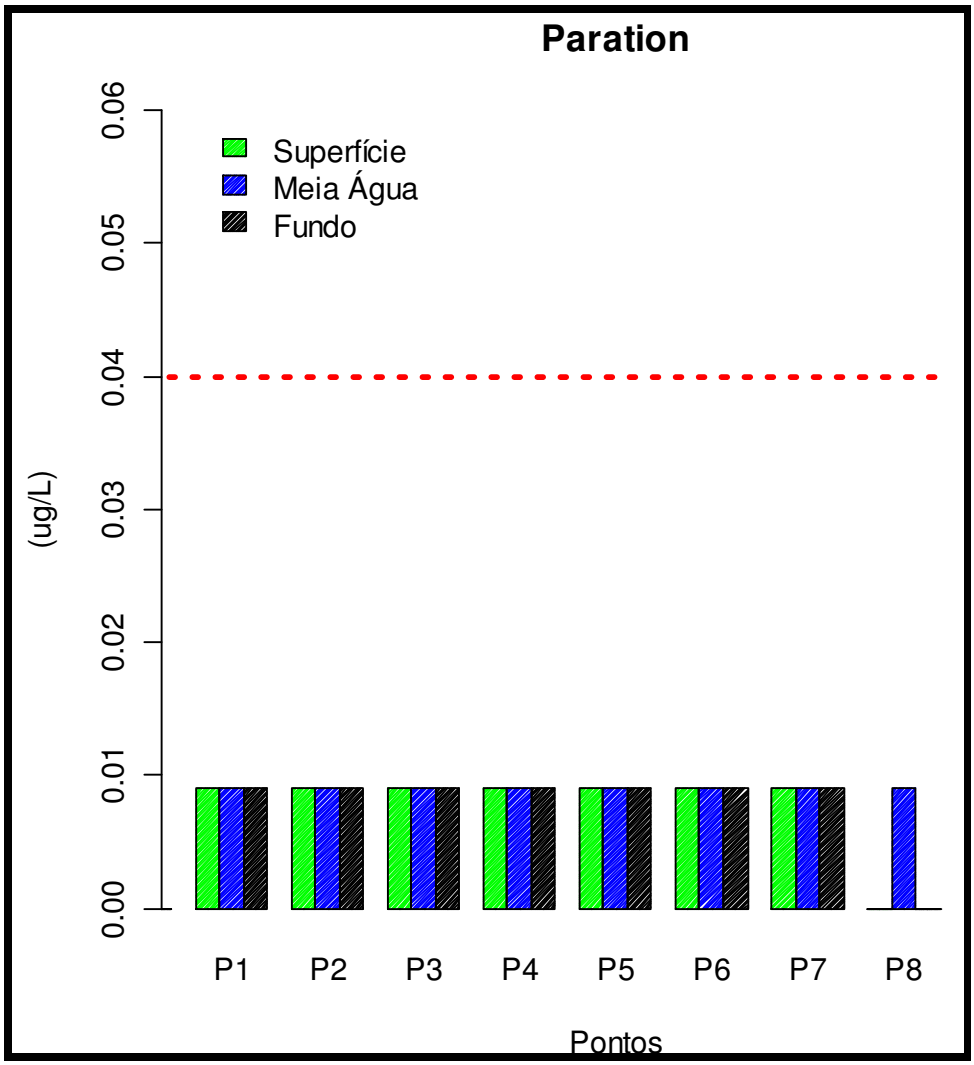


Figura 135 - Variação da concentração de Paration (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

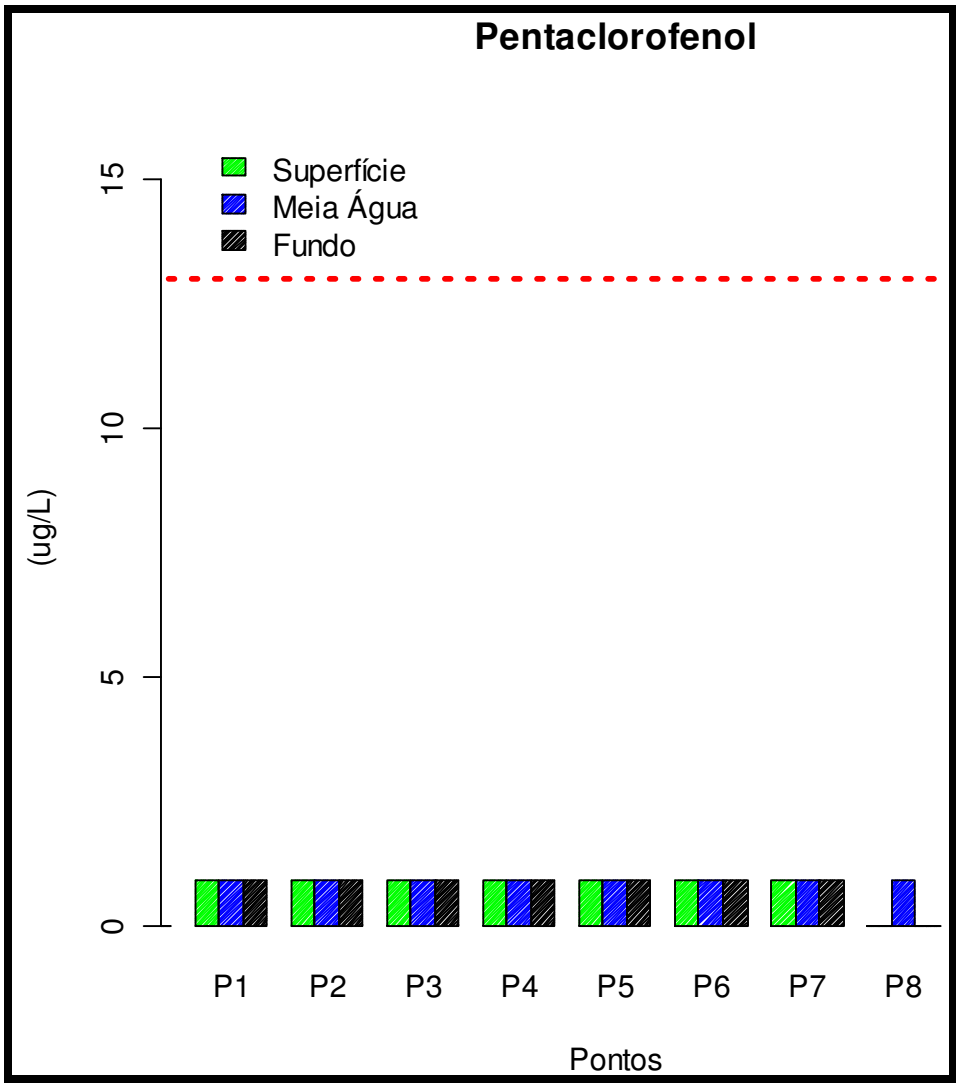


Figura 136 - Variação da concentração de Pentaclorofenol (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 1 µg/L)

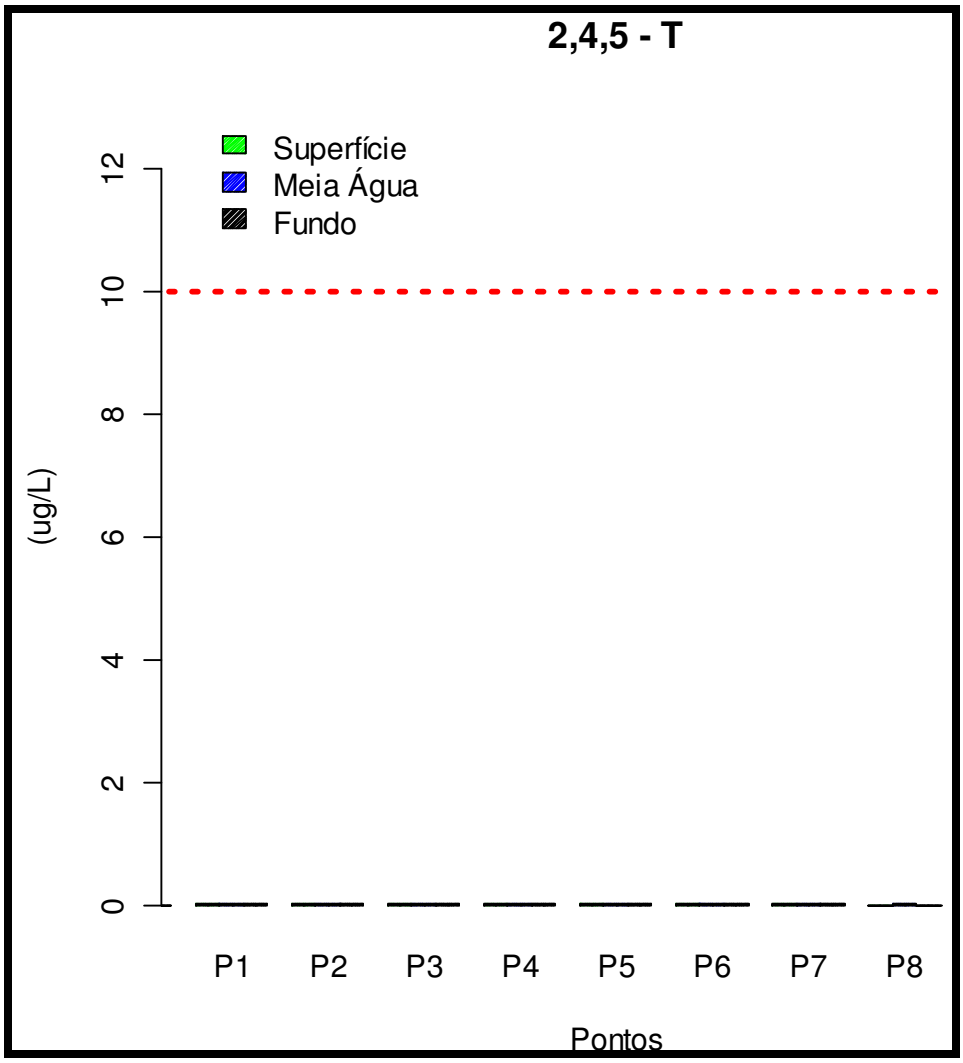


Figura 137 - Variação da concentração de 2,4,5-T (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

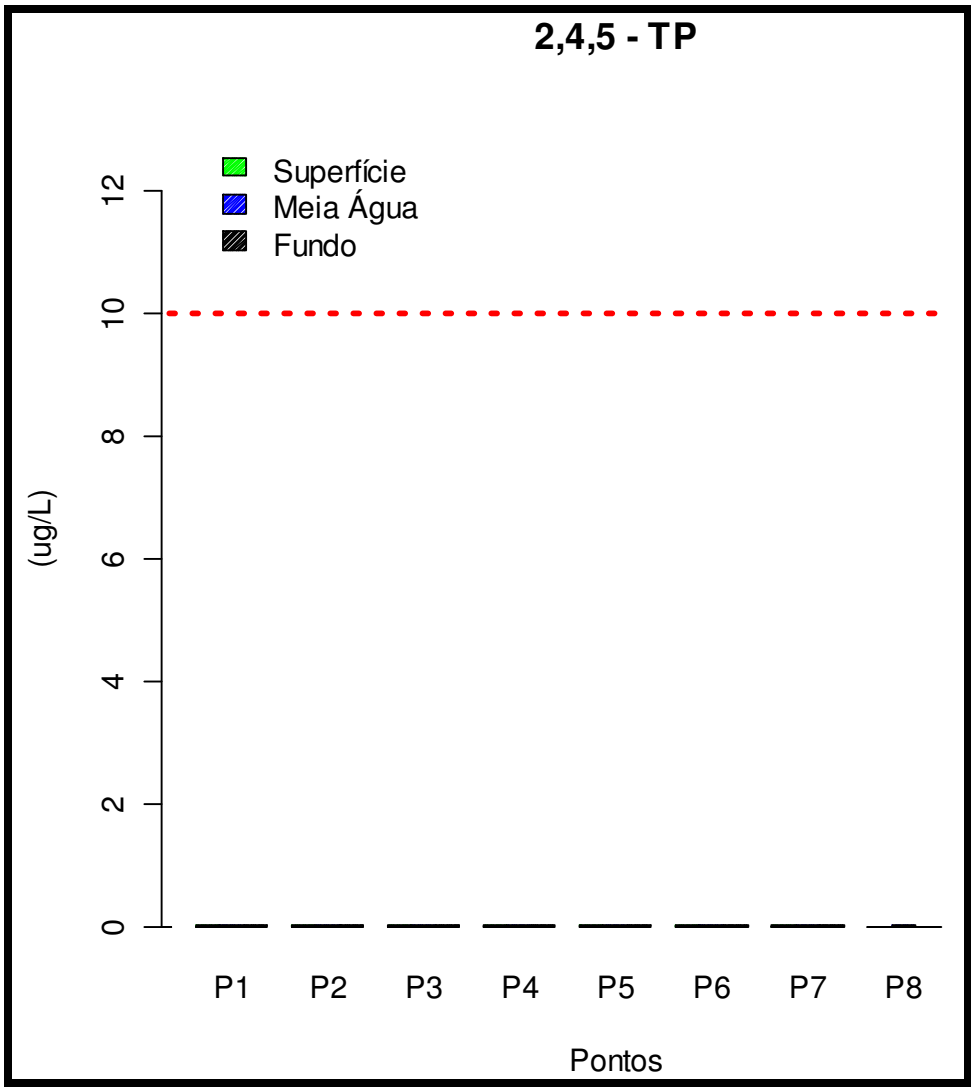


Figura 138 - Variação da concentração de 2,4,5-TP (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

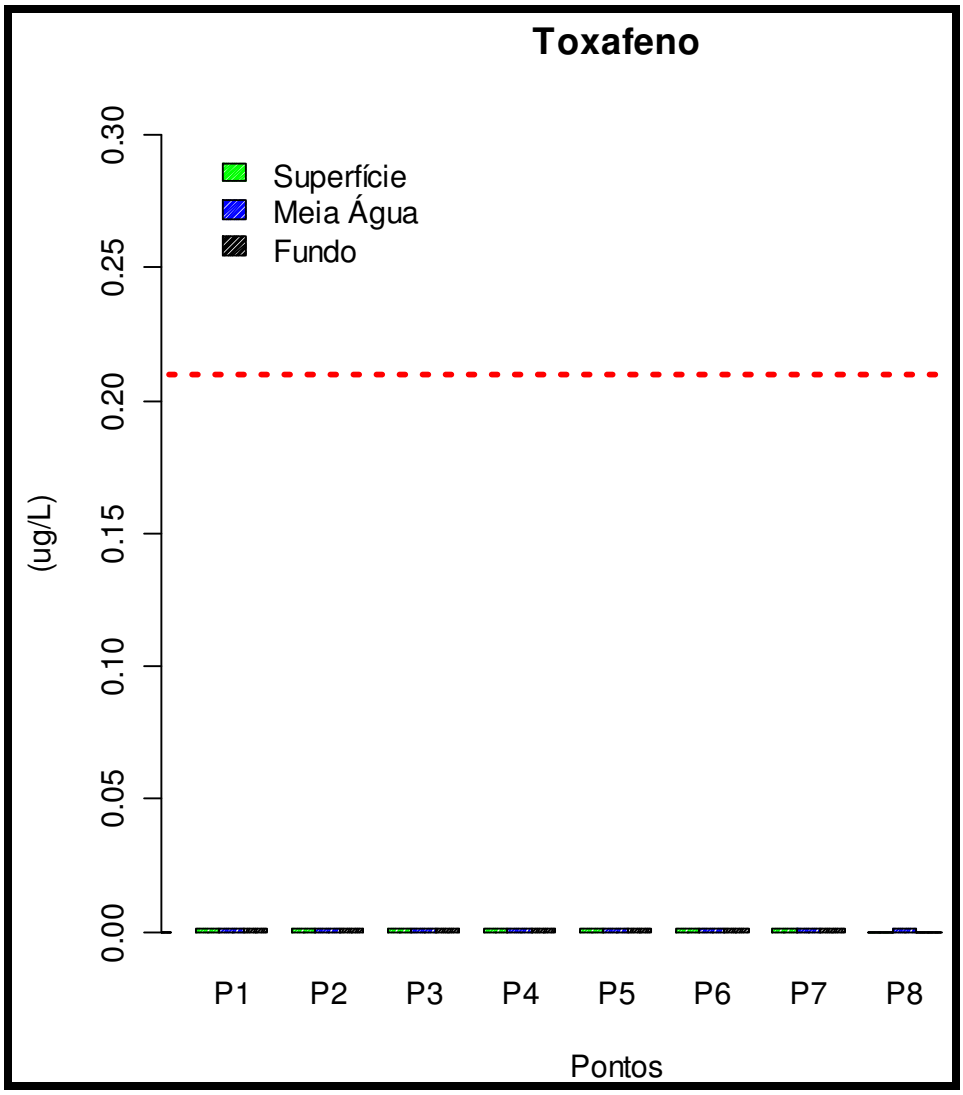


Figura 139 - Variação da concentração de Toxafeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 µg/L)

Fenóis e TBT

As concentrações de fenóis (figura 140) e Tributilestanho (figura 141) na coluna d'água nos oito pontos investigados, foram inferiores aos limites preconizados pela legislação.

O tributilestanho, composto orgânico de estanho considerado um pesticida marinho, usado como biocida na formulação de tintas antiincrustantes, foi encontrado em concentrações relativamente elevadas nas proximidades do porto de Paranaguá (MOSCARDI *et al.*, 2008). Provavelmente a elevada hidrofobicidade deste composto determina um baixo tempo de residência na coluna d'água, fazendo com que prontamente se ligue às partículas em suspensão e seja incorporado ao compartimento sedimentar.

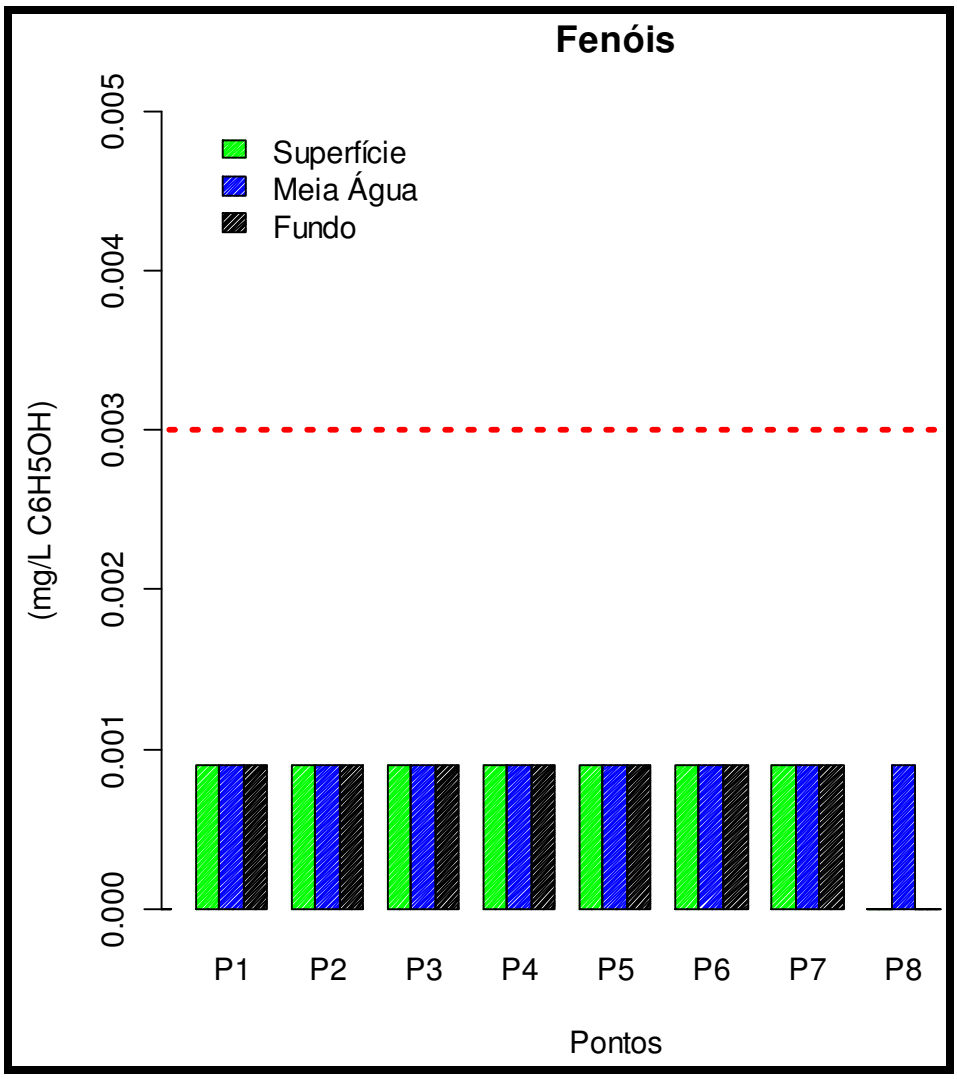


Figura 140 - Variação da concentração de fenóis (mg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,001 mg/L C6H5OH)

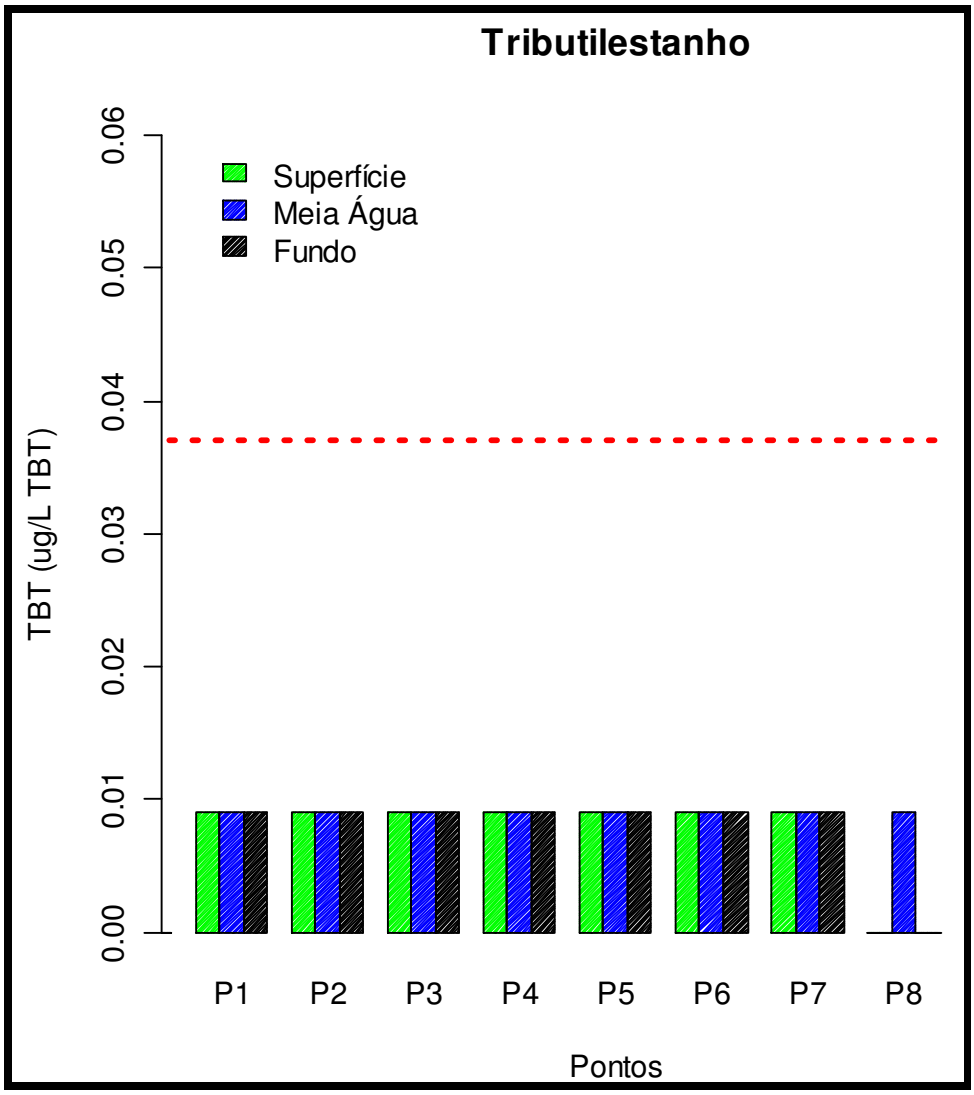


Figura 141 - Variação da concentração de Tributilestanho, TBT (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

Compostos BTEX, Triclorobenzeno e Monoclorobenzeno e PCBs

Os compostos do grupo BTEX (Benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno), o triclorobenzeno, o monoclorobenzeno e as bifenilas policloradas (PCBs) são apresentados nas figura 140 à figura 149. Destes compostos, apenas o etilbenzeno ultrapassou o limite máximo permitido para as águas salobras da classe 2. Entretanto, a concentração máxima registrada na água de fundo do ponto 7, foi cerca de 16 vezes maior que o limite estabelecido na legislação. Etilbezeno, assim como os demais compostos do grupo BTEX, é um composto orgânico volátil (VOC) liberados para os sistemas aquáticos a partir de efluentes industriais, uso de óleo combustível das embarcações, derrames de óleo combustível, vazamento de tanques de armazenamento e disposição inadequada de lixo (IRWIN *et al.*, 1997). Segundo estes autores, efeitos tóxicos podem ser esperados imediatamente após um derrame ou liberação no ambiente, devido à acentuada volatilidade deste composto que faz com que rapidamente evapore. Assim, a elevada concentração verificada, parece ser produto de entrada recente, provavelmente no momento da amostragem, o que sugere contaminação da amostra por vazamento de óleo combustível da embarcação ou durante a análise.

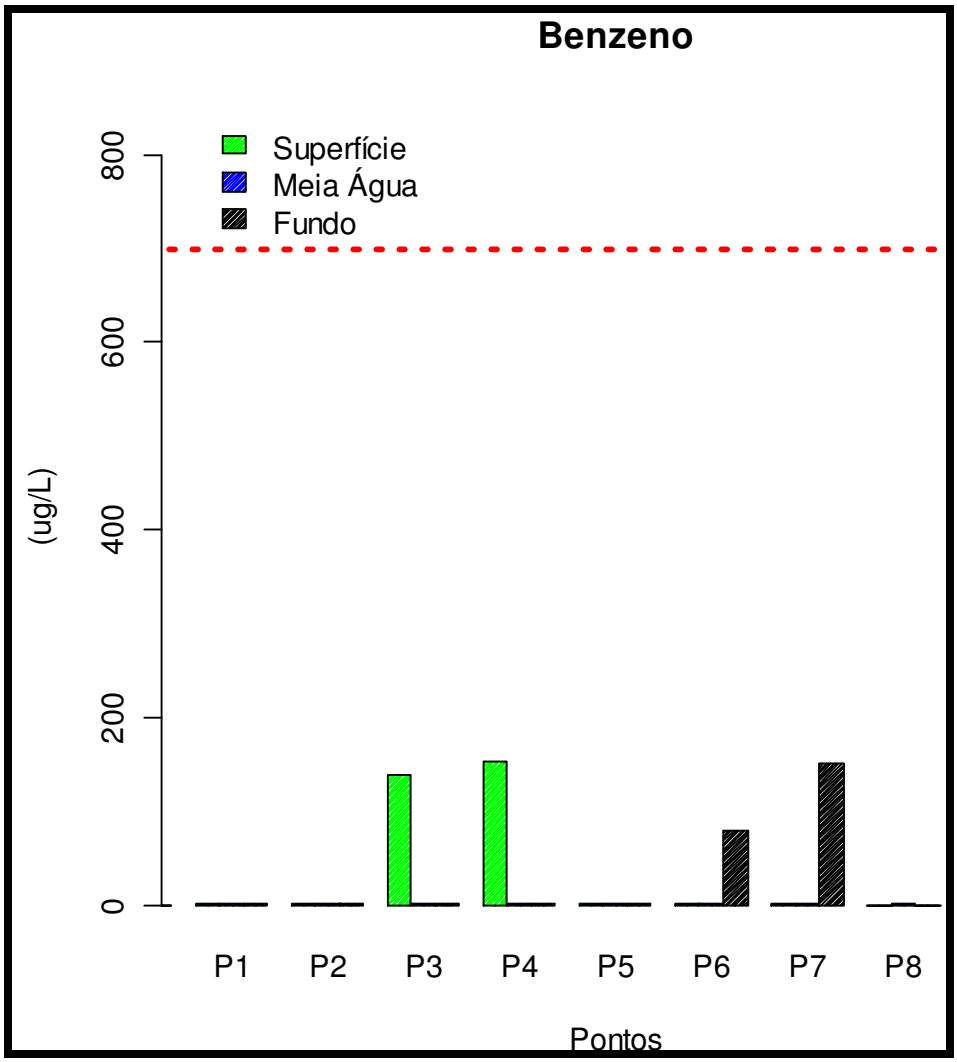


Figura 142 - Variação da concentração de Benzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 1 µg/L)

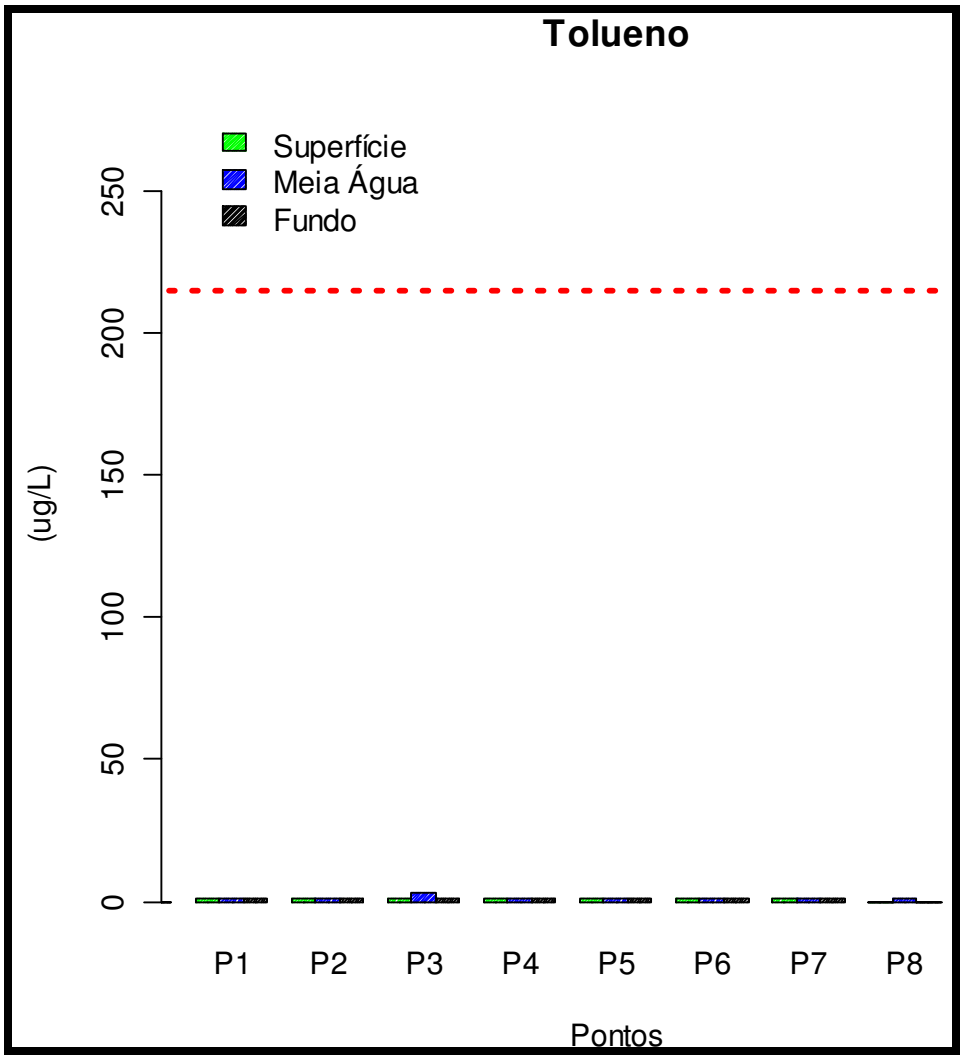


Figura 143 - Variação da concentração de Tolueno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L)

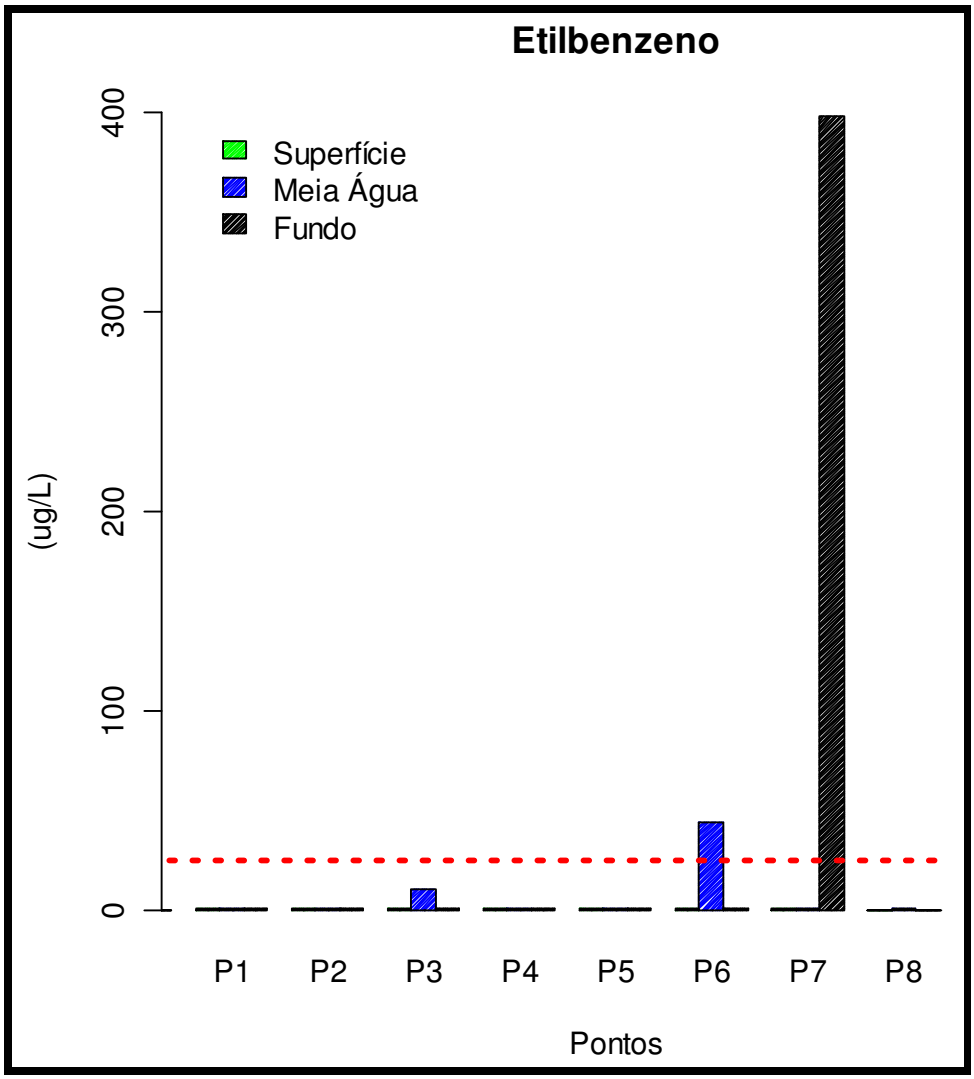


Figura 144 - Variação da concentração de Etilbenzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 1 µg/L)

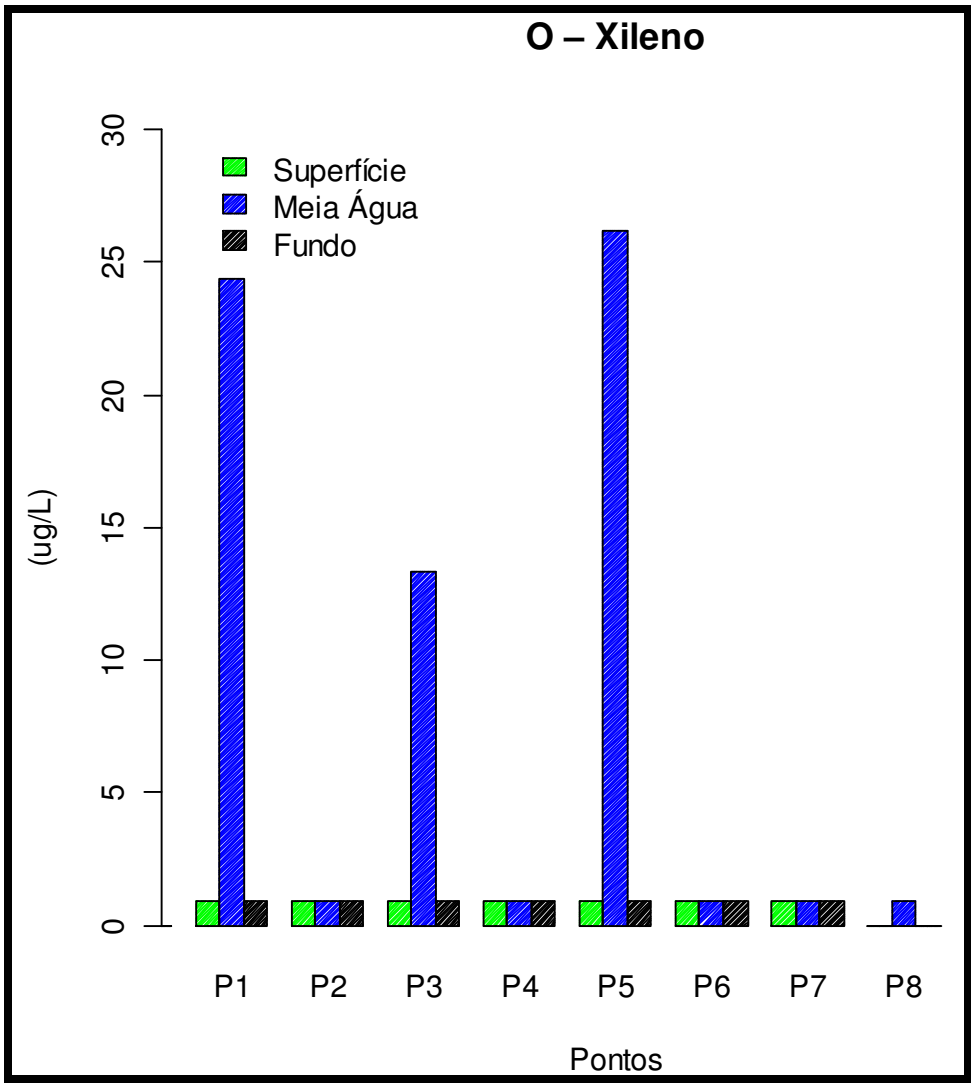


Figura 145 - Variação da concentração de O-Xileno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L)

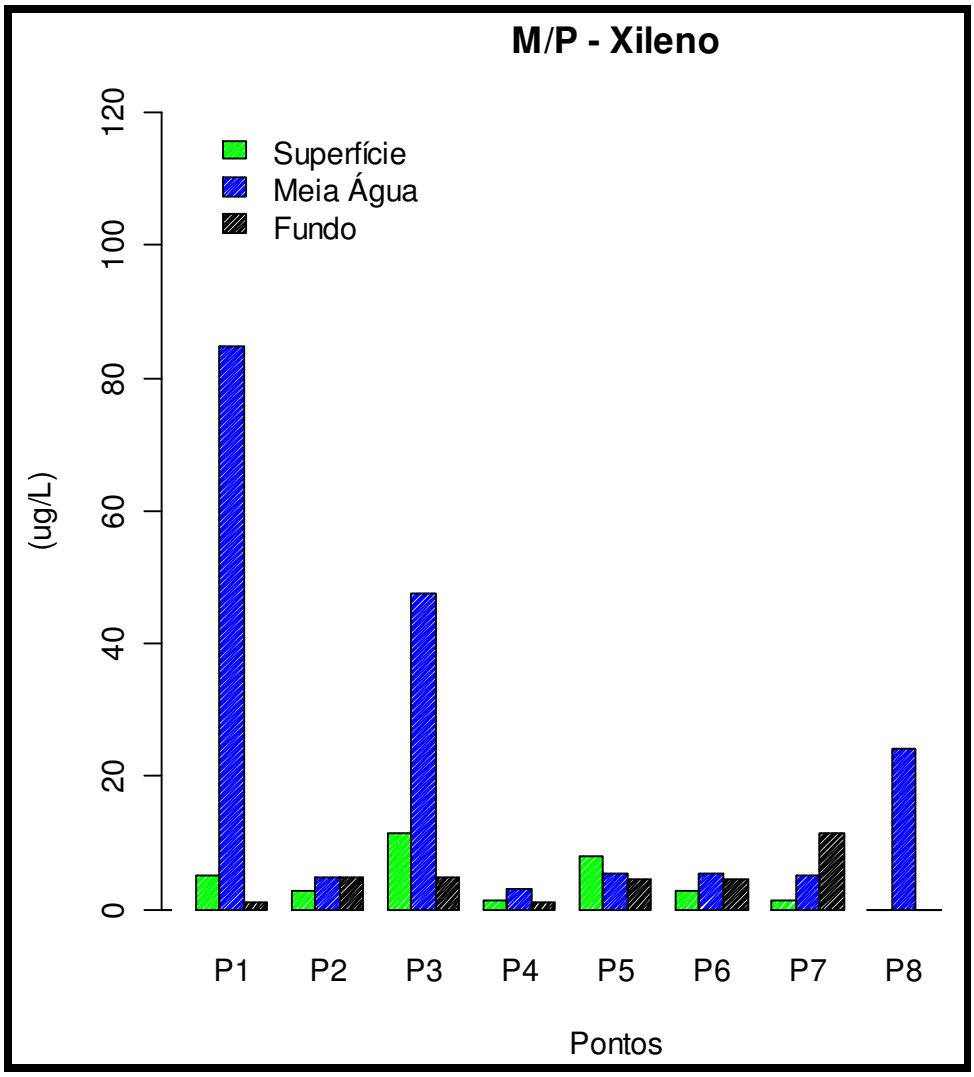


Figura 146 - Variação da concentração de M/P-Xileno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L)

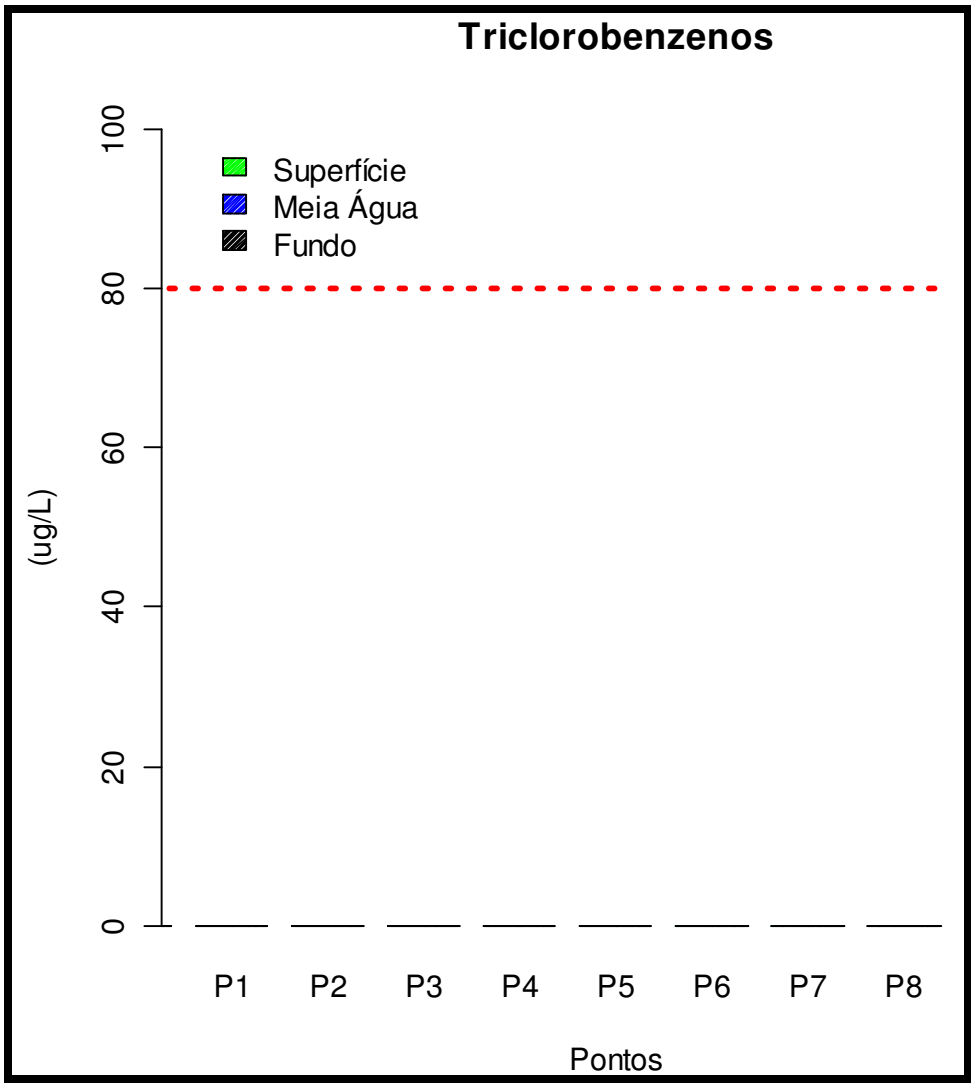


Figura 147 - Variação da concentração de Triclorobenzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. A linha vermelha pontilhada representa o limite crítico preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salobras da Classe 2. (LQ = 0,01 µg/L)

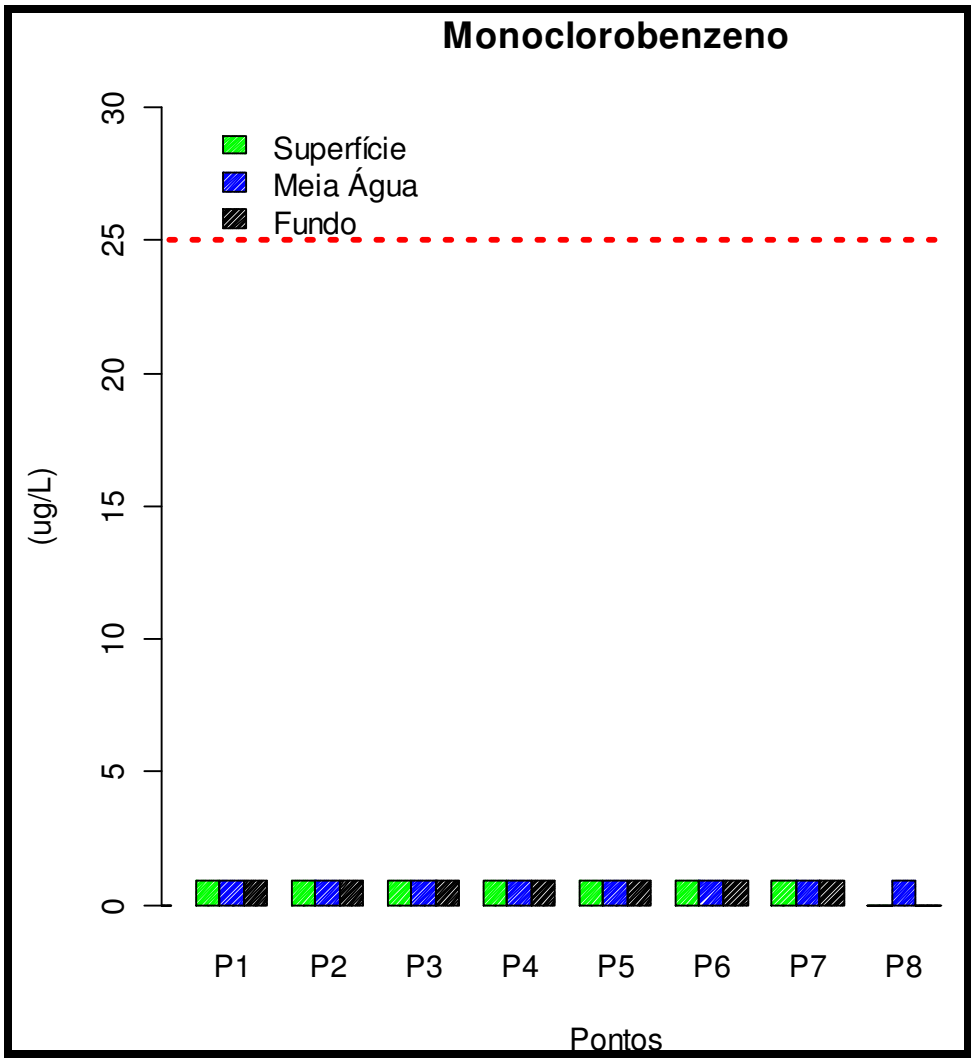


Figura 148 - Variação da concentração de Monoclorobenzeno (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 1 µg/L)

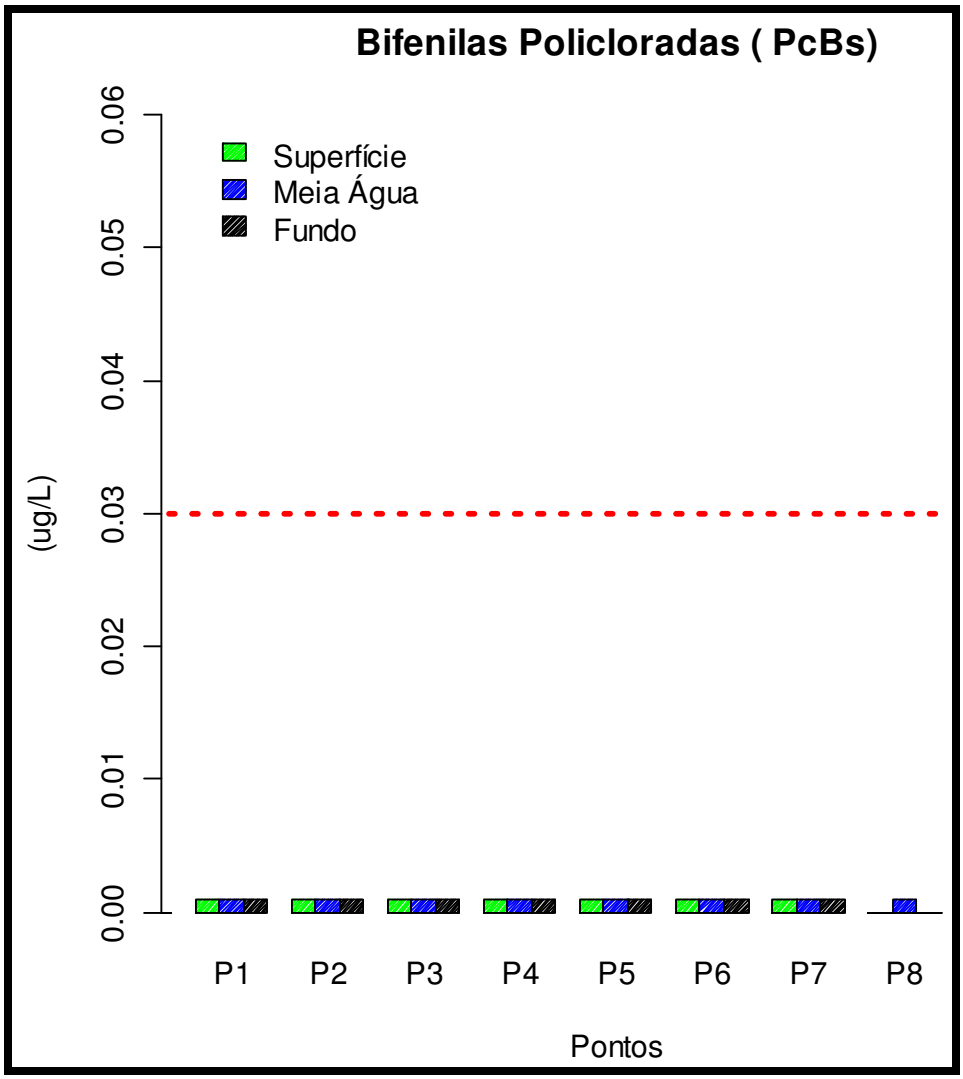


Figura 149 - Variação da concentração de Bifenilas Policloradas, PCBs (µg/L) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009. (LQ = 0,001 µg/L)

Parâmetros Microbiológicos

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece para a classe 2 das águas salobras em seu artigo 22, inciso 1:

d) coliformes termotolerantes: não deverá ser excedido um limite de 2500 por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Assim, os resultados das análises efetuadas na superfície, meia-água e fundo nos oito pontos investigados na ADA devem ser utilizados apenas como um indicador pontual da qualidade da água baseada neste parâmetro. As concentrações de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E, coli*, nas 21 amostras coletadas neste estudo, são apresentadas nas figura 150 à figura 152. Como pode ser visto, nenhuma das amostras violou os níveis recomendados na amostragem realizada em dezembro, em condições de vazante, em área influenciada pelas descargas dos rios Itiberê e Sabiá. Sellucio *et al*. (2004) registraram concentrações de coliformes fecais de 3500 a >6000 UFV/100mL, em um ponto situado em frente a o porto de Paranaguá e em outro situado na área de amostragem deste estudo, respectivamente. Assim, é necessário um monitoramento sistemático para uma avaliação mais abrangente da contaminação fecal.

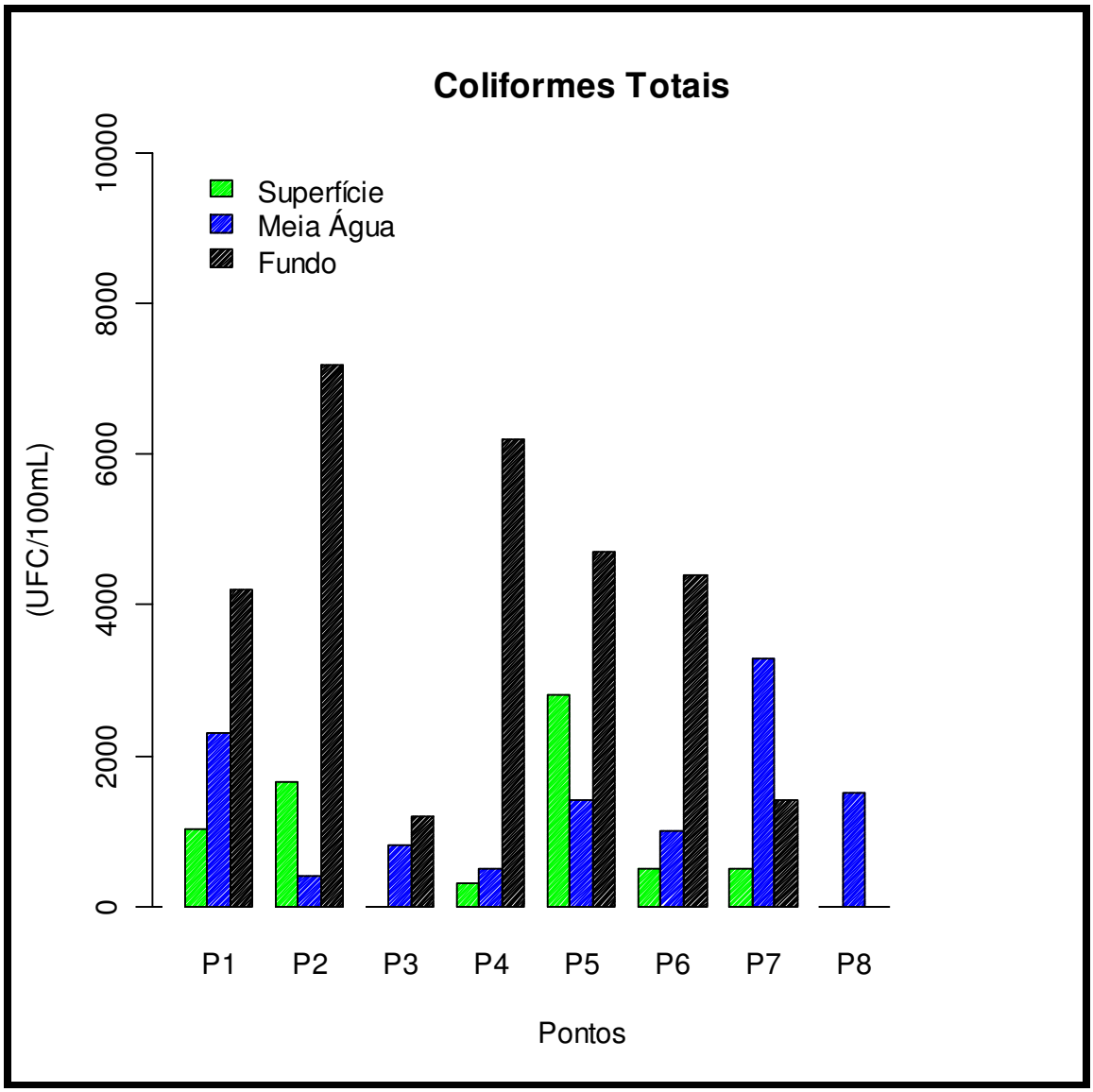


Figura 150 - Variação da concentração de Coliformes Totais (UFC/100mL) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009.

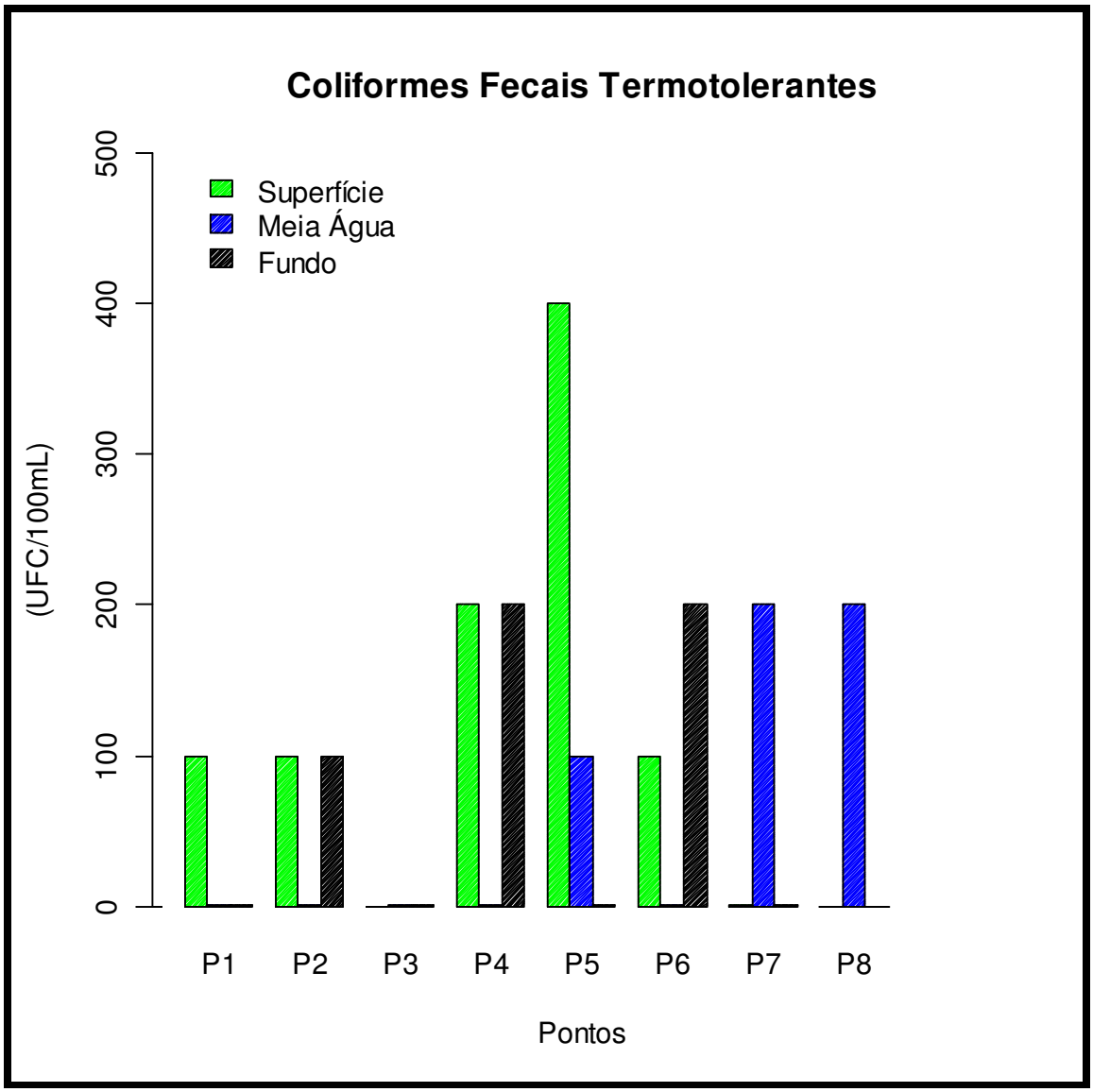


Figura 151 - Variação da concentração de Coliformes Totais Termotolerantes (UFC/100mL) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009.

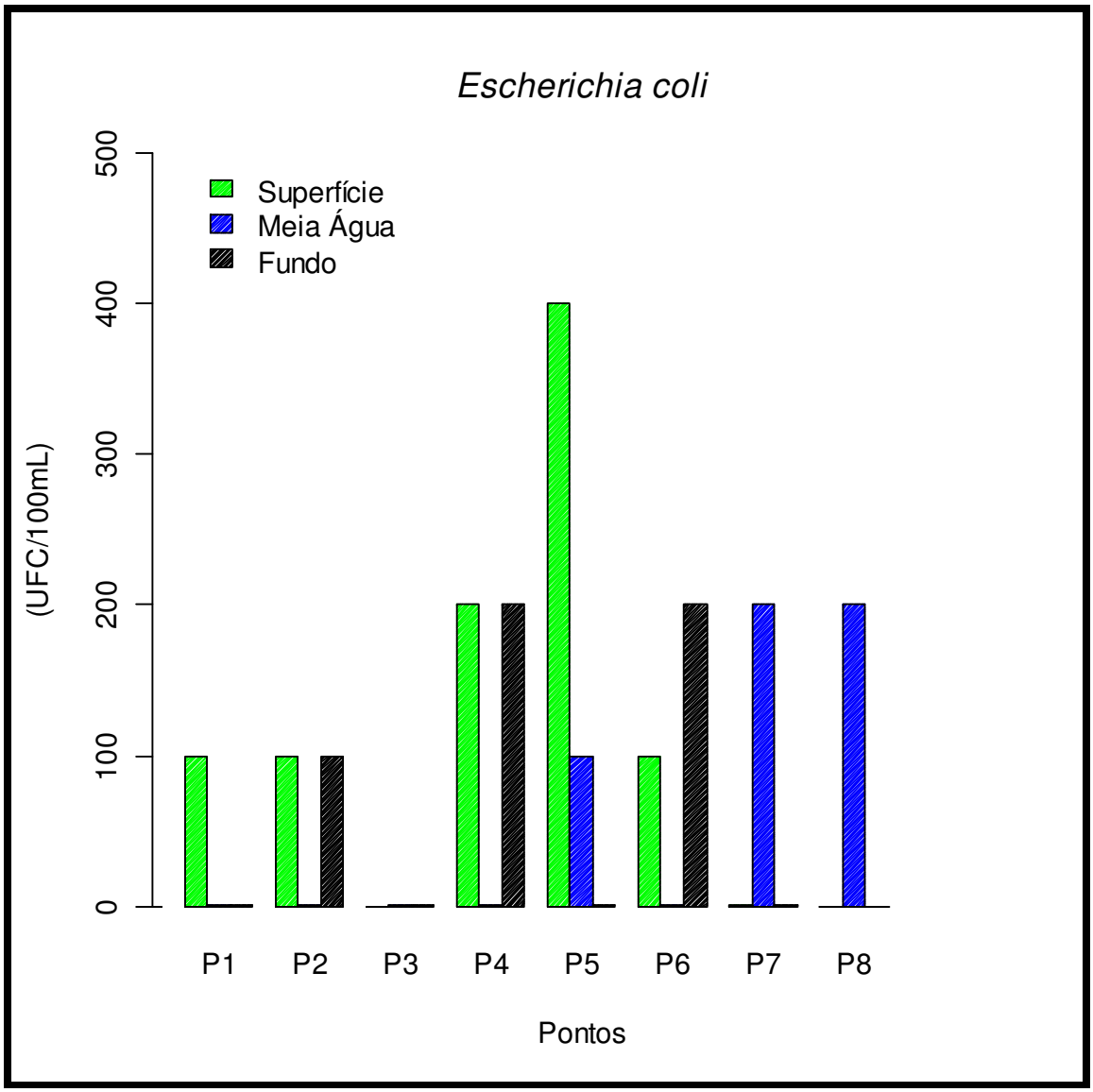


Figura 152 - Variação da concentração de *Escherichia coli* (UFC/100mL) na coluna d'água na área diretamente afetada pelas atividades de ampliação do cais oeste do TCP, no setor mediano do eixo leste-oeste do Complexo Estuarino de Paranaguá, em amostragem realizada em dezembro de 2009.

6.1.5.2.4 Fontes poluidoras

Antecedentes de eventos e de indícios de contaminação e poluição no Complexo Estuarino de Paranaguá

O Complexo Estuarino de Paranaguá foi cenário de diversos acidentes com navios ou trens carregando cargas tóxicas que afetaram significativamente as águas da

região, dos quais se podem citar: um trem da Companhia América Latina Logística - ALL, contendo trinta vagões de açúcar e farelo de soja, descarrilou no município de Morretes, liberando quatro mil litros de combustível no córrego Caninana, afluente do Rio Nhundiaquara, em 23 de setembro de 2000 (AMBIENTE BRASIL, 2006).

Em 16 de fevereiro de 2001, um duto da Petrobrás rompeu, liberando 4.000 mil litros de óleo diesel no Córrego Caninana. O vazamento danificou os manguezais da região, além de contaminar toda a flora e fauna. O Ibama proibiu a pesca até o mês de março de 2001. Em 14 de abril de 2001 um acidente com um caminhão da Petrobrás na BR-277 entre Curitiba - Paranaguá, provocou o vazamento de cerca de 30 mil litros de óleo nos Rios do Padre e Pinto. Em 18 de outubro de 2001, o navio petroleiro Norma que carregava nafta, da frota da Transpetro (subsidiário da Petrobrás), chocou-se em uma pedra na baía de Paranaguá, provocando o vazamento de 392 mil litros de nafta, atingindo uma área de 3 mil metros quadrados (AMBIENTE BRASIL, 2006).

Em 15 de novembro de 2004, o navio Vicunã, contendo 11 mil toneladas de metanol, estava ancorado nos terminais da Cattalini, explodiu e afundou contendo cerca da metade da carga em seu interior. Podem ter vazado entre 3 e 4 milhões de litros de três tipos de combustíveis. Os pescadores da região foram proibidos de pescar e o governo do Estado repassou aproximadamente 1,7 milhões de Reais às famílias dos pescadores. O óleo atingiu mais de 30km (AMBIENTE BRASIL, 2006).

O Complexo Estuarino de Paranaguá apresenta contaminação por metais pesados tanto em suas águas como sedimentos. SÁ (2003) analisou a distribuição e o fracionamento de contaminantes nos sedimentos superficiais e nas dragagens no CEP, constatando elevadas concentrações de arsênio, cádmio, chumbo, cromo, mercúrio, níquel e zinco. Destes apenas o chumbo não apresentou concentrações acima dos valores críticos.

CORRÊA (2005) analisou os teores de chumbo, zinco, níquel e cobre para a baía de Antonina. A autora encontrou valores que variaram de 0,1 a 0,6 mg/L, acima do permitido pela resolução do CONAMA nº357, que corresponde a 0,09 mg/L. Atribui-se a contaminação de metais pesados por meio de pesticidas, fertilizantes,

combustão por carvão e óleo, emissões de gases, mineração, fundição, refinamento e incineração de resíduos industriais e urbanos (CORRÊA, 2005).

SANTOS *et al*. (2006) avaliaram os metais pesados sob influência antrópica na baía de Paranaguá. Estes autores encontraram níveis inferiores aos estabelecidos pela Resolução nº20 do CONAMA/1986 para o níquel, zinco, cobre ferro e chumbo. Esta resolução estabelece valores máximos de concentrações de metais pesados em águas salinas. SANTOS *et al*. (2006) analisando amostras de água encontraram valores de níquel inferiores aos encontrados em sedimentos por SÁ (2003), tal fato sugere que o níquel está ligado aos sedimentos, formando complexos (SANTOS *et al*., 2006). Os autores sugerem que as baixas concentrações de metais pesados na água se devem ao fato desta estar sempre se renovando, o que não acontece com os sedimentos de fundo. Os níveis de selênio encontrados por SANTOS *et al*. (2006) foram elevados, sendo superiores aos valores estabelecidos pelo CONAMA/1986. O selênio é um dos componentes de tintas antiincrustantes para embarcações, o que justifica sua presença em grande quantidade na baía de Paranaguá. O selênio também está presente na soja e uma vez que o porto de Paranaguá é um grande exportador de soja, o selênio presente na água pode ser proveniente do transporte de soja. Para os peixes e invertebrados aquáticos o selênio pode produzir tumores carcinogênicos. O selênio é essencial para o homem, no entanto em quantidades excessivas torna-se tóxico (SANTOS *et al*., 2006). SANTOS *et al*. (2006) realizaram as amostragens em período chuvoso de verão, indicando que o selênio também pode ter sido proveniente da poluição atmosférica e de efluentes domésticos e industriais jogados nos rios e conseqüentemente carreados para o mar com o auxílio das chuvas.

A região portuária contém indústrias e instalações poluidoras pela ação de produtos químicos gerados por empresas como a Catallini e a Petrobrás (SANTOS *et al*., 2006).

A Resolução nº 344/2004 do CONAMA estabelece valores máximos para as concentrações de metais pesados. Entretanto, no Complexo Estuarino de Paranaguá existem potenciais fontes de metais de origem natural ou antrópica (REBELO *et al*., 2005).

O litoral norte do Paraná foi objeto de intensas garimpagens de ouro a partir do século XVI, principalmente na região de Morretes nos rios Nhundiaquara, São João, Pinto e Marumbi. As pesquisas realizadas no local permitiram localizar ocorrências de ouro primário, encaixado nas rochas de origem. Podem ocorrer associados ao ouro os elementos: cobre, chumbo, zinco, arsênio, prata, mercúrio, selênio, bismuto e telúrio (REBELO *et al*., 2005).

Nas proximidades dos municípios de Antonina e Morretes, ocorrem xistos magnesianos que contém elementos como cromo, níquel, cobre e cobalto. Além destes, a baía de Antonina contém depósitos de ferro com reservas de aproximadamente 40 milhões de toneladas que podem possuir metais pesados associados (REBELO *et al*., 2005).

De acordo com REBELO *et al*. (2005) há possibilidade da origem destes metais pesados ser natural. MACHADO *et al*. (2006) corroboraram esta hipótese, no entanto sugerem que os elementos encontram-se ligados a sulfetos no ambiente natural reduzido. Com a alteração do sedimento por meio de dragagens, estes elementos podem ser oxidados e precipitados na coluna sedimentar, aumentando suas concentrações nos sedimentos superficiais, podendo também serem incorporados pela biota.

O Centro Integrado de Tecnologia e Educação Profissional da Cidade Industrial de Curitiba (SENAI – CETSAM – SENAITEC em Saneamento e Meio Ambiente, 2005) realizou uma análise dos contaminantes na região de Antonina por meio de sondagens de solo e águas subterrâneas. Foram analisados: 1) o lixão de Antonina referente aos PCB's (Bifenilas Policloradas), cromo, cobre, níquel e arsênio; 2) o porto Público Barão de Tefé em relação aos derivados de petróleo BXTE (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), PAH's (hidrocarbonetos poliaromáticos) e metais (cromo, cádmio, chumbo e arsênio); e 3) áreas agrícolas de Antonina próximas ao

Rio Cachoeira e Morretes em relação a resíduos clorados, resíduos fosforados e herbicidas ácidos. Estas análises não detectaram nenhum dos parâmetros analisados para o rio Cachoeira. Outras áreas apresentaram os contaminantes no solo e nas águas subterrâneas, mas com valores abaixo dos permitidos. A área do lixão de Antonina apresentou valores elevados para PCB's no solo e cromo e níquel para as águas subterrâneas. O porto Barão de Tefé apresentou valores elevados para chumbo nas águas subterrâneas e a área agrícola de Morretes apresentou valores elevados de Aldrin para o solo.

MACHADO *et al*. (2006) analisaram a qualidade e a toxicidade dos sedimentos nos canais de acesso e bacias de evolução dos Portos de Paranguá, Terminais Portuários da Ponta do Félix e área externa de despejo de material dragado (ACE). De acordo com a resolução CONAMA 344/01, os contaminantes que excederam o nível 1 foram arsênio, níquel, hidrocarbonetos poliaromáticos do gupo A (criseno, dibenzo (a, h) antraceno e pesticidas organoclorados. Ao contrário de testes realizados em pesquisas anteriores, os valores encontrados para os PCB's foram baixos.

O Complexo Estuarino de Paranaguá também apresenta elevados índices de poluição das águas por esgoto, o que está evidenciado nos trabalhos de KOLM *et al.* (2002) e CORRÊA (2005). KOLM *et al*. (2002) analisou a variação sazonal de bactérias de águas superficiais nas baías de Paranaguá e Antonina. Os resultados mostraram elevadas concentrações de bactérias (coliformes fecais) provenientes de esgoto, nas proximidades dos municípios de Paranaguá e Antonina. CORRÊA (2005) analisou amostras de água provenientes da baía de Antonina, em relação à presença de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados destas análises indicaram a contaminação significativa da baía de Antonina por águas residuárias. De acordo com estes dados, a baía de Antonina está inapropriada para a pesca e balneabilidade nos locais amostrados.

REIS *et al*. (2005) analisaram as condições sanitárias do município de Antonina e constaram a ausência de sistema de tratamento de esgoto neste município. Grande parte de seu esgoto doméstico é despejado no mar sem nenhum tratamento.

Potenciais fontes poluidoras

A localização das 57 possíveis fontes poluidoras sediadas nos Municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá está exposta nas figuras a seguir. Detalhes observados em campo constam no tópico *Potencias fontes poluidoras visitadas.* As potenciais fontes poluidoras foram agrupadas em seis categorias, de acordo com a natureza dos potenciais poluentes: 1) depósito de lixo; 2) fertilizantes; 3) matéria orgânica; 4) produtos químicos diversos; 5) retirada de sedimentos; e 6) armazenagem de vários produtos, exceto fertilizantes (**Tabela 65**). Entre todos os Municípios estudados foram mais freqüentes as categorias: fertilizantes, seguida de produtos químicos diversos e da retirada de sedimento, dos depósitos de lixo, da matéria orgânica e da armazenagem de produtos diversos. A categoria produtos químicos diversos compreende potenciais poluentes de várias naturezas que separadamente possuíam menores freqüências.

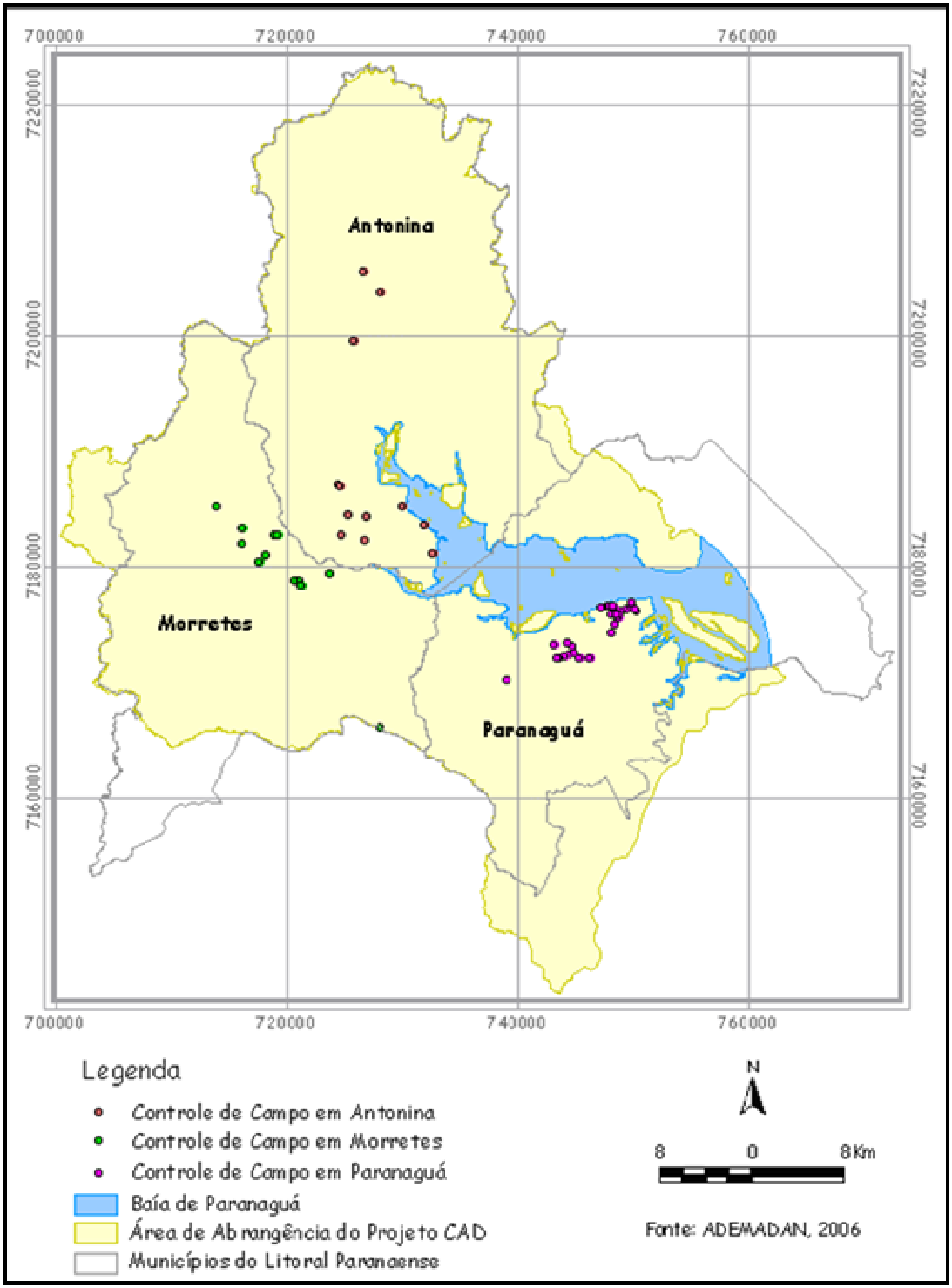


Figura 153 - Potenciais fontes poluidoras visitadas nos Municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá. Coordenadas em UTM.

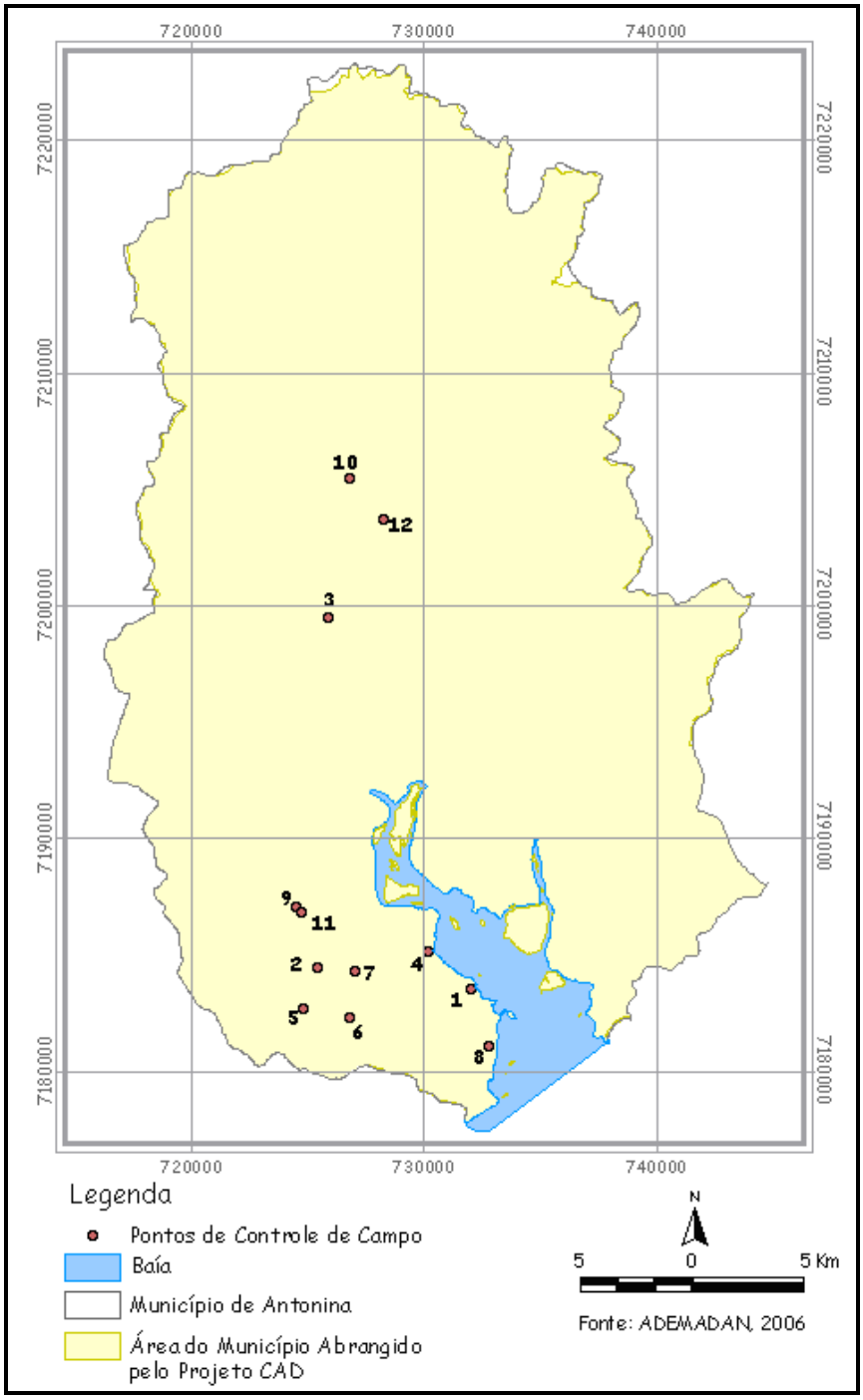


Figura 154 – Potenciais fontes poluidoras visitadas no Município de Antonina. Coordenadas em UTM. Os números indicam o nome dos locais visitados: 1) Porto Barão de Tefé; 2) Indústria de Ferro Gusa do Paraná; 3) Fábrica de Papel São Marcos; 4) Lixão da Esplanada do Areião; 5) Futuro Aterro Sanitário; 6) Lixão Atual; 7) Lixão do Km 04; 8) Lixão Pinheirinho; 9) Lixão do Mamboeiro; 10) U. H. Governador Parigot de Sousa; 11) Saibreira; 12) Extração de Seixos.

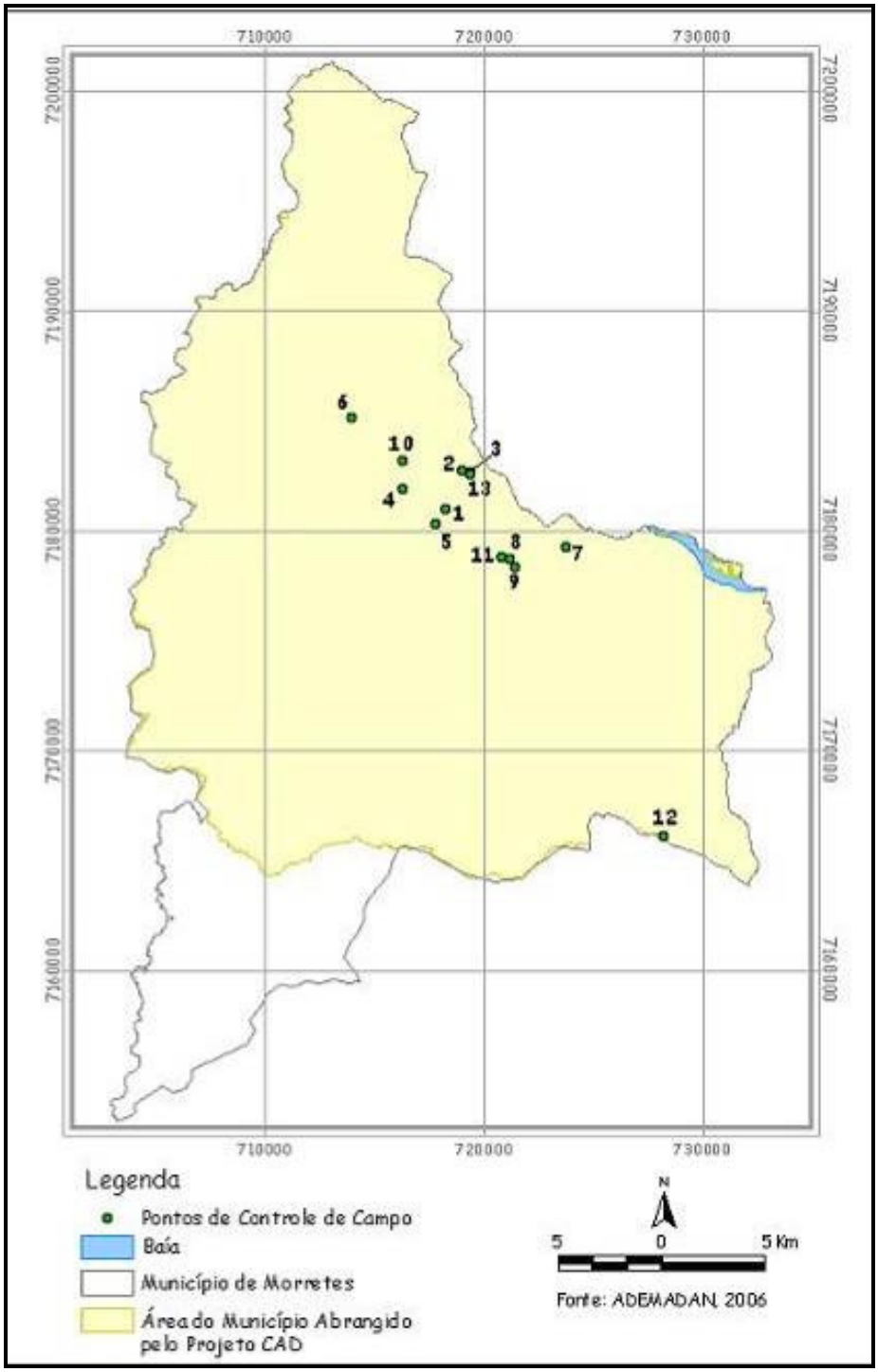


Figura 155 – Potenciais fontes poluidoras visitadas no Município de Morretes. Coordenadas em UTM. Os números indicam o nome dos locais visitados: 1) Roquelwe Comércio de Artes Metalizadas Ltda; 2) Lixão a Céu Aberto de Morretes; 3) Lixão Antigo Morretes; 4) C.T.M. Papéis Ltda.; 5) Fábrica de Papel São Marcos 2; 6) Fábrica de Papel Kraft (Induspel); 7) Gnatta e Bolzon Ltda.; 8) Areal Brustolin; 9) Areal Bertazzoni; 10) Extração de Seixos; 11) Areal do Hernesto; 12) Mina de Ouro (desativada); 13) Saibreira Morretes.

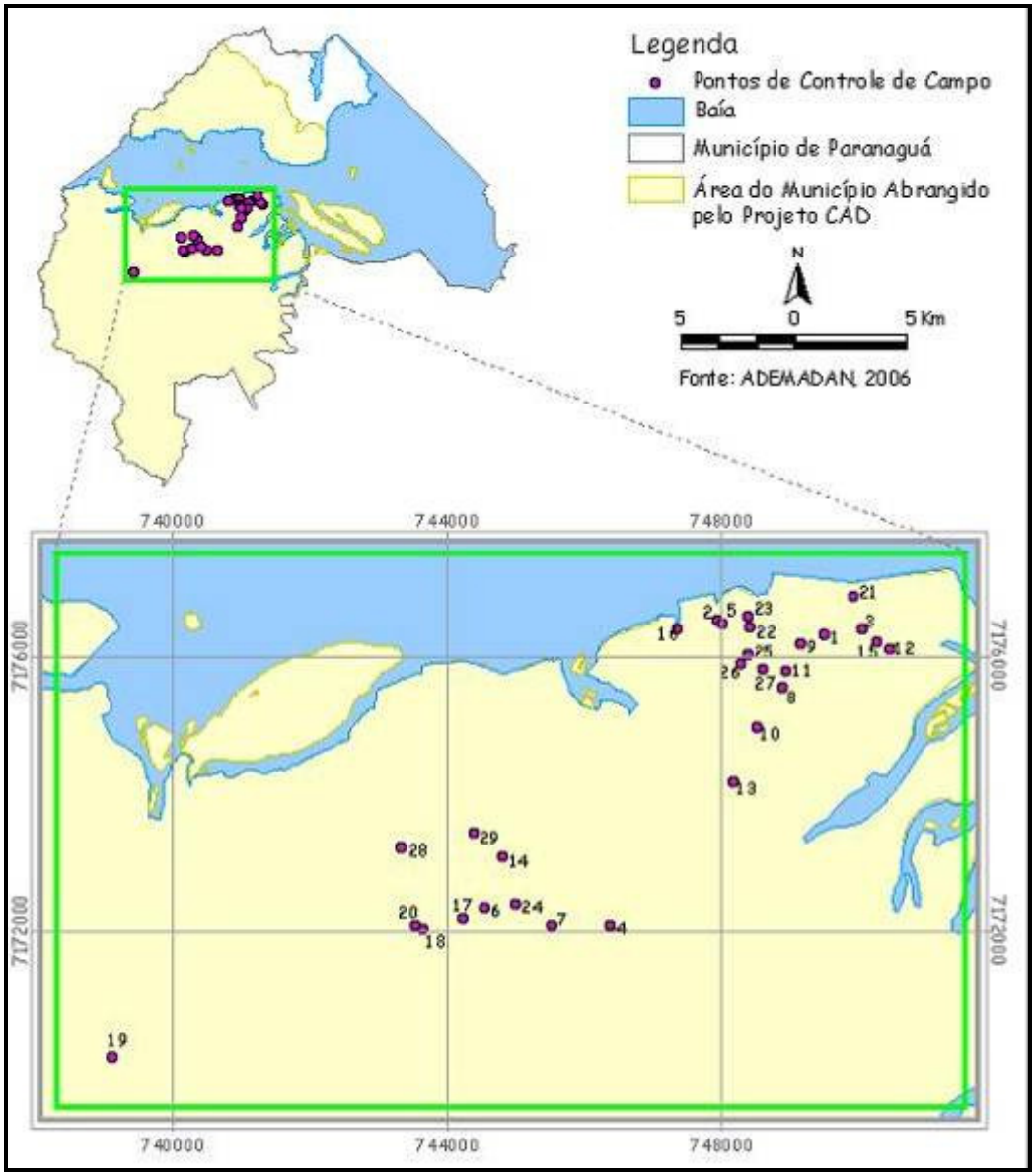


Figura 156 – Potenciais fontes poluidoras visitadas no Município de Paranaguá. Coordenadas em UTM. Os números indicam o nome dos locais visitados: 1) Fertipar Fertilizantes do Paraná Ltda; 2) União Vopak; 3) Cooperativa Central Regional Iguaçu Ltda; 4) Posto de Combustível (abandonado); 5) Cattalini Terminais Marítimos Ltda; 6) Lava Car Santa Rita; 7) Lava Car do Pedro; 8) Andali Operações Industriais Ltda; 9) Mosaic Fertilizantes do Brasil; 10) Macrofertil Indústria e Comércio de Fertilizantes Ltda; 11) Adubos Sudoeste Ltda; 12) Estinave Unitização de Cargas e Armazéns Gerais Ltda; 13) Multitrans Transportes e Armazéns Gerais Ltda; 14) Lixão do Imbocuí; 15) Península Internacional Ltda; 16) Fospar S.A.; 17) Sadia S.A; 18) Delta Fertilizantes Ltda; 19) Heringer Fertilizantes Ltda; 20) Transadubo S.A.; 21) Cargil Fertilizantes S.A.; 22) Bunge Fertilizantes S.A.; 23) Adubos Trevo S.A.; 24) Serra do Mar Armazéns Gerais Ltda; 25) Nova Sul Padronização de Cereais Ltda; 26) Fertibras S.A.; 27) Grain Port Padronização de Grãos e Cereais Ltda; 28) Areal Iimbocui Ltda; 29) Areal das Ilhas.

Em Antonina e em Morretes houve predominância de depósitos de lixo e de retirada de sedimentos, enquanto que em Paranaguá, a de empresas que trabalham com fertilizantes e também com a retirada de sedimentos (**Tabela 65**). Em função das características das potenciais fontes poluidoras observadas foi possível estabelecer um provável status de potencial contaminação atual, ou seja, se as fontes atualmente ainda possuem potencial de liberar poluentes ao ambiente, seja por meio de acidentes ou das condições em que se encontram.

Apenas o futuro aterro sanitário de Antonina/Morretes tem um potencial nulo, porque ainda não está em funcionamento. Somente as fábricas de papel desativadas de Antonina e Morretes, a mina de ouro desativada em Morretes e a extração de seixo desativada em Antonina representam um provável status de potencial contaminação atual nulo, pois encerraram suas atividades. Os produtos químicos que eram utilizados nos processos de mineração e na confecção do papel e a ressuspensão de sedimentos ocorrida durante a extração dos seixos não são mais liberados no ambiente, apesar de provavelmente terem sido liberados no passado.

As demais potenciais fontes poluidoras encontram-se num status ativo de potencial contaminação atual. Entre estas fontes é possível afirmar que os depósitos de lixo e a lavagem de carretas realmente estão emitindo poluentes ao meio. Os areais e as extrações de seixos também contribuem na emissão de poluentes ao ressuspender sedimentos. Há a possibilidade das saibreiras também estarem contribuindo, no sentido do carreamento pluvial do susbtrado erodido aos cursos de água. A maior parte das restantes potenciais fontes poluidoras que se encontra num status ativo de potencial contaminação atual aparentemente apenas possui risco de emissão de poluentes caso haja algum acidente que consista no vazamento de produtos químicos no ambiente ou da liberação de excedentes de processos químicos sem tratamento diretamente no meio.

Tabela 65 - Freqüência percentual das potencias fontes poluidoras dos Municípios de Antonina, Morretes e Paranaguá. Em "*itálico*", somatório das categorias. Entre parênteses, número de potencias fontes poluidoras visitadas. O status de potencial contaminação atual refere-se a provável emissão de poluentes ao meio, face a um acidente ao as condições em que as fontes se encontram.

Potenciais fontes poluidoras	Antonina (12)		Morretes (14)		Paranaguá (31)		Total (57)		Provável Status de potencial contam. atual	Categorias
Antigo lixão da usina hidroelétrica	8,3		0		0		1,8		Ativo	
Futuro aterro sanitário	8,3	*58,3*	7,1	*21,4*	0	*3,2*	3,5	*19,3*	Nulo	Depósito de lixo
Lixão atual	8,3		7,1		3,2		5,3		Ativo	
Lixão desativado	33,3		7,1		0		8,8		Ativo	
Fabricação e armazenagem de fertilizantes	0	*0*	0	*0*	19,4	*45,2*	10,5	*24,6*	Ativo	Fertilizantes
Mistura e depósito de fertilizantes	0		0		25,8		14,0		Ativo	
Beneficiadora de papel	0		7,1		0		1,8		Ativo	
Exportação de madeira	0	*0*	0	*7,1*	3,2	*12,9*	1,8	*8,8*	Ativo	Matéria orgânica
Transporte e armazenagem de grãos	0		0		9,7		5,3		Ativo	
Fabrica e transporte de óleo vegetal e acido sulfúrico	0	*25,0*	0	*28,6*	3,2	*19,4*	1,8	*22,8*	Ativo	Produtos químicos diversos
Antigo deposito de carvão coke	8,3		0		0		1,8		Ativo	
Fábrica de papel	0		7,1		0		1,8		Ativo	
Fábrica de papel desativada	8,3		7,1		0		3,5		Provavelmente nulo	
Fabricação de margarina	0		0		3,2		1,8		Ativo	
Ferro gusa	8,3		0		0		1,8		Ativo	

Potenciais fontes poluidoras	Antonina (12)		Morretes (14)		Paranaguá (31)		Total (57)		Provável Status de potencial contam. atual	Categorias
Lavagem de carretas	0		0		6,5		3,5		Ativo	
Metalização de obras de arte	0		7,1		0		1,8		Ativo	
Mina de ouro desativada	0		7,1		0		1,8		Provavelmente nulo	
Posto de combustível abandonado	0		0		3,2		1,8		Ativo	
Produtos petroquímicos	0		0		3,2		1,8		Ativo	
Areais	0		28,6		16,1		15,8		Ativo	
Extração de seixos	8,3	*16,7*	7,1	*42,9*	0	*16,1*	3,5	*22,8*	Provavelmente nulo*/Ativo	Retirada de sedimento
Saibreira	8,3		7,1		0		3,5		Ativo	
Armazéns gerais	0	*0*	0	*0*	3,2	*3,2*	1,8	*1,8*	Ativo	Vários produtos, exceto fertilizante

*A extração de seixos de Antonina esta desativada.

<u>Potencias fontes poluidoras visitadas</u>

Município de Antonina:

1) Porto Barão de Tefé.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J - 0732055, 7183508.

Comentários: No pátio do porto é possível observar a presença de carvão. De acordo com relatos de funcionários, a prefeitura do município realiza da limpeza do local utilizando tratores para retirar o excesso de carvão, pois o mesmo aflora do solo. Anteriormente o pátio era um depósito de carvão.

2) Indústria de Ferro Gusa do Paraná – PR 340, Km 04.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J - 0725439, 7184444.

Comentários: A indústria fechou há dezesseis anos e a área está à venda. Atualmente pertence à empresa D.M.I. Participações (São Paulo). A escória (resíduos de ferro) era depositada a céu aberto para utilização em aterros. A indústria utilizava magnetita como matéria prima e os fornos eram movidos com carvão mineral. O período de funcionamento da empresa foi de 1978 a 1990.

3) Fábrica de Papel São Marcos – PR 340, Trevo Bairro Alto.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J - 0725943, 7199466.

Comentários: A fábrica funcionou de 1965 a 1991 e possuía cerca de 25 funcionários. No local era produzida a massa para a fabricação de papel, a qual era levada para Morretes, onde se finalizava o processo de fabricação. Na fábrica existia um tanque de decantação no qual a água passava antes de retornar para o rio. De acordo com relato de funcionários, não ocorria poluição no local, pois grande parte da produção poluente era destinada a Morretes. Entretanto o rio Cacatu passa ao lado da antiga fábrica.

4) Lixão da Esplanada do Areião – Bento Cego S/N.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0730194, 7185118

Comentários: Este local tornou-se um depósito para todo o tipo de lixo: pneus, plásticos, lonas, vidros, etc. O manguezal localiza-se nas proximidades e misturou-se com o lixo. Ao lado do lixão está localizada a empresa de Saneamento Básico do Município (SAMAE). O lixão está desativado há alguns anos.

5) Futuro Aterro Sanitário – Estrada São João Feliz – Km 05.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0724872, 7182716

Comentários: A área tem aproximadamente 80 alqueires e faz divisa com o rio São João Feliz em frente a linha férrea. A intenção é construir um aterro sanitário em parceria com o município de Morretes, porém a Lei orgânica do município de Antonina não permite. De acordo com depoimento de moradores, quando a maré está cheia a área fica inundada.

6) Lixão atual – Estrada do lixão (Saivá), Figura 6.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0726863, 7182259

Comentários: O rio São João Feliz passa a 1,5Km do local. O lixão existe há cerca de oito anos e as pessoas se misturam ao lixo e aos urubus em busca de objetos para vender. Neste local são encontrados vários tipos de resíduos, inclusive hospitalares como agulhas, seringas. Quando acumula muito lixo, um trator passa por cima dos resíduos para comprimi-los.

7) Lixão do Km 04 – Estrada do antigo lixão – Km 04.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0727031, 7184247.

Comentários: Este lixão está desativado há aproximadamente dezesseis anos. Esteve em funcionamento até 1990. Existe um córrego nas suas proximidades.

8) Lixão Pinheirinho – Rua Henrique Lage S/N.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0732829, 7181077.

Comentários: De acordo com relatos de antigos moradores locais, a areia da região foi retirada para aterrar o cais. Para substituí-la foi colocado todo o tipo de resíduo, inclusive hospitalar (Fig. 7). Hoje existe no local uma chácara com tanques de peixe e plantações que se misturam aos resíduos (vidros, seringas). Atualmente o local foi loteado e pertence a uma imobiliária. O lixão existiu por mais de 40 anos.

9) Lixão do Mamboeiro (Faisqueirinha) – PR 340, Km 03.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0724517, 7187025.

Comentários: O local atualmente é uma chácara e os resíduos existentes no solo foram cobertos pela vegetação, sem aterrar. O lixão funcionou por 30 anos.

10) Usina Hidrelétrica Governador Parigot de Sousa (COPEL) – PR 340, Bairro Alto.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0726818, 7205473

Comentários: De acordo com relato de funcionário, a empresa deposita seu esgoto doméstico numa fossa, que, quando cheio, é retirado por caminhões pipa. O resíduo é levado para a estação de tratamento de Paranaguá. O lixo doméstico é recolhido pela Prefeitura de Antonina duas vezes por semana. Durante a visita foi possível ter acesso ao antigo lixão da COPEL, o qual está coberto pela vegetação, pois este lixão está desativado há cerca de oito anos. Entretanto, no local encontram-se cerca de oito tambores não deteriorados pelo tempo.

11) Saibreira – PR 340, Km 2,5 – Faisqueirinha, Figura 8.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0724751, 7186847

Comentários: Esta saibreira tem autorização do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) para seu funcionamento (validade até 2007). O Grupo Reomar Construção Civil e Empreendimentos Ltda., com escritório em Morretes, é responsável pela exploração.

12) Extração de seixos – Rio Cachoeira – Bairro Cachoeira.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0728258, 7203725

Comentários: A Prefeitura Municipal de Antonina obteve junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaveis (IBAMA) uma autorização para extrair 5mil m^3 de seixos. Porém o período de validade da autorização expirou e a prefeitura só conseguiu retirar cerca de 3mil m^3. A empresa construiu uma passarela com pedras para o caminhão coletar os seixos (Fig. 9 e 10). Esta passarela divide o curso do rio. Com o vencimento da autorização do IBAMA, os seixos e a estrada foram abandonados.

Município de Morretes:

1) Roquelwe Comércio de Artes Metalizadas Ltda, rua Dr. Claudino dos Santos, 271, Bairro Vila Santo Antônio

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0718248, 7180977.

Comentários: A empresa produz obras de arte em gesso que são posteriormente metalizadas. De acordo com funcionários, os poluentes passam por filtros de areia para corrigir o pH antes de serem despejados no rio Nhundiaquara. De acordo com funcionários, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) faz o monitoramento da água antes desta ser despejada no rio.

2) Lixão a céu aberto de Morretes – Colônia Seis Marias.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0719037, 7182713.

Comentários: Iniciou as atividades em 1986. Os resíduos são enterrados e árvores e grama são plantadas sobre o local. O lixão é cercado e possui segurança para impedir a entrada de pessoas. Existe drenagem por pedras de rio para filtrar o material excedente. Nas suas proximidades há um córrego que desemboca no rio Sapitanduva. O lixo hospitalar é encaminhado para uma empresa que os transporta ao aterro Sanitário de Matinhos, município de Pontal do Paraná, onde este resíduo é incinerado e posteriormente enterrado. A prefeitura de Morretes está aguardando a construção do novo aterro em parceria com Antonina.

3) Lixão antigo Morretes – Estrada Velha de Antonina (Sapitaduva).

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0719430, 7182672.

Comentários: A lixão foi desativado em 1985 e o local foi aterrado. Atualmente sobre o lixão existem casas e um motel (Motel Aqcua Marine).

4) C.T.M. Papéis Ltda.– Estrada Reta do Porto Km 02.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0716283, 7181919.

Comentários: A empresa funciona como beneficiadora de papéis. O papel chega em bobinas e é cortado em diversas medidas e posteriormente embalado para comercialização.

5) Fábrica de Papel São Marcos 2 – Rua Marcos Malucelli.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0717774, 7180306.

Comentários: A fábrica foi fundada em 1908 e fechada em 1985. A técnica utilizada era a fabricação de papel com caules de jasmim, abundante na região. O papel era

vendido em todo o país. Nas proximidades da fábrica passa um rio que deságua no rio Nhundiaquara. Funcionários do IAP comentaram que na época os problemas ambientais eram constantes, principalmente devido à coloração do papel que alterava a cor do rio Nhundiaquara. No local será implantado o Centro de Eventos do Litoral Paranaense.

6) Fábrica de Papel Kraft (Induspel) – Antiga Fábrica de Papel São Marcos.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0714004, 7185125.

Comentários: A fábrica foi fundada em 1930. Produzia muitos passivos ambientais. Há cinco anos a empresa funciona com licença ambiental provisória. Para a fabricação do papel utilizam a técnica de Zering (emissão zero de resíduos) que consiste de um circuito fechado que não contamina o ambiente. O material é reutilizado através de produto floculador que separa as fibras da água, posteriormente a fibra é reutilizada e a água retorna para o processo. Os produtos utilizados são: polímeros, bactericidas e cloro. Existe uma organização não governamental que entrou com uma ação pedindo o fechamento da fábrica, alegando que esta se localiza em área de preservação permanente (A.P.P.). A razão social da empresa leva o nome da Induspel.

7) Gnatta e Bolzon Ltda. (Areal de Barreiros) – Estrada de Barreiros – Bairro Barreiros, KM 06.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0723786, 7179274

Comentários: O areal está em funcionamento há mais de dez anos e pertence à empresa Gnatta e Bolzon Ltda, devidamente autorizada pelo IAP. A empresa retira do leito do rio Nhundiaquara cerca de 2mil m^3 de areia por mês. Para a retirada da areia é utilizada uma draga balsa que percorre o rio numa área pré-estabelecida pelo

IAP. O responsável pelo areal disse que o mesmo ajuda a evitar a formação de ilhas e assoreamento, assim como no período de chuvas, ajuda na vazão das águas.

8) Areal Brustolin – Estrada da Ponte Seca.

Coordenadas geográficas (UTM): 22 J – 0721220, 7178714

Comentários: O areal funciona há cerca de 12 anos com autorização do IAP e retira areia com auxílio de draga fixa (Fig. 11). São retirados cerca de 1200 m^3 de areia por mês. Os funcionários da empresa alegam que o areal ajuda a evitar o assoreamento, pois a draga retira restos de lixo, árvores e pedras do rio.

9) Areal Bertazzoni – Estrada da Ponte Seca.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0721394, 7178369

Comentários: O areal está localizado no antigo leito do Rio Nhundiaquara e de acordo com seus funcionários, possui autorização do IAP. Segundo funcionários da empresa, na década de 70, durante a dragagem, o rio teve seu leito modificado. Os mesmos funcionários afirmam que o areal ajuda a evitar o assoreamento do rio. A draga utilizada é fixa por cordas e permanece no leito do rio.

10) Extração de Seixos – Estrada da Central, Bairro Central.

Coordenadas (UTM): 22J – 0716296, 7183202

Comentários: A Prefeitura de Morretes é responsável pela extração dos seixos. A retirada é feita mediante a autorização do IAP, que permite a retirada de 300 m^3 de cada vez. Os seixos retirados são depositados no pátio da Secretaria de Obras, sendo usado na melhoria das estradas do município. Seixos foram vistos em locais particulares e a prefeitura afirmou que empresta os caminhões para a retirada dos seixos e em contrapartida a empresa fica com uma parte dos seixos para revender.

11) Areal do Hernesto – Estrada da Ponte Seca.

Coordenadas (UTM): 22J – 0720806, 7178801

Comentários: O areal está começando a funcionar na desembocadura do Rio do Pinto com o Nhundiaquara. A documentação está em andamento junto ao IAP.

12) Mina de ouro (desativada), Estrada da Marta (Limeira)

Coordenadas (UTM): 22J – 0728248, 7166088

Comentários: Esta mina funcionou de 1988 a 1997 e a empresa responsável pela exploração foi a Tibagi Engenharia, Mineração e Construção Ltda. de Curitiba. A empresa continha cerca de 70 funcionários e no local foram instalados os equipamentos necessários à extração, incluindo laboratórios, tanques de decantação e outros. Na região foi encontrado um veio de ouro que incentivou a mineradora a abrir um túnel de mais de 500m ao longo do veio. Entretanto, em 1997 a mineração foi embargada devido à ausência de licença de operação. A licença que estava em vigor correspondia apenas à pesquisa. A empresa não conseguiu a licença de operação, abandonando todo o material no local a partir de 2001. Do portão de entrada da mina até o local de exploração há uma distância de aproximadamente cinco quilômetros. O laboratório da empresa ficava no Morro Alto, próximo ao tanque de decantação. De acordo com informações provenientes da Secretaria de Obras de Morretes, no laboratório de mineração eram utilizados cianeto, ácido nítrico e carvão mineral ativado. Os resíduos eram encaminhados para um tanque de decantação.

13) Saibreira Morretes – Colônia Seis Marias.

Coordenadas (UTM): 22J – 0719370, 7182599

Comentários: Esta saibreira está em funcionamento há cinco anos e está localizada próximo ao antigo lixão de Morretes.

Município de Paranaguá:

1) Fertipar Fertilizantes do Paraná Ltda. – Avenida José da Costa Lute, 251 – Bairro Vila Primavera.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0749506, 7176319.

Comentários: A empresa possui depósitos de fertilizantes, os quais são misturados de acordo com os pedidos dos clientes (agricultores e comerciantes). São carregados nos navios, trens e caminhões. Os resíduos são vendidos para pequenos agricultores do litoral. A empresa não fabrica fertilizantes, apenas faz as misturas.

2) União Vopak – Cel. Santa Rita, s/n, Bairro Rocio.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0747941, 7176512.

Comentários: A empresa importa e exporta óleo vegetal e ácido sulfúrico. O ácido sulfúrico é bombeado do navio para os tanques da empresa que os bombeia até a empresa Fospar. O restante permanece na própria empresa. A empresa monitora o solo anualmente.

3) Cooperativa Central Regional Iguaçu Ltda. (Cotriguaçu) – Avenida Presidente Kenedy, 3500 – Bairro Oswaldo Cruz.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0750060, 7176393.

Comentários: A empresa trabalha com exportação de grãos que chegam de caminhão e trem e são levados aos depósitos (silos) para posterior embarque. Os grãos restantes são levados para o aterro sanitário de Pontal do Paraná.

4) Posto de Combustível (abandonado) – Posto Farol BR277 Km05, Parque São Jorge.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0746394, 7172086.

Comentários: O posto está fechado há dois anos. Segundo moradores locais, os tanques de combustíveis foram retirados porque estavam vazando.

5) Cattalini Terminais Marítimos Ltda, Avenida Cel. Santa Rita, 2677, Porto

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0748032, 7176469.

Comentários: A empresa trabalha com produtos petroquímicos, óleos vegetais, álcool, diesel, metanol, etanol, terebentina. Os produtos são bombeados dos navios para a empresa e vice-versa. São distribuídos por bombeamento ou dutos para outros locais ou para os caminhões. A empresa faz análise do solo anualmente. A Fospar utiliza produtos da Cattallini, como o ácido sulfúrico.

6) Lava Car Santa Rita, Avenida Atílio Fontana, Bairro Imbocuí.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0744546, 7172337

Comentários: O lava car está instalado na beira do manguezal em área de proteção ambiental e não possui tratamento dos resíduos oriundos das lavagens dos veículos (resíduos de cargas, óleos, graxas, entre outros). Os resíduos escorrem diretamente para o manguezal. O lava car é especializado em lavagens de carretas. De acordo com o IAP, este lava car já foi notificado para se adequar aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental.

7) Lava Car do Pedro, Avenida Atílio Fontana, Bairro Imbocuí.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0745540, 7172082

Comentários: Da mesma forma que o outro lava car mencionado acima, este despeja seus resíduos diretamente no manguezal. Durante a visita um caminhão tanque contendo resíduos de fertilizantes aguardava para ser lavado.

8) Andali Operações Industriais Ltda. – Rua Ludovica Borio, 1111, Bairro Raia.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0748903, 7175536

Comentários: A empresa atua como depósito e armazenagem de matéria prima para fertilizantes.

9) Mosaic Fertilizantes do Brasil – Avenida Gabriel de Lara, 1471, Bairro Rocio.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0749152, 7176183

Comentários: A empresa atua na fabricação, depósito de mistura para fertilizantes (fosfatados concentrados de potássio) e comércio dos mesmos.

10) Macrofertil Indústria e Comércio de Fertilizantes Ltda. – Avenida Paulo Canhola, 717, Bairro Alvorada.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0748532, 7174957

Comentários: A empresa atua como depósito de mistura para fertilizantes.

11) Adubos Sudoeste Ltda. – Avenida Coronel Santa Rita, 1361, Bairro Bockmann.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0748957, 7175772

Comentários: Funcionários da empresa informaram que a mesma atua no processo de mistura para fertilizantes, depósito e comércio dos mesmos. De acordo com a autorização do IAP, a empresa está registrada como fabricante de fertilizantes e armazenadora destes.

12) Estinave Unitização de Cargas e Armazéns Gerais Ltda. – Avenida Bento Rocha, 640, Bairro Rocio.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0750456, 7176103

Comentários: A empresa atua na exportação de madeira, caulin, ferro, tubos e conexões que já chegam embalados na empresa para exportação.

13) Multitrans Transportes e Armazéns Gerais Ltda. – Rua Baronesa do Cerro Azul, 682, Bairro Costeira.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0748188, 7174173

Comentários: a empresa atua na armazenagem e na movimentação de fertilizantes.

14) Lixão do Imbocuí – Estrada do Lixão, Bairro Imbocuí.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0744813, 7173080

Comentários: O lixão de Paranaguá sempre funcionou neste local, há cerca de 30 anos. Os moradores de suas proximidades fazem do lixão a sua principal fonte de renda por meio da coleta dos resíduos sólidos recicláveis. Os moradores misturam-se aos urubus para efetuar tal atividade (Fig. 12), sem a utilização de equipamentos de segurança (botas, luvas, roupas, etc.). Funcionários do IAP afirmaram que uma área em Alexandra está sendo construído um aterro sanitário para o município.

15) Península Internacional Ltda. – Avenida Coronel José Lobo, 1211.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0750276, 7176194

Comentários: A empresa atua na mistura de fertilizantes. O pó oriundo da mistura é levado para um moinho para algutinar, formando grãos. De acordo com funcionários da empresa, tal processo não utiliza produtos químicos. A autorização fornecida pelo IAP à empresa permite a armazenagem, mistura e ensaque de fertilizantes.

16) Fospar S.A. – Rua Presidente Getúlio Vargas, 2859, Bairro Vila Portuária.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0747361, 7176396

Comentários: Funcionários da empresa se negaram a fornecer dados sobre a área de atuação da empresa. A autorização fornecida pelo IAP autoriza a industrialização de fertilizantes. De acordo com informações obtidas na internet a empresa está associada à FERTIPAR desde 1994 e fabrica fertilizantes dentre os quais o Superfosfato (enxofre associado a ácido sulfúrico e rocha fosfatada). Possui um terminal portuário privado em Paranaguá desde 2001 (FERTIPAR, 2006).

17) Sadia S.A. – Avenida Senador Atílio Fontana, 1501, Bairro Distrito Industrial.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0744239, 7172183

Comentários: A empresa atua na fabricação de margarina, cumprindo a resolução SEMA 41. A fumaça produzida pela indústria, antes de ser eliminada para o meio, passa por um processo denominado multiciclone. O resíduo flotado (borra) é vendido para empresas que atuam na fabricação de ração e sabão. A terra ativada, oriunda do resíduo do óleo, é retirada por uma empresa curitibana denominada Essências. O material é levado para o aterro sanitário de Curitiba, da mesma forma que os resíduos da classe I. Por mês são retiradas cerca de 80 toneladas de terra ativada. No local existe um tanque de areação para o tratamento do esgoto doméstico. Este material também é levado para Curitiba pela empresa Essências da mesma forma que as cinzas das caldeiras.

18) Delta Fertilizantes Ltda. – Avenida Bento Rocha, 976, Bairro Rocio.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0743644, 7172015

Comentários: A empresa atua na fabricação de fertilizantes. A fumaça produzida pela indústria passa por um processo com lavadores a gás, antes de ir para o meio. A documentação do IAP autoriza o depósito de fertilizantes, a mistura de granulados e a armazenagem, sem mencionar a industrialização.

19) Heringer Fertilizantes Ltda. – Avenida Governador Manoel Ribas, 1711, Bairro Serraria do Rocha.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0739135, 7170183

Comentários: Os funcionários da empresa informaram que esta atua na mistura de fertilizantes e depósito. A autorização fornecida pelo IAP permite a fabricação de fertilizantes.

20) Transadubo S.A. – Rua Professor João de Souza Ribeiro, 267.

Coordenadas geográficas (UTM): 22J – 0743535, 7172072

Comentários: A empresa atua na armazenagem de fertilizantes.

21) Cargil Fertilizantes S/A – Avenida Portuária, Bairro Porto.

Coordernadas (UTM): 22J – 0749935, 7176880

Comentários: A empresa atua na fabricação, mistura, depósito e comércio de fertilizantes oriundos da Fospar.

22) Bunge Fertilizantes S/A, Rua Manoel Bonifácio, 2555, Bairro Estiva.

Coordenadas (UTM): 22J – 0748423, 7176407.

Comentários: A empresa atua na armazenagem e comércio de fertilizantes.

23) Adubos Trevo S/A, Rua Professor Cleto, s/n, Bairro Rocio.

Coordenadas (UTM): 22J – 0748386, 7176570.

Comentários: A empresa atua na mistura e ensaque de fertilizantes granulados, reaproveitando resíduos.

24) Serra do Mar Armazéns Gerais Ltda., Avenida Senador Atílio Fontana, 100, Bairro Colônia Santa Rita.

Coordenadas (UTM): 22J – 0745003, 7172400.

Comentários: A empresa atua no ramo de armazenagem geral, não trabalha com fertilizantes.

25) Nova Sul Padronização de Cereais Ltda., Rua Francisco Machado, 772, Bairro Vila Alboit.

Coordenadas (UTM): 22J – 0748388, 7176033.

Comentários: A empresa atua na exportação de grãos e cereais.

26) Fertibras S/A, Rua Ludovica Bório, 1426, Bairro Vila Rute.

Coordenadas (UTM): 22J – 0748292, 7175891.

Comentários: A empresa atua na indústria e comércio de fertilizantes.

27) Grain Port Padronização de Grãos e Cereais Ltda.

Coordenadas (UTM): 22J – 0748594, 7175804.

Comentários: A empresa atua na armazenagem de cargas gerais. Não trabalha com fertilizantes.

28) Areal Imbocui Ltda., Rua Ildefonso Munhoz da Rocha, 1975, Vila Paranaguá.

Coordenadas (UTM): 22J – 743351, 7173220.

Comentários: A empresa atua na mineração.

29) Areal das Ilhas, Rua dos Flanboians, 401, Bairro Jardim Samambaia.

Coordenadas (UTM): 22J – 744390, 7173420.

Comentários: A empresa atua na extração de pedras e outros matérias para construção.

30) Areal Alexandra Ltda., Rua Principal, Bairro Alexandra.

Coordenadas (UTM): não obtidas.

Comentários: A empresa atua na extração de areia. De acordo com o técnico de campo Valmor Santana Filho, não foi possível obter as coordenadas do local porque os vigilantes da empresa não permitiram.

31) Areal Santa Maria, Estrada Velha de Alexandra, Bairro Alexandra.

Coordenadas (UTM): não obtidas

Comentários: Idem item anterior.

32) Areal Rocha, Estrada do Ibocuí, Bairro Ibocuí.

Coordenadas (UTM): não obtidas.

Comentários: Idem item anterior.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DO CAIS

VOLUME II

JUNHO/2010

6.1.6 Níveis de ruido

A importância de se estudar os níveis de ruído para o empreedimento em questão, se faz necessária para minimizar os impactos à biota e população humana. Sendo assim, o diagnóstico atual dos níveis sonoros é importante para mapear as atuais fontes de ruídos para futuras comparações com os níveis de ruído na fase de construção e operação do empreendimento, no caso a ampliação do cais do TCP.

6.1.6.1 Aparelhagem utilizada

As medições de ruído foram efetuadas com Medidor de Pressão Sonora, (classe1), modelo Solo SLM do fabricante 01dB-Metravib, devidamente calibrado, provido de protetor de vento e operando no circuito de compensação A.

6.1.6.2 Enquadramento na legislação

O local de avaliação apresenta características de zona industrial, portanto, segundo a NBR 10151 que estabelece limites de ruído medidos a 5 metros das divisas da propriedade e de acordo com o horário e a zona de uso do solo, os níveis máximos permitidos são de 70 dB(A) no período diurno e 60 dB(A) no período vespertino e noturno.

6.1.6.3 Locais de medição

Os locais monitorados foram os pontos situados próximos a área de ampliação, denominados de P1 a P6 e apresentados em croqui conforme figura a seguir.

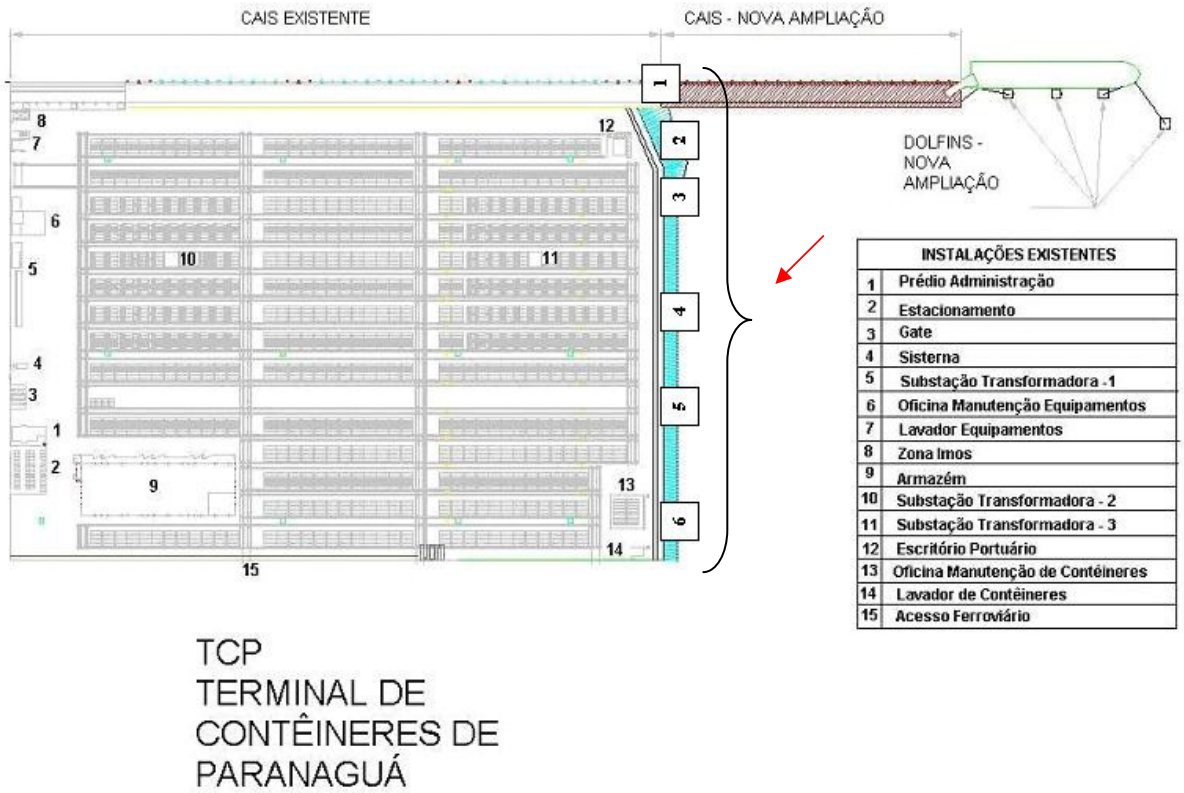


Figura 157 – Localização dos pontos de medição (pontos 1 ao 6 a direita)

6.1.6.4 Níveis de ruído medidos

Com base na metodologia e normas citadas, as medições foram efetuadas no seguinte dia e horários:

- Diurno: 16:00 horas do dia 21 de agosto de 2008;
- Noturno: 23:00 horas do dia 21 de agosto de 2008.

Como não houve, desde então, alteração quanti-qualitativa das atividades características da empresa, as quais permanecem análogas aquelas realizadas no período das medições, entende-se que os dados obtidos continuam representativos e cientificamente validos para os fins da analise ora apresentada.

Os resultados obtidos, conforme medições efetuadas foram as seguintes:

6.1.6 Níveis de ruido

A importância de se estudar os níveis de ruído para o empreedimento em questão, se faz necessária para minimizar os impactos à biota e população humana. Sendo assim, o diagnóstico atual dos níveis sonoros é importante para mapear as atuais fontes de ruídos para futuras comparações com os níveis de ruído na fase de construção e operação do empreendimento, no caso a ampliação do cais do TCP.

6.1.6.1 Aparelhagem utilizada

As medições de ruído foram efetuadas com Medidor de Pressão Sonora, (classe1), modelo Solo SLM do fabricante 01dB-Metravib, devidamente calibrado, provido de protetor de vento e operando no circuito de compensação A.

6.1.6.2 Enquadramento na legislação

O local de avaliação apresenta características de zona industrial, portanto, segundo a NBR 10151 que estabelece limites de ruído medidos a 5 metros das divisas da propriedade e de acordo com o horário e a zona de uso do solo, os níveis máximos permitidos são de 70 dB(A) no período diurno e 60 dB(A) no período vespertino e noturno.

6.1.6.3 Locais de medição

Os locais monitorados foram os pontos situados próximos a área de ampliação, denominados de P1 a P6 e apresentados em croqui conforme figura a seguir.

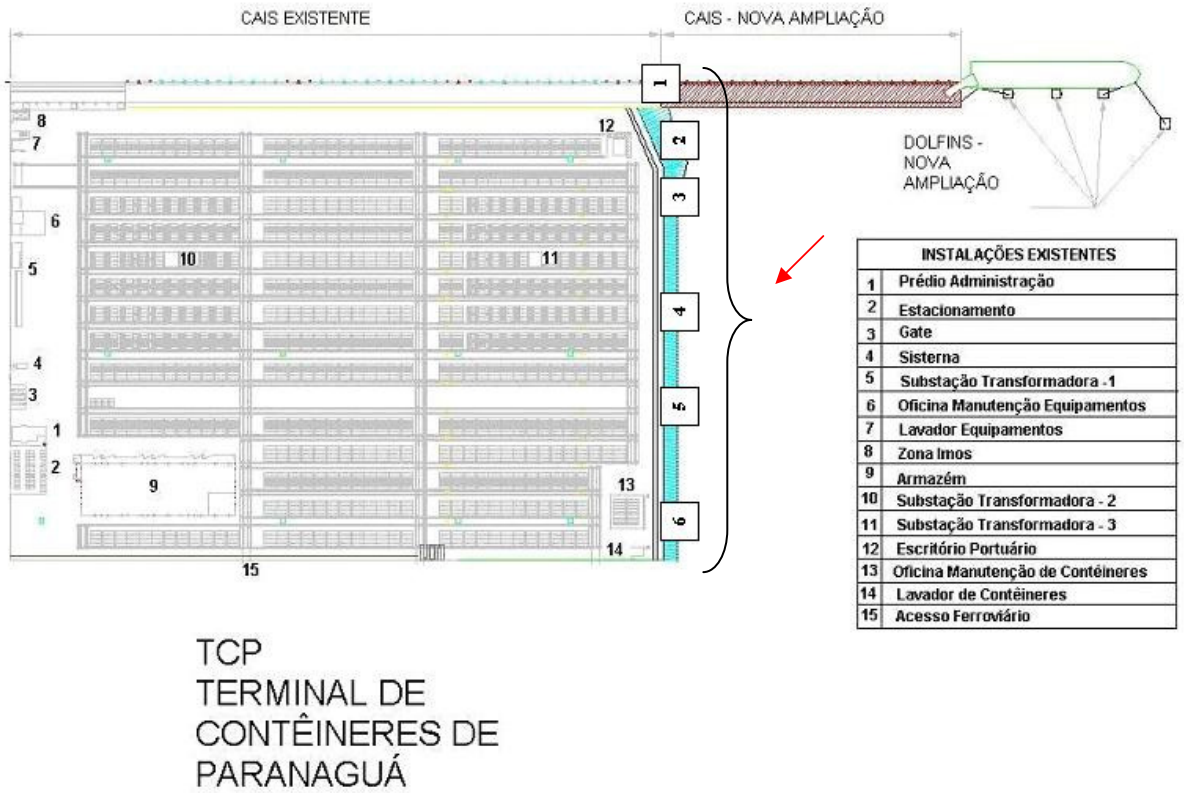


Figura 157 – Localização dos pontos de medição (pontos 1 ao 6 a direita)

6.1.6.4 Níveis de ruído medidos

Com base na metodologia e normas citadas, as medições foram efetuadas no seguinte dia e horários:

- Diurno: 16:00 horas do dia 21 de agosto de 2008;
- Noturno: 23:00 horas do dia 21 de agosto de 2008.

Como não houve, desde então, alteração quanti-qualitativa das atividades características da empresa, as quais permanecem análogas aquelas realizadas no período das medições, entende-se que os dados obtidos continuam representativos e cientificamente validos para os fins da analise ora apresentada.

Os resultados obtidos, conforme medições efetuadas foram as seguintes:

Ponto	Leq dB(A) Diurno	Leq dB(A) Noturno
1	59,3	55,4
2	56,4	52,7
3	55,8	51,8
4	57,3	47,7
5	53,8	49,5
6	55,7	51,7

Figura 158 - Níveis de pressão sonora nos pontos monitorados

Comparando-se os níveis sonoros obtidos nas medições aos valores estipulados pela NBR 10151, verifica-se que os níveis sonoros no local encontram-se **em conformidade** com os valores especificados pela legislação tanto no período diurno como noturno.

Pode-se também verificar que os níveis sonoros no local são gerados pela operação portuária e por caminhões que trafegam próximos ao local avaliado.

A ampliação objeto do presente estudo fará com que a atividade de movimentação de contêineres, atualmente já desenvolvida, seja majorada. Não obstante, o volume das novas atividades, equipamentos e estruturas a serem utilizados, não serão, a priori, capazes de gerar níveis de pressão sonora que extrapolem os níveis permitidos para o local.

Recomenda-se, assim, a realização de novas avaliações no período de obras e após o inicio das operações na área ampliada, para fins de monitoramento.

6.2 MEIO BIÓTICO

A costa brasileira, devido a sua grande extensão, é constituída por várias regiões distintas, cujas características físicas, oceanográficas e climáticas influenciam na diversidade de seus recursos biológicos. Baseado no padrão de circulação das massas de água na plataforma continental, nas características topográficas e geomorfológicas, na natureza do fundo, na composição florística e faunística, o programa REVIZEE (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva) do Ministério do Meio Ambiente propôs a divisão da costa brasileira em quatro grandes áreas, sendo que o Complexo Estuarino de Paranaguá está dentro da Área Sul.

A Área Sul está delimitada entre a plataforma continental do Cabo de São Tomé (RJ) até o Arroio Chuí (RS) e sua geomorfologia é caracterizada pela presença de frentes de escarpas do embasamento cristalino da Serra do Mar, formando uma linha de costa recortada por baías e pequenas enseadas, com muitos costões rochosos.

Dentre as características desta área destacam-se a influência sazonal da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) sobre a plataforma continental na época do verão e a presença de grandes estuários, como a Baía de Paranaguá, o que influencia sobremaneira a produção orgânica da região costeira adjacente.

O litoral do Estado do Paraná é caracterizado pela pequena extensão de costa com características oceânicas e dois estuários bem desenvolvidos, a Baía de Guaratuba e o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). O CEP está localizado na porção centro-norte do litoral (de 25°20'S a 25°35'S/ de 48°20'W a 48°45'W), tem uma área superficial aproximada de 612 km2, sendo composto por dois eixos principais (Lamour, 2007). O eixo N-S é denominado de Baía das Laranjeiras, com perfil voltado para atividades de lazer e pesca artesanal. Enquanto no eixo L-O, denominado de Baía de Paranaguá, predominam atividades portuárias, além de lazer e pesca.

Este complexo estuarino apresenta duas desembocaduras para o Oceano Atlântico, denominadas Norte e Sul, de acordo com a sua posição geográfica em relação à Ilha

do Mel (Lana et al., 2001; Lamour, 2007). No passado, a Desembocadura Norte foi utilizada como via de navegação aos portos costeiros do Estado do Paraná, onde dois canais (canais Norte e Sudeste) foram dragados até o início da década de 1970. A partir de 1975, a via principal de navegação passou para a Desembocadura Sul, onde foi dragado o Canal da Galheta (Lamour, 2007).

O Complexo Estuarino de Paranaguá corresponde ao maior estuário da costa sul do Brasil, e apresenta uma grande diversidade de ambientes, incluindo canais de maré (gamboas), rios, ilhas, extensas formações de manguezais, marismas, bancos intermareais, praias arenosas e costões rochosos. A área interna do CEP é margeada por manguezais, marismas e planícies de maré, enquanto a área oceânica adjacente e as áreas de desembocadura são compostas por extensas praias arenosas e costas rochosas (Angulo, 1992). A zona estuarina e costeira do Estado do Paraná apresenta grande riqueza de ecossistemas conservados e é utilizada como uma importante área de abrigo, alimentação e reprodução para diferentes espécies da fauna terrestre e marinha (Lana et al., 2001).

Os ecossistemas estuarinos são fortemente influenciados pela ação das marés, fazendo com que a água do mar se misture com a água doce proveniente da drenagem continental (ABLE, 2005). Zonas de estuários sofrem influência direta da ação de marés, e essas características influenciam a densidade, diversidade e biomassa da fauna que utiliza estes ecossistemas. (WHITFIELD, 1999).

Devido à mistura de massas de água de origens contrastantes, associada às forças geradoras de movimento (geomorfologia do ambiente, ventos, correntes e marés), os sistemas estuarinos são reconhecidos como corpos de água muito dinâmicos que apresentam flutuações nos fatores abióticos, refletindo em variações nas condições ambientais a curto e longo prazo. Assim, as variações ambientais no seu interior podem variar amplamente nas escalas espacial e temporal (KUPSHUS & TREMAIN, 2001; MIRANDA *et al.*, 2002). Estes ambientes apresentam alta produtividade, que ocorrem devido à regeneração rápida de nutrientes e aos insumos externos sob a forma de nutrientes trazidos pelos rios e fluxos de marés (RICKLEFS, 2003). Os estudos realizados nas regiões estuarinas são unânimes em ressaltarem a

importância ecológica destes ambientes, seja representando uma região de reprodução, refúgio e crescimento de várias espécies de moluscos, crustáceos e de peixes estuarinos e costeiros, seja no aporte de nutrientes e matéria orgânica particulada para os ecossistemas adjacentes. Além disso, os estuários constituem ambientes dinâmicos, continuadamente submetidos a trocas nas suas propriedades físicas e químicas, onde a água do mar é misturada com a água doce da drenagem continental, atuando também na regulação dos ciclos químicos (DAY *et al.*, 1989).

Nos ambientes estuarinos, a distribuição dos organismos é influenciada, principalmente, pela salinidade, temperatura da água, profundidade, velocidade da corrente, oxigênio dissolvido e pela diversidade de habitats. Porém, as interações biológicas de competição e predação também apresentam um papel importante na estruturação da fauna local (KENNISH, 1986).

Os estuários apresentam uma fauna composta por vários grupos de animais que ocupam diferentes níveis tróficos, e procuram áreas ideais para alimentação, crescimento, proteção e reprodução. Algumas espécies que ocorrem neste ambientes realizam migrações diárias, mensais ou sazonais, passando parte do seu ciclo de vida (ou todo ele) nestes ambientes naturais. A fauna estuarina representa uma importante fonte de alimentos para populações humanas ribeirinhas e costeiras, sendo também uma fonte de proteína animal com alto valor nutricional (SHAEFFER-NOVELLI, 2003).

Os estuários caracterizam-se também por apresentar fauna e flora altamente adaptáveis às pressões ambientais e estabilidade ecológica em um ambiente fisicamente variável, porém frágil às mudanças introduzidas pelo homem (YANEZ-ARANCIBIA, 1985). Estes ambientes oferecem aos organismos importantes áreas de alimentação, crescimento, abrigo e de reprodução (KENNISH, 1990), essenciais nas diferentes fases da vida de muitos peixes e invertebrados (RICKLEFS, 1996).

Devido a riqueza de ecossistemas conservados, a região costeira e estuarina do Paraná recebeu o título de Patrimônio Natural da Humanidade (UNESCO) e foi incluída pela UNESCO na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, 2003). Dentre as diversas Unidades de Conservação federais e estaduais

do Estado do Paraná várias estão concentradas nesta região: Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Parque Nacional do Superagui, Parque Nacional Saint Hilaire-Lange, Estação Ecológica de Guaraqueçaba e Estação Ecológica da Ilha do Mel. Todas estas áreas apresentam grande riqueza de fauna e flora em suas áreas e entorno (SOS Mata Atlântica, 2003).

6.2.1 Metodologia aplicada

6.2.1.1 Biota terrestre

6.2.1.1.1 Fauna terrestre

A caracterização da fauna terrestre da área de influência do projeto de ampliação do cais do porto de Paranaguá, no Terminal de Contêineres do Paraná (TCP), foi obtida mediante compilação de dados secundários disponíveis para a região. A utilização de informações secundárias justifica-se devido ao fato de já ter sido despendido esforços de pesquisa no local sob estudo, proporcionando embasamento científico suficiente para caracterizar a fauna.

Durante visita técnica, a área principal a ser afetada foi percorrida com uma embarcação, o que permitiu uma avaliação da extensão da obra, além de dados primários serem obtidos, principalmente em relação à avifauna. Dessa forma, foram percorridos fragmentos de Formação Pioneira de Influência Flúvio-Marinha, bancos de sedimento, a margem da Ilha da Cotinga voltada ao porto (Floresta Ombrófila Densa), o cais e o depósito de contêineres do TCP. A utilização de equipamento óptico adequado (binóculos) auxiliou na identificação das espécies da fauna registradas durante a visita. Algumas espécies foram documentadas fotograficamente, assim como os diferentes ambientes existentes na área de influência do empreendimento.

6.2.1.2 Biota aquática

6.2.1.2.1 Plâncton

6.2.1.2.1.1 Fitoplâncton

O presente levantamento foi realizado em duas etapas: 1) com base nas publicações sobre fitoplâncton ocorrentes no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP); 2) amostras para análise quantitativa e qualitativa do fitoplâncton foram coletadas em quatro pontos nas proximidades do TCP, sendo uma coleta realizada em setembro e outra em dezembro de 2009, totalizando oito amostras qualitativas e oito quantitativas: ponto 1 (48º28'49'' W, 25º31'17'' S), ponto 2 (48º29'48'' W, 25º30'54'' S), ponto 3 (48º29'57'' W, 25º29'26'' S) e ponto 4 (48º32'30'' W, 25º29'49'' S) (figura 159).

Para coleta de fitoplâncton total, as amostras foram coletadas com Garrafa de Van Dorn e acondicionadas em frascos âmbar de 100 ml e fixadas com lugol acético (WETZEL e LIKENS, 2000).

Para a coleta de amostras qualitativas foram feitos arrastos verticais do fundo até a superfície com rede de plâncton (60cmX1,30m, 20µm de abertura de malha. As amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno de 300mL em solução de formaldeído até a concentração final de 1%. Sub-amostras do fitoplâncton total foram sedimentadas em câmaras de 10 ml, segundo a técnica de ÜTERMOHL (1958), e deixadas em repouso por 24 horas (WETZEL e LIKENS, 1996). A determinação de abundância, em céls/ml (células por mililitro), foi feita em microscópio invertido Olympus IX70 através de contagem em transectos, com aumentos de 300 e 600X para otimizar a contagem. As amostras foram contadas e identificadas com auxílio do microscópio invertido Olympus IX70 e microscópio óptico Olympus CBB. Para determinar o número de células por mililitro, foram seguidas as orientações de WETZEL e LIKENS (1996).

Após a coleta, uma parte das amostras foi armazenada em frascos de polietileno, mantidas em local escuro e acondicionadas em caixa de isopor com gelo. Alíquotas de 500-900 ml foram filtradas em laboratório (filtros Whatman GF/C diâmetro 4,7 cm)

e mantidas em freezer a -20°C. Posteriormente, as amostras foram maceradas com acetona 90% para extrair a clorofila-a para a leitura em espectrofotômetro Hitachi U-2001. A concentração da clorofila-a em gg/l foi obtida aplicando-se a fórmula de WETZEL e LIKENS (1996).

A temperatura da água foi medida em campo, com termômetro de mercúrio e a salinidade da água será medida, com a utilização de salinômetro.

Figura 159 - Pontos de amostragem do fitoplâncton. P1: próximo a foz do Rio Itiberê, P2: Rio Itiberê, P3: em frente ao TCP e P4 em frente ao Porto de Paranaguá.

Os principais grupos fitoplanctônicos foram analisados, quantificados e identificados através de literatura especializada. As determinações taxonômicas, quando possível, foram feitas em nível gênero e espécie.

Para as análises qualitativas das Bacillariophyceae (diatomáceas) a preparação das amostras para microscopia óptica seguiu a metodologia proposta por HASLE & FRYXELL (1970). As lâminas permanentes foram montadas com resina Naphrax

(Northern Biological Supplies, r=1,74). O enquadramento sistemático das diatomáceas seguiu HENDEY (1964) e ROUD *et al.* (1990).

6.2.1.2.1.2 Zooplâncton

O zooplâncton foi amostrado em quatro pontos de coletas nas áreas de diretamente afetada e de influência indireta do empreendimento, conforme tabela 66 e figura 160.

O posicionamento dos pontos de coletas do zooplâncton foi o mesmo considerado para a qualidade de água, larvas de decápodes e o fitoplâncton.

Tabela 66 – Coordenadas dos pontos de coleta do zooplâncton.

Ponto de Coleta	Coordenadas (UTM)	
1	0753305	7174947
1	0751665	7175687
3	0751429	7177478
4	0747921	7177744

Figura 160 – Localização da área de estudo e pontos de coleta.

As amostras de zooplâncton foram obtidas através de arrastos horizontais de superfície com uma rede cilindro cônica (aro de 0,5 m e 1,5 m de comprimento) e 200 µm de abertura de malha, (figura 161). O tempo dos arrastos horizontais foi de 3 minutos. O material retido na filtragem foi acondicionado em frascos plásticos de 500 mL, com solução de formaldeído neutralizado com Tetraborato de Sódio em concentração final de 4% (figura 162).

Figura 161 – Arrasto horizontal de superfície com rede cilindro cônica (Autor: M. Serafim Jr - 20/09/09).

Figura 162 – Acondicionamento das amostras de zooplâncton (Autor: M. Serafim Jr - 20/09/09).

No laboratório, as amostras de zooplâncton foram analisadas em microscópios ópticos e estereoscópicos. Os organismos pertencentes aos grupos dominantes do holoplâncton (Copépodes, Appendicularia, Cladocera, Thaliacea e Chaetognatha) foram identificados ao menor nível taxonômico sempre que possível utilizando bibliografia especializada. As formas meroplanctônicas foram identificadas em nível supragenérico. Dados sobre a composição específica do Zooplâncton foram ordenados em tabelas, discriminando a ocorrência dos táxons de acordo com os pontos de coleta. A abundância relativa e riqueza de táxons foram comparadas por meio de gráficos. Através deste procedimento pode-se obter dados importantes sobre o zooplâncton nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento.

6.2.1.2.1.3 Ictioplâncton

Foram realizados cruzeiros de coleta nos meses de setembro de 2009 e janeiro de 2010, cada qual constituído por oito estações de amostragem, sendo duas estações na área de diretamente afetada (ADA), duas estações na área de influência direta (AID) e duas estações em cada uma das regiões dentro da área de influência indireta (AII) (figura 163).

Figura 163 – Localização dos pontos de coleta

Fonte: Google Earth, 2010.

Mensalmente, em quatro pontos de coleta (Pelágico da ADA, Pelágico da AID e Pelágico da AII, conforme figura anterior), as amostras foram obtidas em dois arrastos consecutivos com uma rede de ictioplâncton cônico-cilíndrica, com 2 m de comprimento, malhagem de 505 m e boca de 80 cm, arrastada horizontalmente na superfície durante três minutos, com uma velocidade aproximada de 2 nós (figura 164). Além da rede de ictioplâncton, também foi utilizada uma rede de arrasto tipo picaré com 6 m de comprimento por 1,6 m de altura, saco com 2 m e com abertura de malha de 1,0 mm (figura 164). Em cada ponto (Entre Marés da ADA, Entre Marés da AID e Entre Marés da AII, conforme figura 163) e mês de coleta foi feito, no sentido da corrente, um arrasto de 10 m de extensão. As amostras foram fixadas em solução neutralizada de formol a 4% e acondicionadas em recipientes de polietileno de 1 litro, numeradas e etiquetadas.

Figura 164 – Amostradores utilizados nas áreas de influência ADA, AID e AII: a) rede tipo picaré para a coleta de fases larvais e juvenis; b) rede de ictioplâncton para a coleta de ovos e larvas.

No laboratório, sob microscópio estereoscópio, após a separação dos ovos e larvas de peixe do total de material planctônico amostrado, as larvas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível de acordo com referências bibliográficas. Nas larvas triadas, foram feitas observações sobre a incidência de alterações em padrões ontogenéticos normais tais como: presença de larvas vitelínicas menores com sacos vitelínicos maiores e deformados, deformação da cabeça, redução e a deformação dos olhos; hipertrofia e deformação na boca e maxilares; distorções na notocorda e erosão nas nadadeiras.

6.2.1.2.1.4 Larvas de decápodos

A obtenção de dados primários das larvas de decápodes teve sua realização condicionada pela expedição de licença para amostragem de organismos nos termos da Instrução Normativa n° 146 de 2007 do IBAMA.

O Plano amostral para as larvas de decápodes foi o mesmo utilizado para a qualidade de água, o zooplâncton e o fitoplâncton. Os 4 pontos de coletas contemplaram as áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento (tabela 67 e figura 165).

Tabela 67 – Coordenadas dos pontos de coleta do zooplâncton.

Ponto de Coleta	Coordenadas (UTM)	
1	0753305	7174947
1	0751665	7175687
3	0751429	7177478
4	0747921	7177744

Figura 165 – Localização da área de estudo e pontos de coleta.

Fonte: Google Earth, 2010.

As larvas de decápodes foram obtidas através de arrastos horizontais de 3 minutos, com uma rede cilindro cônica (aro de 0,5 m e 1,5 m de comprimento) e 200 µm de abertura de malha, (figura 166). O material retido na filtragem foi acondicionado em frascos plásticos de 500 mL, com solução de formaldeído neutralizado com Tetraborato de Sódio em concentração final de 4% (figura 167).

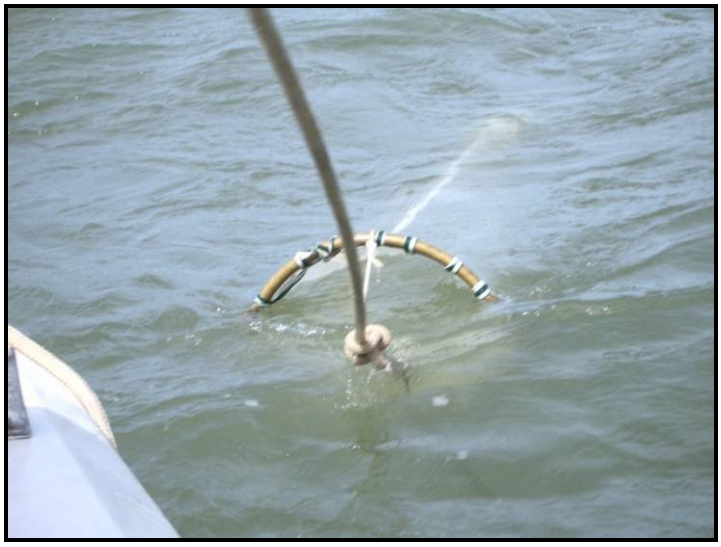


Figura 166 – Arrasto horizontal de superfície com rede cilindro cônica (Autor: M. Serafim Jr - 20/09/09).

Figura 167 – Acondicionamento das amostras de zooplâncton (Autor: M. Serafim-Junior - 20/09/09).

As larvas de decápodes foram analisadas em microscópios ópticos e estereoscópicos. Devido a dificuldade no reconhecimento específico das larvas, a identificação do material coletado foram identificados a nível supra-genérico utilizando bibliografia especializada. Dados sobre a composição foram ordenados

em tabelas, discriminando a ocorrência dos táxons de acordo com os pontos de coleta. A abundância relativa e riqueza de táxons foram comparadas por meio de gráficos com o objetivo de gerar informações importantes sobre as larvas de decápodes na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento.

6.2.1.2.2 Bentos

6.2.1.2.2.1 Bentos de sedimentos inconsolidados

Considerações iniciais

A malacofauna será avaliada neste capítulo e no referente ao bentos de substratos consolidados (item 6.2.3.2.2) de maneira integrada aos outros componentes do bentos. A carcinofauna será tratada em item específico (6.2.3.4) envolvendo particularmente os macrocrustáceos epibenticos coletados por arrastos de porta, ou observados nos manguezais. Entretanto, os crustáceos infaunais ou aqueles observados em substratos consolidados coletados nas amostragens de bentos serão tratados no item Bentos (6.2.3.2).

Delineamento amostral

Com o objetivo de caracterizar a macrofauna dos distintos ambientes bênticos inconsolidados das áreas de influência do empreendimento, as coletas foram efetuadas em 12 pontos, dos quais 5 se encontram na ADA e 7 na AID. Na ADA, os pontos 1 ao 4 localizaram-se na região sublitoral onde o projeto de ampliação prevê o novo cais, com as mesmas coordenadas onde posteriormente foram efetuados os testemunhos para análises químicas e geológicas. O ponto 5, ainda na ADA, localizou-se na região entremarés, onde será depositado o material dragado para a ampliação da retro área do cais. Já na AID, os pontos 6 e 7 localizaram-se em manguezais da Ilha da Cotinga, o ponto 8 em um baixio não-vegetado do Canal da Cotinga e os pontos de 9 a 12 localizaram-se na zona sublitoral. A descrição dos

pontos de coleta, bem como suas respectivas coordenadas geográficas e profundidades constam na tabela 68 e as suas localizações espaciais são evidenciadas através das imagens de satélite da figura 168 e os pontos específicos da ADA na figura 169. Foram coletadas amostras em 3 ambientes distintos: baixio não vegetado, manguezal e região sublitoral (figura 170).

Tabela 68 – Pontos de amostragem para caracterização do bentos de fundos inconsolidados e respectivas coordenadas geográficas. (UTM – Datum: SAD 69; Zona/Área: 22J).

Pontos	Descrição	Coordenadas E - S	Profundidade (m)
1	Sublitoral - Testemunho 1 (ADA)	0751668 - 7177297	5
2	Sublitoral - Testemunho 2 (ADA)	0751757 - 7177348	10
3	Sublitoral - Testemunho 3 (ADA)	0751857 - 7177317	5,5
4	Sublitoral - Testemunho 4 (ADA)	0751961 - 7177363	7
5	Entremarés - Baixio não vegetado (ADA)	0751763 - 7176778	0
6	Entremarés - Manguezal ilha da Cotinga 1 (AID)	0753203 - 7176567	0
7	Entremarés - Manguezal ilha da Cotinga 2 (AID)	0753450 - 7175693	0
8	Entremarés - Baixio não vegetado (AID)	0752385 - 7176682	0
9	Sublitoral - Canal da Cotinga (AID)	0752934 - 7176303	6
10	Sublitoral - Ponta da Cruz (AID)	0752328 - 7177281	7,5
11	Sublitoral - Cais Oeste (AID)	0748673 - 7177588	11
12	Sublitoral - Ilhas Rasa e Rasa da Cotinga (AID)	0754187 - 7177102	11

Procedimentos de campo

No dia 20 de setembro de 2009 (inverno), e no dia 13 de janeiro de 2010 (verão) foram coletadas 3 amostras em cada um dos 12 pontos, totalizando 72 amostras. Na zona sublitoral, as amostragens foram feitas com auxílio de um pegador de fundo do

tipo Van-veen (figura 171), com área de amostragem de 0,036 m^2. Para as regiões entremarés, foi utilizado um amostrador cilíndrico de pvc (figura 171) com 10 cm de diâmetro por 10 cm de profundidade e com 0,008 m^2 de área amostrada, dotado de serrilha na borda para facilitar o corte das raízes. Também foram coletadas amostras das algas presente no ponto 5, para posterior identificação, juntamente com a macrofauna associada. Durante as coletas, as amostras da macrofauna bêntica foram acondicionadas em sacos plásticos com lacres numerados e posteriormente transportados ao laboratório.

Figura 168 – Imagem da região do empreendimento com a localização de todos os pontos de coleta.

Fonte: Google Earth 2009.

Figura 169 – Imagem da ADA do empreendimento com a localização dos cinco pontos de coleta.

Fonte: Google Earth 2009.

Figura 170 – Amostragens da macrofauna bêntica em ambientes distintos: a – Baixio não vegetado (ponto 5); b – Manguezal (ponto 6) e c – Sublitoral (Ponto 2).

Fonte: Arquivo Rafael Metri

A **B**

Figura 171 – Equipamentos utilizados nas coletas: a) pegador de fundo do tipo Van-veen e b) amostrador cilíndrico de PVC.

Fonte: Arquivo Leonardo M. Hostin

Procedimentos de laboratório

Posteriormente em laboratório, o material foi lavado em peneiras de malha 0,5 mm, e fixado com formaldeído 4%, por pelo menos 48 horas. Em seguida, as amostras foram transferidas para potes plásticos com álcool 70% para serem triadas em microscópio estereoscópico e o resíduo de formaldeído foi armazenado em bombonas para posterior coleta específica. Os organismos foram separados e identificados ao menor nível taxonômico possível ou em morfotipos e quantificados com o auxílio de microscópio estereoscópico e óptico. As identificações e confirmação dos táxons avaliados foram efetuadas com consultas à bibliografia específica impressa (dissertações, teses, livros e artigos publicados em periódicos

especializados), bem como a sites especializados (Animal Diversity Web, 2010; ITIS, 2010; Conquiologistas do Brasil, 2010; Worms, 2010;) pelos biólogos MSc. Bruno Pesserl, MSc. Leonardo Morrissy Hostin, MSc. Verônica Maria de Oliveira e Dr. Orlei Antonio Negrello Filho.

Foi utilizada a infra-estrutura do Laboratório de Bentos do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná: galpão de lavagem de amostras com peneiras de 0,5 mm de abertura; microscópio estereoscópico Zeiss modelo Stemi 2000 para triagem e identificação de amostras e microscópio Olimpus CX 40 para identificação dos organismos (figura 172).

Figura 172 – Infra-estrutura utilizada: a - galpão de lavagem de amostras; b – lavagem de amostra com peneira de 0,5 mm de abertura; c – microscópio para identificação dos organismos; d – microscópio estereoscópico para triagem e identificação de amostras.

Fonte: arquivo Leonardo Morrissy Hostin

Análises dos dados

A partir dos dados brutos, foi produzida uma lista taxonômica das espécies ou morfotipos encontrados e suas abundâncias e freqüências relativas percentuais correspondentes contabilizadas. Padronizou-se a utilização do termo "espécie" tanto para as espécies propriamente ditas, quanto para os morfotipos identificados. Entretanto, devido a área de amostragem ser distinta entre os amostradores de entre-marés ("catraca"= 0,008m^2) e sublitoral (van veen= 0,036m^2), a planilha foi transformada para indivíduos por metro quadrado, a qual serviu de base nos procedimentos de estatística descritiva e análises não-paramétricas multivariadas seguintes.

A estrutura das associações da macrofauna foi descrita através da abundância (*N*), da riqueza de espécies (*S*), do índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H'*) (log na base 2) e do índice de equitatividade de Pielou (*J'*). Foi apresentada a abundância total de organismos contabilizados por espécie identificada e em organismos por

metro quadrado. A riqueza corresponde ao número de espécies que ocorreu em cada amostra, enquanto o índice de diversidade de Shannon-Wiener é determinado por:

$$H' = -\sum_i p_i \log_2(p_i),$$

em que p_i é a proporção de cada espécie em relação ao total de indivíduos. As médias e erros-padrão das três réplicas por ponto foram plotados em gráficos do tipo *box plot*. O índice de equitatividade de Pielou é expresso por: $J' = H' / H'_{max} = H' \log S$, *onde* H'_{max} é o valor máximo possível da diversidade de Shannon, i.e., aquele que pode ser atingido se todas as espécies forem igualmente abundantes (Clarke & Warwick, 1994).

Foi aplicado o teste de proximidade (nMDS - Multi Dimensional Scaling) para a visualização do arranjo espacial dos pontos em um plano bidimensional. Esta análise ajuda a evidenciar os resultados da análise de similaridade, pois as distâncias no gráfico refletem os valores de R. O teste apresenta um valor de estresse que indica a qualidade da representação em duas dimensões. Os dados brutos foram transformados com $\sqrt{\sqrt{n}}$ (raiz quarta) e a matriz de similaridade foi calculada através do índice de Bray-Curtis.

O índice de Bray-Curtis não considera as duplas-ausências e é fortemente influenciado pelas espécies dominantes, as raras acrescentam muito pouco ao seu valor (Valentin, 2000). Através de sua representatividade balanceada das espécies raras, consegue ser mais representativo (Field et al., 1982).

Similaridades calculadas a partir dos valores de abundância originais podem com freqüência ser sobredominadas pelo número pequeno das espécies mais abundantes, tanto que elas fracassam em refletir a similaridade de toda a composição da comunidade matriz (Clark & Warwick, 1994). A vantagem da aplicação de transformações é dar um peso menos expressivo as espécies muito abundantes, sendo recomendado para dados muito variáveis. A raiz quarta foi utilizada por ser o artifício de transformação que melhor evidenciou os padrões de

distribuição destes dados. Complementarmente ao nMDS foi aplicada a análise de Cluster.

A significância dos agrupamentos observados nos gráficos de MDS foi testada através da Análise de Similaridade (ANOSIM). Esta análise é baseada na comparação das similaridades correspondentes entre amostras. As diferenças entre os pontos são comparadas com as diferenças entre réplicas de um mesmo ponto. O resultado é expresso através do valor de R, que varia de –1 a 1. Quando não há diferenças entre os pontos, o valor de R é próximo de 0. Valores próximos a 1 indicam que os grupos são aparentemente diferentes. Após o cálculo de R, são feitas permutações entre todas as amostras, obtendo-se vários valores prováveis de R, caso a hipótese nula seja verdadeira. Adotou-se um número de 999 permutações. A significância do resultado é obtida através da comparação do valor real (obtido inicialmente) e os valores de R resultantes das permutações.

A rotina SIMPER (percentual de similaridade) foi utilizada para hierarquizar as espécies que mais contribuíram para as similaridades e dissimilaridades dentro e entre os grupos, ordenados inicialmente pelo MDS e significativamente separados pela ANOSIM (Clark & Warwick, 1994).

O nível de significância do teste, ou seja, o valor de *p* para três réplicas é baixo devido ao número máximo de permutações ser limitado (no máximo 10). No entanto, o valor de R permite fazer as considerações sobre similaridade, pois é, um valor calculado independentemente do número de réplicas (Clarke & Gorley, 2006).

Para avaliar possíveis mudanças no padrão de dominância entre inverno e verão dos três ambientes estudados, foram apresentadas as curvas de K-dominância. Estas curvas são *ranks* cumulativos da abundância plotados contra o *ranking* do logaritmo das espécies.

Para a observação da representatividade das amostras foi aplicada a curva de número de espécies acumuladas por amostras (curva do coletor), com a aplicação de permutações, para melhor visualização.

Os parâmetros descritores das associações (abundância, riqueza, diversidade e equitatividade) e as análises multivariadas não-paramétricas (MDS, ANOSIM e SIMPER, Cluster), bem como as curvas de K-dominância e curva do coletor foram gerados a partir do pacote estatístico PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research) versão 6 para Windows, com a apresentação gráfica dos parâmetros da comunidade gerada no software Statistica (StatSoft®) versão 6 para Windows.

6.2.1.2.2.2Bentos de sedimentos consolidados

Dados primários da composição e abundância e variação sazonal da biota de substratos consolidados nas áreas de influência do empreendimento foram obtidos a partir de duas saídas a campo: dia 25 de setembro de 2009 (coleta de inverno) e 13 de janeiro de 2010 (coleta de verão). Amostras da biota foram obtidas a partir da raspagem dos substratos duros encontrados na área, uma vez que a transparência da água na região impossibilita a amostragem por *fotoquadrat*. Ainda assim foram realizadas fotos subaquáticas quando possível. Quatro áreas foram amostradas: Pilares do cais do TCP, na sua extremidade leste; pilares do quarto 'dolphin' a leste; rochas submersas a frente do TCP (Palanganas); rochas submersas na Ponta da ilha da Cotinga (próximo à Ponta da Cruz), do outro lado do canal da Cotinga. Adicionalmente, foram analisados os caules aéreos de mangue, na região entremarés de dois pontos próximos ao empreendimento na Ilha da Cotinga. As mesmas áreas foram estudadas no inverno e no verão para avaliação de diferenças sazonais na composição da biota.

Os pontos amostrados no cais do TCP e nos Dolphins, foram considerados como dentro da área diretamente afetada do empreendimento (ADA) e caracterizam-se por serem substratos artificias, verticais, com pouca heterogeneidade na escala de centímetros. Os outros dois pontos sublitorais foram considerados dentro da área de influência direta (AID), bem como os manguezais visitados, sendo os locais com substrato natural mais próximos ao empreendimento.

Tabela 69 – Pontos de amostragem para caracterização do bentos de fundos consolidados e respectivas coordenadas geográficas. (UTM – Datum: SAD 69 Zona/Área: 22J)

Ponto	Coordenadas E – S	Profundidade (m)
Cais do TCP (ADA)	0751577 – 7177322	3 a 8
Dolphin (ADA)	0751798 – 7177295	3 a 6
Palanganas (AID)	0751325 – 7178137	6 a 8
Ponta da Cotinga	0752389 – 7177351	4 a 8
Manguezal Ilha da Cotinga 1 (AID)	0753450 – 7175693	0
Manguezal Ilha da Cotinga 2 (AID)	0753203 – 7176567	0

Procedimentos de campo

As amostras referentes ao substrato caule de mangue foram obtidas durante a maré baixa, por visualização direta e raspagem dos organismos incrustados para posterior identificação em laboratório. Da mesma forma, a região entremarés do cais do TCP e Dolphin foi analisada por visualização direta e estimativas de ocupação do substrato.

As amostras de sublitoral foram obtidas por meio de mergulho autônomo e raspagem do substrato, coletando o material raspado em sacos plásticos devidamente etiquetados. Foi realizada uma quantificação dos principais organismos sésseis/incrustantes a partir de estimativas visuais pelo método dos quadrados, estimando-se a porcentagem de recobrimento ou número de indivíduos em cinco áreas de 225 cm^2 do substrato (quadrados com 15 cm de lado) em cada área de coleta (exceto manguezais). Os dados de abundância dos organismos quantificados foram transformados posteriormente para a porcentagem ou número de indivíduos por m^2.

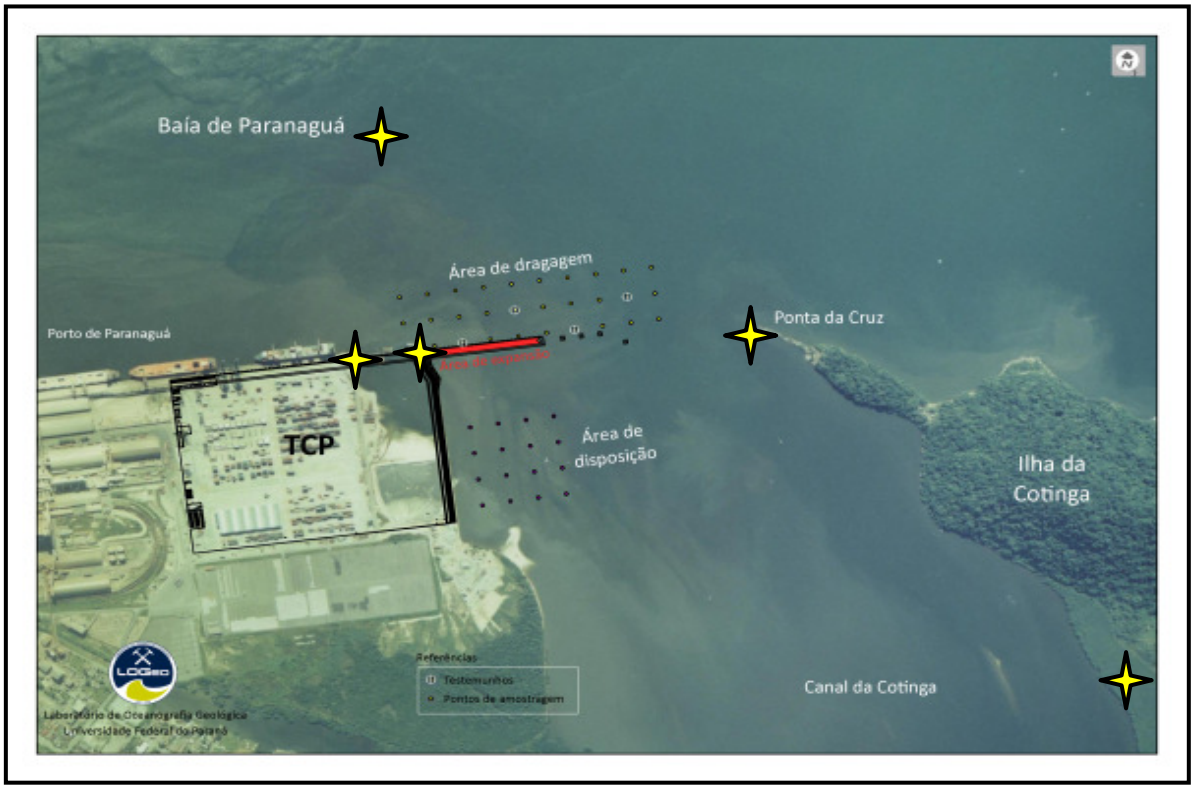


Figura 173 – Vista aérea da área do empreendimento, com a marcação dos pontos de amostragem. Obs: o ponto Manguezal Ilha da Cotinga 2 não aparece na figura.

Inicialmente, em cada ponto amostral, foi obtida a posição geográfica com uso de GPS e feito o registro fotográfico, passando-se a checagem do equipamento de mergulho. Algumas das amostras obtidas foram anestesiadas com cristais de mentol e mantidas em caixa térmica com gelo para facilitar a identificação da fauna. Todas as amostras coletadas foram fixadas com formalina a 10% e encaminhadas ao laboratório para identificação da biota.

Vale ressaltar a dificuldade logística da atividade de coleta por mergulho autônomo na região, caracterizada por correntes extremamente fortes e baixa transparência da água. Ainda assim, considera-se que a amostragem e visualização dos substratos amostrados são suficientes para uma boa caracterização da macrobiota de substratos consolidados, em especial,

daqueles organismos mais conspícuos e mais importantes na ocupação do substrato.

Procedimentos de laboratório

As amostras foram analisadas sob microscópio estereoscópico e óptico, buscando-se identificar todos os organismos presentes enfatizando aqueles importantes ocupadores de espaço, visto que este fator é considerado como um dos principais recursos para organismos de substrato consolidado. Uma quantificação foi realizada naquelas amostras em que raspagem de uma área conhecida (225 cm^2) foi possível. A identificação foi realizada a partir de literatura especializada e por comparação com coleções de referência já existentes.

Análises dos dados

Cada local de coleta foi descrito a partir da composição e abundância de organismos identificados, além de uma descrição dos próprios substratos. A abundância dos organismos está descrita em cada local de coleta em número de indivíduos – para espécies solitárias - e por estimativa de porcentagem de cobertura – para as coloniais e incrustantes.

Os locais foram comparados por meio da riqueza de táxons, e pela similaridade entre a composição da comunidade em cada local. A similaridade foi calculada pelo índice de Distância Euclidiana, baseada na presença/ausência dos organismos nas amostras. Amostras de inverno e verão também foram comparadas a fim de verificar alterações sazonais na composição da biota.

6.2.1.2.3 Ictiofauna

A caracterização da ictiofauna na ADA foi feita com base em dados primários coletados na zona entre-marés e no sublitoral, durante os meses de setembro/ 2009 e janeiro/2010. Para caracterizar a comunidade de peixes da AID, foram utilizados dados pretéritos obtidos em diferentes ambientes da baía pelo Laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar - UFPR e, finalmente, para AII, foi feita uma compilação dos dados disponibilizados em estudos desenvolvidos na região, incluindo dissertações, teses e publicações científicas.

Os dados primários foram coletados em quatro estações abrangendo a ADA do empreendimento, sendo duas estações na zona entre-marés (25º 30’22,41’’S / 48º 29’42,30’’W; 25º 30’32,62’’S / 48º 28’48,22’’W) e duas no sublitoral (25º 30’2,38’’S / 48º 29’36,43’’W; 25º 30’48,69’’S / 48º 28’58,06’’W), conforme figura 174.

Nas áreas entre-marés, a ictiofauna foi amostrada utilizando uma rede de arrasto-de-praia, com 15 m de comprimento, 1,6 m de altura e malha com 13 mm entre nós adjacentes nas mangas e 5 mm no saco. Em cada mês, foram realizados por ponto três arrasto paralelo à costa, com extensão de 30 m, até aproximadamente 1,5 m de profundidade. As amostragens ocorreram durante a baixa-mar diurna da maré de sizígia.

Para amostragem da ictiofauna no infralitoral foi utilizada uma rede de arrasto com portas, com 8,6 m de boca, malha de 13 mm entre nós adjacentes nas mangas e barriga e 5 mm no saco. As portas tinham 70 cm de comprimento, 47 cm de altura e pesavam 9,3 kg cada. Em cada mês, foram realizados por estação de coleta dois arrastos com duração de 5 minutos cada, a uma velocidade aproximada 1,5 nós.

Os peixes capturados foram acondicionados em gelo e levados ao laboratório, onde foram identificados, pesados (g) e medidos quanto o comprimento total

(mm). O estágio de maturidade gonadal de cada indivíduo foi determinado macroscopicamente, seguindo-se a escala de Vazzoler (1996).

Figura 174 – Localização das estações amostradas na zona entre-marés e no sublitoral da ADA, para caracterização da ictiofauna.

6.2.1.2.4 Carcinofauna

6.2.1.2.4.1 Desenho amostral

A amostragem da carcinofauna foi realizada por meio de pesca de arrasto com redes de porta para captura de camarão, como realizado tradicionalmente pelos pescadores artesanais, porém, padronizando a velocidade e o tempo de arrasto. A rede utilizada foi a mesma utilizada na pesca de arrasto tradicional (figura 175), com sete metros de abertura entre as mangas e 1,6 metros de boca, com malha medindo 24 mm entre nós opostos. A embarcação utilizada

foi uma canoa de fibra-de-vidro medindo 10 metros de comprimento e impulsionada por um motor de 22 HP.

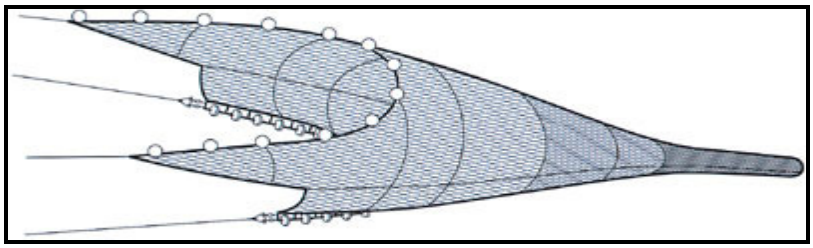


Figura 175 –. Modelo de rede de arrasto de portas utilizado no diagnóstico da carcinofauna.

Foram realizadas duas campanhas de amostragem, uma durante o inverno no dia 25 de setembro de 2009 e outra durante o verão no dia 13 de janeiro de 2010.

Em cada campanha foram realizados quatro arrastos na área de entorno do empreendimento. Destes, três ocorreram em áreas consideradas como Área de Influência Direta (AID), e um, diretamente a frente do cais do TCP, considerado Área Diretamente Afetada (ADA), conforme tabelas a seguir para a coleta de inverno, e tabela 71 e figura 177 para a coleta de verão. Cada transecção (arrasto) foi determinada de modo a abranger os diferentes ambientes no entorno do cais, iniciando pelo Canal da Ilha da Cotinga, no Canal da Cotinga, diretamente a frente do cais do TCP, na área a frente do cais Oeste, e finalmente no Canal da Galheta logo a frente da Ilha Rasa da Cotinga.

Adicionalmente, em cada campanha, foram realizadas observações da carcinofauna da região entremarés em visitas a dois pontos da Ilha da Cotinga. A representatividade dos crustáceos na região foi registrada com câmera fotográfica.

Tabela 70 – Coordenadas geográficas dos pontos de início e fim de cada arrasto realizado para caracterização da carcinofauna no inverno (UTM – Datum: SAD 69 / Área: 22J).

Arrasto (Ínicio e Fim)	Ponto de referência	Coordenada (E)	Coordenada (S)
1 – I	Canal da Cotinga– AID	0753200	7175452
1 – F	Canal da Cotinga– AID	0753077	7175982
2 – I	Canal da Cotinga / TCP - ADA	0752507	7177047
2 – F	Canal da Cotinga / TCP - ADA	0752085	7177259
3 – I	Cais oeste - AID	0759295	7177385
3 – F	Cais oeste - AID	0748845	7177401
4 – I	Ilha da Cotinga / Rasa - AID	0754466	7177007
4 – F	Ilha da Cotinga / Rasa - AID	0754096	7177195
Visita	Manguezal Ilha da Cotinga 1- AID	0753450	7175693
Visita	Manguezal Ilha da Cotinga 2- AID	0753203	7176567

Figura 176 – Imagem de satélite mostrando as quatro transecções (arrastos) realizadas para caracterização da carcinofauna durante o inverno. As estrelas destacam as áreas de manguezal visitadas.

Tabela 71 – Coordenadas geográficas dos pontos de início e fim de cada arrasto realizado para caracterização da carcinofauna no verão (UTM – Datum: SAD 69 / Área: 22J).

Arrasto (Ínicio e Fim)	Ponto de referência	Coordenada (E)	Coordenada (S)
1 – I	Canal da Cotinga– AID	0753034	7175350
1 – F	Canal da Cotinga– AID	0753239	7175129
2 – I	Canal da Cotinga / TCP - ADA	0752416	7177064
2 – F	Canal da Cotinga / TCP - ADA	0752579	7177001
3 – I	Cais oeste - AID	0750546	7177625
3 – F	Cais oeste - AID	0751054	7177638
4 – I	Ilha da Cotinga / Rasa - AID	0754645	7176900
4 – F	Ilha da Cotinga / Rasa - AID	0754645	7176305

Arrasto (Ínicio e Fim)	Ponto de referência	Coordenada (E)	Coordenada (S)
Visita	Manguezal Ilha da Cotinga 1- AID	0753450	7175693
Visita	Manguezal Ilha da Cotinga 2- AID	0753203	7176567

Figura 177 – Imagem de satélite mostrando as quatro transecções (arrastos) realizadas para caracterização da carcinofauna durante o verão. As estrelas destacam as áreas de manguezal visitadas.

6.2.1.2.4.2 Procedimentos de campo

Para cada um dos quatro arrastos realizados, após soltar a rede e no momento de início do arrasto, foi marcado o ponto geográfico com GPS. Os arrastos duraram 10 minutos sendo mantida velocidade constante durante toda a operação (de 2,3 a 2,7 km/h). Ao final do tempo, o ponto de término foi também obtido com GPS. Após recolhida a rede, o conteúdo do ensacador foi separado a bordo e todo o material biológico foi acondicionado em sacos plásticos identificados e mantido em isopor com gelo.

6.2.1.2.4.3 Procedimentos de laboratório

Em laboratório, o material foi identificado a partir de bibliografia especializada (MELO, 1996 E 1999; BUCKUP E BOND-BUCKUP, 1999; FRIGOTTO E SERAFIM-JUNIOR, 2007) e as espécies de crustáceos foram quantificadas. Os siris capturados foram também sexados, medidos (largura entre espinhos e comprimento da carapaça), pesados e tiveram o estágio de maturação gonadal determinado. Os camarões foram classificados de acordo com o sexo e tomados a medida da carapaça (entre o ângulo orbital e a região mediana da base da carapaça). As estruturas morfológicas foram medidas com auxilio de um paquímetro digital de precisão de 0,5mm. A pesagem dos indivíduos foi realizada com balança semianalítica, com precisão de 0,01g.

Os siris foram classificados pelo seu estágio de desenvolvimento (jovem e adulto), de acordo com as características morfológicas externas do abdome, sendo selado nos jovens e não selado nos adultos.

O estágio de maturação gonadal foi determinado de acordo com a morfologia interna dos siris. Todos foram dissecados e tiveram seus estágios de desenvolvimento gonadal registrados segundo o aspecto macroscópico, pela coloração das gônadas e sua relação de tamanho com o hepatopâncreas.

O estágio de desenvolvimento de cada massa ovígera foi verificado de acordo com a cor dos ovos, sendo laranja o estágio inicial, pardo o internediário e a cor vinho que indica um estágio próximo à eclosão. O escurecimento da massa ovígera ao longo do desenvolvimento dos ovos se dá graças ao desenvolvimento dos olhos das larvas, conferindo assim a coloração escura da massa (BAPTISTA, 2002).

Tabela 72 – Estágios de maturação gonadal de *Callinectes* spp (adaptado de PINHEIRO *et al.*, 1998).

Estágio	Machos	Fêmeas
Imaturo	Gônadas não visíveis ou visíveis apenas sob aumento. Vasos deferentes filamentosos e opacos.	Gônadas não visíveis ou visíveis apenas sob aumento. Ovários filamentosos e opacos, mas translúcidos.
Em maturação	Filamentos dos vasos deferentes visíveis a olho nu, correspondendo a cerca de ¼ do tamanho do hepatopâncreas. Gônadas translúcidas a brancas.	Ovário filamentoso, mas visível a olho nu, com cerca de ½ do tamanho do hepatopâncreas. Gônada amarela a laranja claro.
Maturo	Gônadas e hepatopâncreas com tamanhos similares até gônada maior que o hepatopâncreas, ocupando toda a cavidade cefalotorácica. Gônadas brancas.	Ovário com tamanho similar a maior que o hepatopâncreas, ocupando toda a cavidade cefalotorácica. Ovário laranja escuro. Ova visível a olho nu.

6.2.1.2.5 Cetáceos e quelônios

Entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009 (2007/2009-1), foram realizados estudos acadêmicos referentes aos cetáceos e quelônios que ocorrem em todo o litoral do Estado do Paraná. Neste período, foi amostrada toda a área do Complexo Estuarino de Paranaguá quanto ao comportamento, organização social, distribuição e áreas de concentração do boto-cinza (*Sotalia guianensis*), cetáceo com população residente na região, e determinação de áreas importantes para alimentação da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), espécie mais frequente no Paraná. Além disto, em todo o litoral do Estado foi realizado o levantamento de ocorrências de cetáceos e tartarugas marinhas e o monitoramento da mortalidade destes animais. Para complementar as informações obtidas, entre Setembro e Dezembro de 2009 (2009-2), foram realizadas dez coletas que contemplaram exclusivamente a Baía de Paranaguá, priorizando a Área Diretamente Afetada (ADA) pela ampliação proposta para o Terminal de Contêineres de Paranaguá, assim como a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. A primeira sequência de dados

(2007/2009-1) também foi obtida pela equipe do Laboratório de Ecologia e Conservação, mas será tratada aqui como informações secundárias, já que estão relacionados a estudos acadêmicos apresentados em forma de monografias, dissertações e teses de doutorado (Domit *et al.,* 2008; Guebert *et al.,* 2008; Rosso-Londoño *et al.,* 2008; Sasaki e Domit, 2008; Domit *et al.,* 2009a; Domit *et al.,* 2009b; Domit *et al.,* 2009c; Rosa 2009; Rosa *et al.,* 2009; Sasaki *et al.,* 2009; Domit 2010; Rosso-Londoño 2010; Sasaki 2010).

6.2.1.2.5.1 Delimitação das áreas de influência do empreendimento

A delimitação das áreas de influência considerou que: 1) A população do boto-cinza (*S. guianensis*) no Paraná é formada por indivíduos residentes e visitantes (De Oliveira, 2006; Domit, 2010); 2) Já foram identificados animais que utilizam com frequência a área dos canais e berços portuários, assim como os "dolphins" do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP) (Domit, 2010); 3) A espécie tem alta capacidade de deslocamento e utiliza área ampla para alimentação; 4) Toninhas (*P. blainvillei*) vêm sendo avistadas próximo a Ilha das Cobras e Baía das Laranjeiras; 5) Na região da Ilha das Cobras há uma das maiores áreas cobertas por bancos de grama marinha (*Halodule wrightii*), principal recurso alimentar de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*); 6) A área próxima ao empreendimento é protegida e delimitada por Unidades de Conservação federais e estaduais.

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde a área do empreendimento, a Área de Influência Direta (AID) está delimitada por um raio de 10 km ao redor do empreendimento (ponto central), que corresponde a área aquática entre a Ilha das Cobras e a Ilha dos Gerêres. A Área de Influência Indireta (AII) está compreendida em um raio de 15 km do empreendimento conforme apresentado no item 5. Esta diferença considera o tamanho da área estuarina para cada uma das direções, a partir do cais do TCP, e a leste/norte estão as

Unidades de Conservação que já restringem sua forma de uso e têm como principal objetivo a conservação local.

6.2.1.2.5.2 Monitoramento e coleta de dados durante perfuração dos testemunhos

Durante a coleta dos testemunhos para sondagem, realizados na zona dos "dolphins" (figura 178), pesquisadores utilizando como plataforma de observação a balsa de coleta dos testemunhos e o barco de apoio, realizaram o monitoramento da presença dos botos na região, a passagem de embarcações e a movimentação referente à atividade portuária (figura 179). O ponto dos testemunhos foi considerado o ponto zero e para cada atividade relacionada foi estabelecida a distância utilizando um telêmetro. Para os grupos de botos observados foram coletadas informações quanto ao comportamento e a organização social, além de avaliar a aproximação dos animais à zona dos "dolphins". Este monitoramento permitiu a amostragem da área que será diretamente afetada pela ampliação do cais leste do porto.

Figura 178 - Área dos “dolphins” onde foram realizadas as sondagens, as quais foram acompanhadas pela equipe de cetáceos.

Figura 179 – Monitoramento da presença de botos na área dos “dolphins” durante as sondagens.

6.2.1.2.5.3 Cetáceos vivos

Para obter as informações referentes aos cetáceos, a amostragem adotada durante todas as coletas foi aleatória estratificada (Krebs, 1989), onde se admite que cada unidade amostral (indivíduos dentro de uma população) tem a mesma chance de ser escolhida. Em busca da uniformidade de esforço na área durante 2007 a 2009-1, o litoral foi setorizado em Baías, zona litorânea e Ilhas (figura 180 e figura 181) e foram estabelecidas rotas guias para deslocamento em mar. Para as coletas mais recentes (2009-2), foram determinadas duas rotas, sendo cada uma delas composta por sete transecções dispostas em zig-zag abrangendo toda a área entre as duas margens da baía (figura 182 e tabela 73). Cada setor foi percorrido embarcado e quando realizada a coleta com transecção esta foi percorrida apenas uma vez ao dia, sendo o ponto de início (transecção azul ou vermelha) determinado de maneira aleatória por sorteio.

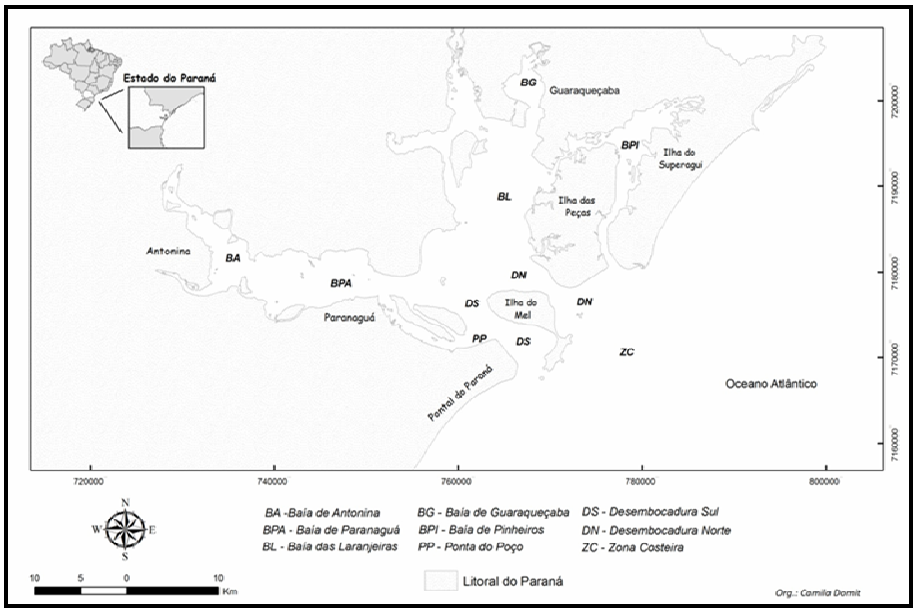


Figura 180 – Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná, e os setores estudados durante o período de 2007 a 2009-1.

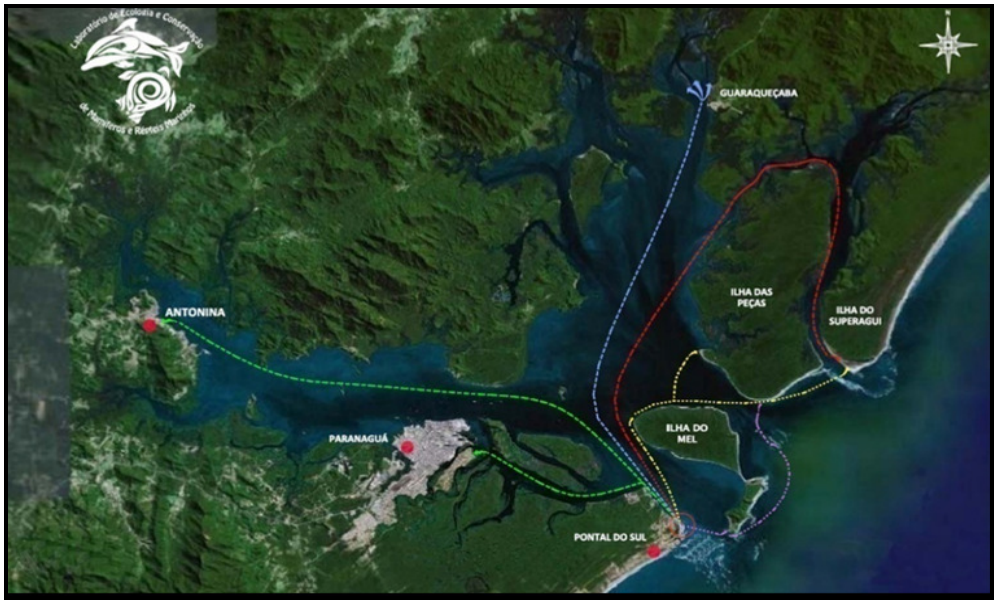


Figura 181 – Rotas utilizadas durante os períodos de amostragem de boto-cinza, *Sotalia guianensis* (2007 a 2009-1), em áreas internas do Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná.

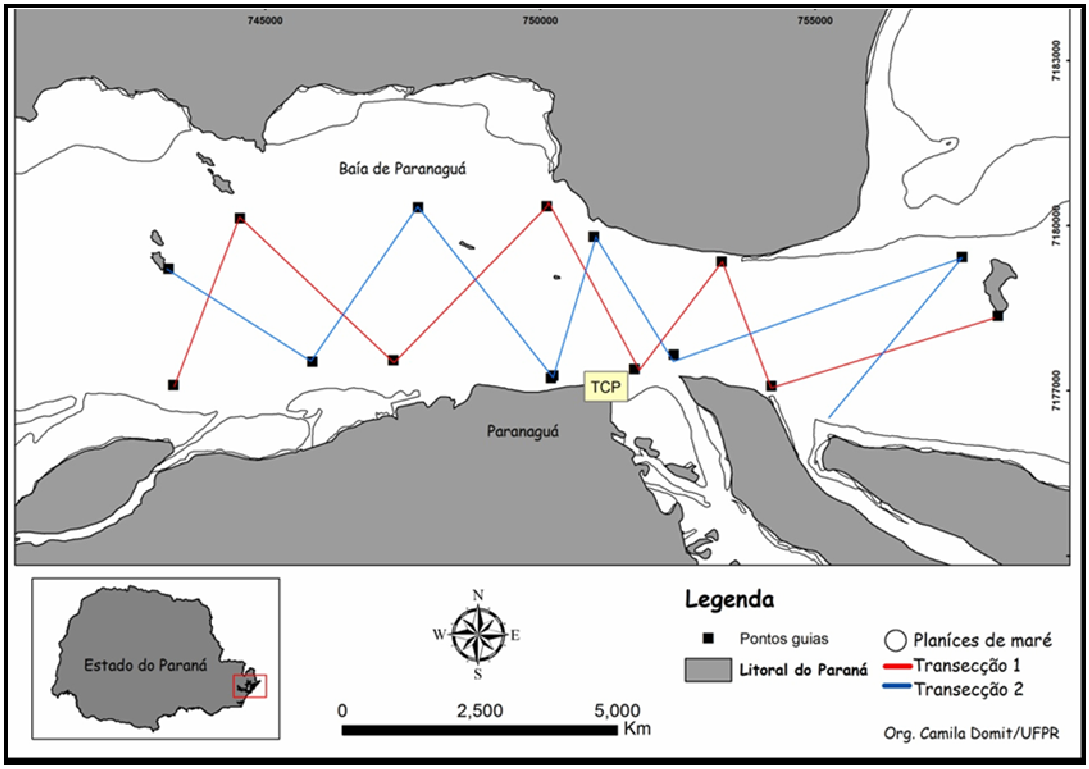


Figura 182 – Área de amostragem utilizada em 2009-2 e transecções lineares utilizada para amostragem dos botos-cinza.

Tabela 73 – Coordenadas geográficas das transecções lineares percorridas na Baía de Paranaguá, Estado do Paraná.

Pontos	Zona	Leste	Norte
1	22J	758319.826	7178365.26
2	22J	754201.999	7177088.657
3	22J	753295.803	7179344.569
4	22J	751715.747	7177395.797
5	22J	750117.285	7180354.72
6	22J	747326.522	7177559.324
7	22J	744543.102	7180137.836
8	22J	743331.712	7177105.033
9	22J	757672.882	7179429.631
10	22J	752429.975	7177659.3
11	22J	750977.836	7179802.639
12	22J	750234.117	7177278.597
13	22J	747779.328	7180331.089
14	22J	745858.668	7177528.16
15	22J	743244.432	7179218.162
16	22J	757348480	7175989910
A	22J	750199.06	7177232.43

Durante o estudo acadêmico e para a elaboração do estudo de impacto ambiental, foi utilizada uma embarcação de madeira de 10 m de comprimento, com motor de centro, que manteve velocidade de deslocamento entre 8 e 12 km/h. Essa embarcação causa menor interferência no comportamento natural dos grupos de cetáceos (Sasaki, 2006; Filla, 2008; Gaudard, 2008).

Para a observação dos cetáceos e para a coleta das informações biológicas foram utilizados diferentes métodos:

a) Coleta de dados comportamentais: quando grupos de cetáceos eram observados no trajeto da rota guia (Dados 2007/2009-1), na linha da transecção (Dados 2009-2) ou em uma área de até 500 metros de raio, a embarcação era aproximada dos animais até em torno de 50 metros e iniciava-se a amostragem. Os comportamentos foram coletados utilizando o método "grupo focal", registrados de maneira "contínua" ao longo das observações de 2007 a 2009 e para a amostragem de 2009-2 foi registrado apenas a atividade principal executada pelo grupo (Altmann 1974, Lehner 1996, Mann 1999). A freqüência dos comportamentos foi coletada em intervalos de cinco minutos com o objetivo de facilitar as análises estatísticas. Os comportamentos verificados foram agrupados em cinco grandes categorias: (a) comportamentos de alimentação (ou de pesca), (b) de cuidado parental (aloparental), (c) brincadeiras, (d) deslocamentos e, (e) reprodução. Quando estavam presentes pares de mãe e filhotes, o foco era dado a estes indivíduos.

b) Coleta de dados de tamanho dos grupos e estimativa de abundância e densidade: As informações de tamanho médio dos agrupamentos e a estimativa de densidade de grupos para análise de áreas de vida e de concentração foram realizadas no período de 2007/2009-1 e de 2009-2. O número e o tamanho dos grupos foram obtidos a cada encontro com os animais e a cada mudança na estrutura dos agrupamentos um novo dado foi registrado. Para as análises de áreas de vida e de concentração, foi utilizado o método de Estimativa de Kernel (50% e 95%), com auxilio do *software* ARCGis 9.3. Os Índices de abundância (IA), que correspondem ao número de avistagens por unidade de esforço (horas de observação), foram calculados apenas para o período de 2009-2, já que neste período foi utilizado um método de maior eficácia para esta amostragem. O método utilizou as transecções que eram percorridas sem intervalo, mantendo velocidade constante e seguindo uma linha reta, a qual foi considerada a linha 0°. Durante esta amostragem três pesquisadores estiveram posicionados na proa da embarcação e foi estabelecido um ângulo de 180° de observação, sendo que um pesquisador observava uma área da linha 0° a um ângulo de 90° para a direita, o outro da

linha 0° a 90° para a esquerda e o pesquisador central observava apenas a linha 0° e anotava as informações do trio. Durante as transecções foram coletadas, a cada encontro com grupos, a distância dos botos em linha reta e o número de indivíduos por grupo. Este método permite que os dados tenham menor erro de estimativa, entretanto, como os cetáceos desenvolvem grande parte das suas atividades abaixo da superfície da água e os grupos são fluidos não é possível comprovar que não ocorra recontagem. Estes dados foram utilizados para comparar a sazonalidade no tamanho da área de vida e na abundância do boto-cinza (*Sotalia guianensis*), espécie de maior freqüência e com padrão de residência na Baía de Paranaguá.

c) Distribuição de cetáceos: em cada encontro com grupos de boto-cinza ou de toninhas, espécie que também é observada nas águas estuarinas do complexo de Paranaguá, foi registrada a posição geográfica, com auxílio de um GPS portátil etrex (®Garmim). Também foram coletadas as informações quanto a hora de início e final da amostragem, o número de indivíduos no grupo e se havia infantes, o comportamento executado pelo grupo, a freqüência destes e as condições ambientais, tais como: vento e condição de mar (baseado em escala Beufort). As condições de mar e vento foram categorizadas em quatro classes como: (1) Mar liso e sem vento; (2) mar com leve ondulação; (3) Mar com ondulações e marolas causadas pelo aumento da intensidade do vento e; (4) Mar com ondas quebradas “carneirinhos”. O estado de maré também foi agrupado em quatro classes: (1) enchente (que corresponde o período enchente para cheia); (2) cheia (que corresponde cheia para vazante); (3) vazante (que corresponde vazante para seca); (4) seca (que corresponde seca para enchente), e o estado foi verificado no local e confirmado no site do CEPETC/INPE (Informações referentes às estações amostrais: Canal da Galheta ou Baía de Paranaguá – dependendo do setor amostrado). Um novo ponto só foi registrado quando a estrutura de grupo era modificada (entrada e saída de indivíduos).

d) Análise do uso do habitat: as informações de distribuição, comportamento e de estrutura e tamanho dos grupos foram analisadas frente à distância da área portuária e a profundidade da área onde os grupos foram registrados. Estas informações permitem sugerir sobre a possível interferência de atividades portuárias na relação do animal com o seu habitat. Para estimar a distância entre os grupos e o porto foi estabelecido um ponto zero (figura 183, ponto A) e a partir dele analisado, com auxilio do GPS etrex (®Garmim), a distância dos agrupamentos. Esta informação foi apresentada em material gráfico elaborado com o *software* ARCGis 9.3 e inclui um *buffer* de distâncias formado por classes de distâncias a cada 250m que vai de zero a mais do que 4 km.

e) Quando possível, os animais avistados durante todo o período de amostragem foram fotografados utilizando uma máquina digital profissional (Sony @100 e tele objetiva de 300 mm) e/ou filmadas utilizando uma filmadora mini DV de alta resolução (Sony). Estas imagens auxiliaram na confirmação da identificação das espécies, na identificação individual dos animais, no estudo dos padrões comportamentais e constituem o banco de imagens do Laboratório de Ecologia e Conservação – CEM/UFPR.

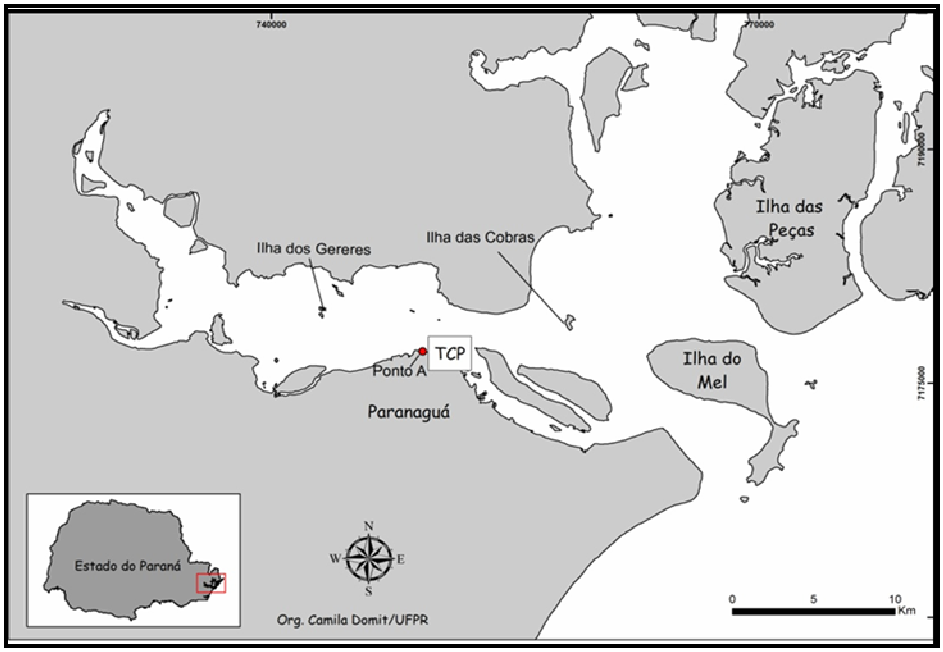


Figura 183 – Ponto zero (A) utilizado para estimar a distancia dos botos a zona portuária de Paranaguá durante as amostragens de boto-cinza.

Neste estudo, foram considerados infantes aqueles indivíduos com tamanho entre 1/2 e 2/3 do comprimento total de um adulto (média de 1,80 m para adultos) e que apresentavam o padrão de coloração descrito por Randi *et al.* (2008) e o comportamento conforme descrito por Domit (2010).

Para a análise de período do dia, foram adotados a manhã (9hs às 12hs) e tarde (12h01 às 15hs). As estações do ano foram tratadas como verão (janeiro, fevereiro e março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro), seguindo as análises pluviométricas apresentadas por Barletta *et al. (*2008).

6.2.1.2.5.4 Cetáceos e tartarugas marinhas mortos

No período de 2007 a 2009 foram registradas tartarugas marinhas e cetáceos com base no monitoramento das praias do litoral do Paraná e do Complexo Estuarino de Paranaguá. Alguns animais recebidos foram procedentes do Centro de Reabilitação do Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR) ou

encaminhados pela comunidade em geral e órgãos gestores aos pesquisadores e ao CEM/UFPR.

O monitoramento semanal das praias foi realizado para a coleta de animais encontrados mortos na região. Foram percorridos em automóvel cerca de 30 km de praia desde o balneário de Pontal do Sul ao balneário de Monções, município de Matinhos. Além das praias, foram amostradas as localidades de Pontal II, Maciel e balneários do município de Matinhos, porém, de forma irregular. Mensalmente, foram realizadas quatro expedições para as baías e ilhas que compõem o Complexo Estuarino de Paranaguá nas quais foram monitoradas as praias da Ilha das Peças (desde a Ponta da Coroa até a Vila das Peças), Ilha de Superagui (nas proximidades da Vila) e Ilha do Mel (Nova Brasília, Ponta Oeste e Fortaleza), além dos animais encontrados mortos boiados na região.

Junto ao trabalho de monitoramento, contatos foram mantidos com as comunidades e órgãos ambientais que apóiam os trabalhos realizados na região. Esforços na divulgação do monitoramento da mortalidade das tartarugas marinhas e cetáceos estão em andamento através de cartazes, folders e mídia (jornais e televisão), ressaltando a importância da recuperação dos animais encontrados, para fins de pesquisa e conservação das espécies. Associadas à divulgação, são desenvolvidas atividades de sensibilização ambiental e participação em eventos de caráter ambiental e de gestão costeira.

Este esforço é realizado para potencializar as chances de recuperação de animais mortos, tendo em vista o estado de conservação das espécies (todas as tartarugas e algumas espécies de cetáceos estão ameaçadas de extinção). Desta forma, é possível entender os impactos que as populações estão sofrendo e desenvolver estudos de biologia e ecologia das espécies na área por meio de métodos não invasivos.

A cada carcaça de cetáceo encontrada foi coletado o ponto geográfico do encalhe, com auxilio do GPS etrex (®Garmim). Posteriormente, foi realizada a

identificação da espécie e a observação do estado geral do animal em busca de marcas de rede, ferimentos, hematomas, parasitas e más formações. De acordo com o estágio de decomposição do animal (*cf*. Geraci *et al.,* 2005) foi feita a biometria, identificação do sexo e coleta de diferentes amostras biológicas (tecidos, órgãos, esqueleto e dentes).

As tartarugas coletadas foram identificadas e classificadas conforme estágio de decomposição. As medidas básicas de tamanho foram tomadas (comprimento e largura curvilínea de carapaça) de todos os indivíduos para identificação dos estágios de desenvolvimento, comparando-se aos tamanhos máximos de comprimento e largura de carapaça definidos nos estudos de Balazs e Chaloupka (2004) para diferentes populações no mundo. Sempre que possível foram coletadas amostras biológicas para subsidiar estudos ecológicos.

As coletas de animais mortos, de material biológico e o monitoramento destes animais em área de Unidades de Conservação fazem parte de estudos acadêmicos que estão licenciados junto ao ICMBio e órgãos específicos (Centro TAMAR e Centro de Mamíferos Aquáticos): Licenças n°18688-1 (validade 05/05/2010) e n°18955 (validade 21/05/2010).

6.2.1.2.5.5 Monitoramento de área de alimentação de tartaruga-verde (Chelonia mydas)

A área de planície de maré localizada próximo a Ilha das Cobras, no Complexo Estuarino de Paranaguá, conhecida popularmente como “Baixio do Perigo” apresenta uma das maiores concentrações da grama marinha *Halodule wrightii* (Sordo, 2008). Em expedição piloto ao campo a área da planície, foi mapeada com auxílio de GPS e foram estabelecidos os limites da área vegetada máxima. Com estes dados foi gerado um mapa com auxílio do *software* ArcGIS 9.3 contendo os limites da área com presença de bancos de grama marinha. A área vegetada foi seccionada em quadrantes de 100 m^2 considerando a área total do baixio e foram determinados os centróides de cada um dos quadrantes

para posterior rastreio em campo com auxílio de GPS. Em duas campanhas amostrais realizadas em Outubro e Dezembro de 2009 foram escolhidos 20 quadrantes, aleatoriamente usando ferramentas do *software* ArcGIS 9.3, os quais foram subdivididos para análise de quatro sub-quadrantes de 5 m^2. Cada sub-quadrante foi avaliado quanto ao número de agregados de *Halodule wrightii*, o comprimento e a largura máxima de cada agregado, a fim de estimar a área total ocupada por bancos de grama marinha e acompanhar seu desenvolvimento. Esta amostragem foi um teste metodológico que permitiu confirmar a presença dos bancos de grama marinha na região e desenhar a amostragem que deverá ser utilizada durante o monitoramento de médio e longo prazo. Esta ferramenta permitirá analisar as interferências de atividades antrópicas na distribuição da grama marinha e em estudos posteriores de manejo costeiro sustentável acerca da ecologia alimentar de espécies associadas a estes ecossistemas.

6.2.1.2.5.6 Análise estatística dos dados

Durante a primeira fase (2007/2009-1), o esforço em dias e horas nos diferentes setores não foi homogêneo. Para as comparações das frequências comportamentais e das diferenças de tamanho de grupo entre os setores e para avaliar se há diferença entre às estações do ano, período do dia e estados da maré, foi necessária a padronização do esforço amostral. Para isto, as frequências absolutas das categorias de cada setor foram transformadas em frequência relativa e comparadas para cada parâmetro, da seguinte forma:

Frequência relativa (%) de cada categoria independente do esforço no setor = (Frequência absoluta de cada categoria no SetorA / Frequência absoluta de todas as categorias no SetorA) X 100

Desta maneira, é possível ter uma unidade padrão para comparação dos dados comportamentais e a partir dos dados estandardizados (Frequência relativa) foram realizadas as demais análises.

A relação das frequências das categorias comportamentais com os tamanhos de grupo e destas freqüências com os setores foram analisadas pelo teste de Chi-quadrado com tabela de contingência ou pelo teste não-paramétrico de Kruskall-Wallis (Zar, 1999). As análises comparativas do tamanho das áreas de vida entre as estações e aos grupos com e sem infantes foram avaliadas pelo teste não-paramétrico de Mann-Whiteney ou de Kruskall-Wallis (Zar, 1999). Os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o programa Statistica 7.0.

6.2.1.3 Flora

Para a caracterização da vegetação da AID e ADA, foram utilizados diversos dados secundários e primários, os quais envolveram levantamentos bibliográficos, interpretação de mapas, interpretação de imagens de satélite e caracterização florística através da expedição a campo. Não foram alocadas parcelas para estudo fitossociológico, pois a ADA apresenta grande parte da sua vegetação original descaracterizada.

Os trabalhos foram conduzidos buscando caracterizar os locais representados pela Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), de forma a refletir as interações temáticas e, assim, facilitar a análise de impactos e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias. A classificação da tipologia vegetacional foi baseada segundo a classificação da vegetação brasileira do IBGE (1992).

6.2.2 Biota terrestre

Apesar da devastação acentuada, a Floresta Atlântica ainda abriga parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altíssimos níveis de riqueza e endemismo (MMA 2000; BENCKE *et al.* 2006). Segundo estudo coordenado pela *Conservation International* sobre os 25 *hotspots* mundiais, a Mata Atlântica está entre as cinco regiões que apresentam os maiores índices de endemismo de plantas vasculares e vertebrados (com exclusão de peixes). Dessa forma, os anfíbios, répteis, aves e mamíferos que ocorrem neste bioma somam 1.810 espécies, sendo 389 endêmicas (MMA 2000).

A fauna paranaense apresenta uma riqueza que reflete a diversidade de biomas e ecossistemas presentes no Estado, incluindo aproximadamente 120 espécies de anfíbios, 160 de répteis, 770 de aves e 180 de mamíferos, no entanto uma parcela significativa dessa riqueza se encontra sob algum grau de ameaça (MIKICH & BÉRNILS 2004).

6.2.2.1.1 Caracterização da fauna terrestre

6.2.2.1.1.1 Anurofauna

Dificilmente espécies de anfíbios anuros podem ser encontradas na época em que foi realizada a visita em campo devido à inconspicuidade do grupo durante o período não-reprodutivo. A partir do mês de março, a maioria dos anfíbios reduz ou cessa a atividade vocal em resposta a mudanças hormonais que são influenciadas por variáveis ambientais (DUELLMAN & TUEB 1986). Fora da estação reprodutiva, algumas espécies se tornam ativas após eventos ocasionais, como fortes chuvas e variações climáticas.

O bioma Floresta Atlântica abriga 65% das mais de 600 espécies de anfíbios conhecidos para o Brasil (HADDAD 1998). Estima-se que 24% deste percentual represente espécies endêmicas dessa formação vegetacional

(HADDAD & ABE 1999). Atualmente, existem 16 espécies de anfíbios enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção segundo a lista nacional (MMA 2003).

WISTUBA (2004) estimou um total de 33 espécies de anfíbios anuros com provável ocorrência na área de influência do porto de Paranaguá, no entanto estudos detalhados no local do empreendimento podem revelar as espécies mais susceptíveis aos impactos negativos da ampliação do cais.

Nos últimos anos, tem se tornado nítido o desaparecimento de espécies de anfíbios mesmo em áreas protegidas. Em decorrência deste fato, pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de identificar os possíveis fatores responsáveis pelo desaparecimento dos anfíbios. Segundo SANTOS *et al.* (2008), as principais causas da redução ou extinção das populações de anfíbios aparentemente são as mudanças climáticas globais (CAREY & ALEXANDER 2003), a perda de hábitat, a introdução de espécies exóticas (KATS & FERRER 2003), os agentes parasitários e a poluição (DASZAC *et al.* 2003).

O Brasil é um dos países com maior biodiversidade de anfíbios do mundo, abrigando um total conhecido de 776 espécies (SBH 2005). Apesar dessa grande riqueza, os estudos populacionais de longo prazo são bastante escassos (JUNCÁ 2001).

Durante pesquisas realizadas para as obras de ampliação e modernização da Estrutura Portuária da Administração do Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), WISTUBA (2004) registrou a presença potencial de 33 espécies de anfíbios na área do empreendimento, apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 74 – Anfíbios registrados nas áreas atingidas pelo empreendimento (WISTUBA 2004).

Espécie	Nome popular	AID	AII
Bufo crucifer	sapo-galinha		X
Bufo ictericus	sapo		X
Bufo margaritifer	sapo		X
Dendrophryniscus leucomystax	sapinho		X
Hyalinobatrachium uranoscopum	perereca-de-vidro	X	X
Hyla albomaginata	perereca-verde		X
Hyla bethalutzae	perereca	X	X
Hyla elegans	perereca-amarela		X
Hyla faber	sapo-ferreiro		X
Hyla hylax	perereca		X
Hyla minuta	perereca		X
Hyla semilineata	perereca	X	X
Hyla werneri	perereca		X
Osteocephalus landsdorffii	perereca-grande		X
Phyllomedusa distincta	rã-macaco		X
Phrynoryas mesophaea	perereca-cola		X
Scinax altera	perereca		X
Scinax argyreornata	perereca		X
Scinax catharinae	perereca		X
Scinax cuspidata	perereca		X
Scinax fuscovarius	perereca-de-casa		X
Scinax littoralis	perereca		X
Scinax perereca	perereca		X
Scinax rubra	perereca		X
Adenomera bokermani	rãzinha		X

Espécie	Nome popular	AID	AII
Eleutherodactylus binotatus	rã		X
Eleutherodactylus guentheri	rã		X
Eleutherodactylus sambaqui	rã		X
Hylodes heyeri	rã-de-cachoeira	X	X
Leptodactylus notoaktites	rã		X
Leptodactylus ocellatus	rã-manteiga		X
Physalaemus olfersii	rãzinha		X

- *Espécies relevantes*

Embora nenhuma das espécies registradas por WISTUBA (2004) esteja enquadrada em alguma categoria de ameçada no estado do Paraná, *Eleutherodactylus sambaqui* e *Hyalinobatrachium uranoscopum* são consideradas "Insuficientemente conhecidas" (MIKICH & BERNILS 2004), o que significa que as informações disponíveis não permitem o seu enquadramento nas categorias de ameaça existentes. Este fato, no entanto, não diminui a importância da conservação de suas populações.

6.2.2.1.1.2 Herpetofauna

A herpetofauna da região da baía de Paranaguá é considerada muito bem conhecida em virtude de diversas pesquisas realizadas principalmente na última década. Existem informações reunidas para o Estudo de Impacto Ambiental para a ampliação do porto, trabalhos desenvolvidos para o Plano de Manejo da Reserva Natural do Rio Cachoeira, em Antonina, e um projeto entitulado Levantamento e Distribuição da Herpetofauna da Região Atlântica Paranaense (MORATO *et al.* 2004).

Estima-se que a Floresta Ombrófila Densa do sul da Bahia ao extremo nordeste do Rio Grande do Sul abrigue cerca de 120 espécies de répteis (PETERS & DONOSO-BARROS 1970; DIXON 1979; MEDEM 1983; VANZOLINI 1988; RODRIGUES 1990; IVERSON 1992; MARQUES *et al.* 2001; BÉRNILS 2003).

Segundo MORATO (2004), no caso da região sob estudo, as espécies correspondem àquelas típicas da planície litorânea e da baia de Paranaguá, em especial aquelas associadas à Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, restingas, manguezais e ecossitemas marinhos, que em maior ou menor escala serão afetados pelo empreendimento. O mesmo autor registrou a presença de 21 espécies terrestres na área a ser afetada, sendo um crocodiliano, quatro lagartos, um anfisbenídeo e 15 serpentes, além de um quelônio de água doce.

Tabela 75 – Répteis terrestres registrados nas áreas atingidas pelo empreendimento (MORATO 2004).

Espécie	Nome popular	AID	AII
Hidromedusa tectífera	cágado	X	X
Caiman latirostris	jacaré-do-papo-amarelo		X
Enialius iheringii	camaleão		X
Hemidactylus mabouia	lagartixa-de-parede		X
Ophiodes fragilis	cobra-de-vidro		X
Tupinambis merianae	teiú	X	X
Leposternon microcephalum	cobra-cega		X
Chironius exoletus	cobra-cipó		X
Chironius laevicollis	cobra-cipó		
Dipsas indica	dormideira		X
Erythrolamprus aesculapii	coral-falsa		X
Helicops carinicaudus	cobra-d'água		X
Liophis amarali	-		X

Espécie	Nome popular	AID	AII
Liophis militaris	cobra-d'água	X	X
Oxyrhopus clathratus	coral-falsa		X
Sibynomorphus neuwiedii	dormideira		X
Spilotes pullatus	caninana		X
Xenodon neuwiedii	cobra-cipó		X
Micrurus corallinus	coral-verdadeira		X
Bothrops jararaca	jararaca		X
Bothrops jararacussu	jararacuçu		X

6.2.2.1.1.3 Avifauna

O programa de IBAs (*Important Bird Areas*) é uma iniciativa global que visa identificar e proteger as áreas mais importantes para a conservação das aves e seus hábitats em todo o mundo. Na região das Américas, a *BirdLife International* deu início ao Programa de Áreas Importantes par a Conservação das Aves no ano de 1995 (WEGE & GOERCK 2006). No Brasil, devido às dificuldades de se implementar o programa em todas as regiões do país, a Mata Atlântica foi escolhida entre os biomas brasileiros como o ponto de partida para a identificação das IBAs (BENCKE *et al.* 2006). Conforme os critérios para a identificação destas áreas, como presença de espécies globalmente ameaçadas de extinção, espécies de distribuição restrita, espécies restritas ao bioma e espécies congregantes, a Floresta Atlântica é considerada uma região extremamente importante sob o aspecto conservacionista. Em toda a área de abrangência do Programa de IBAs no Brasil, quatro encontram-se próximas à área de influência do empreendimento: o Rio Guaraguaçu, a Ilha dos Currais, o baixo curso do rio Nhundiaquara e a região de Guaraqueçaba/Jacupiranga/Cananéia (BENCKE *et al.* 2006).

Segundo MMA (2000), das 1.023 espécies de aves citadas para a Mata Atlântica, 188 são endêmicas, e 104 estão ameaçadas de extinção, indicando a relevância do bioma na conservação da biodiversidade. No Estado do Paraná, ocorrem 764 espécies de aves, incluindo as possibilidades marginais de ocorrência (SCHERER-NETO e STRAUBE, 1995), sendo citadas 385 espécies para a Floresta Atlântica paranaense e em seus ambientes associados (SCHERER-NETO *et al*., 1995).

As Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Marinha representam um ecossistema fundamental para um grande número de espécies, seja fornecendo abrigo ou como sítio de alimentação (MANN, 1982). No entanto, poucos estudos ornitológicos foram conduzidos neste tipo de ambiente. Algumas publicações retratam a comunidade de aves de manguezais no sudeste e sul do Brasil (ARAÚJO & MACIEL, 1977; MORAES & KRUL, 1995; ALVES *et al*., 1997; OLMOS & SILVA, 2001; MESTRE *et al.* 2007), e apesar da região estuarina de Paranaguá ser uma das mais importantes do sul do país, poucos estudos foram realizados nessa área (MORAES & KRUL, 1995; MESTRE *et al.* 2007).

A comunidade de aves da baía de Paranaguá é umas das mais ricas dos manguezais brasileiros atualmente estudados (MESTRE *et al.* 2007). Essa riqueza e diversidade de aves certamente está relacionada à presença de áreas expressivas de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas contíguas aos manguezais (OLMOS & SILVA, 2001). Áreas florestais em bom estado de conservação, como na Floresta Estadual do Palmito e na Estação Ecológica do Guaraguaçu, dão suporte para a ocorrência de muitas espécies ameaçadas nos manguezais próximos à área do porto. Toda essa macro-região de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Marinha no entorno de Paranaguá é uma área riquíssima em espécies da fauna, e deve ser conservada.

Ambientes presentes na área estuarina da baía de Paranaguá são extremamente relevantes para muitas espécies da avifauna local, inclusive aves migratórias e espécies ameaçadas de extinção (MESTRE et al. 2007).

Resultados

A análise dos impactos possivelmente causados em decorrência das obras de ampliação do cais do porto sobre a avifauna foi concentrada para espécies que habitam ambientes associados às Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Marinha, especialmente aves aquáticas e limícolas. Este fato é justificado pelas alterações geradas pelo empreendimento surtirem efeitos diretos a essas espécies devido a modificações na dinâmica natural dos manguezais e bancos de sedimentos utilizados tanto como hábitat preferencial, ou local de alimentação e repouso.

É digna de menção a capacidade de algumas aves (*e.g.* famílias Anatidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Charadriidae, Recurvirostridae e Scolopacidae) de se deslocar e habitar apenas temporariamente certas áreas em virtude da disponibilidade de lodo exposto, de onde retira grande parte de sua alimentação, o que dificulta a análise dos impactos causados pela dinâmica diferenciada de sedimentos após a ampliação do cais do TCP.

Durante a visita técnica realizada, foram registradas 52 espécies de aves na área de influência direta, dentre estas, 23 aquáticas ou limícolas. A presença da maioria destas espécies está intimamente relacionada às variações do nível da água nas áreas de mangue e nos bancos de sedimentos localizados ao lado do porto, e podem vir a ser impactadas com a modificação dos fluxos de marés após a ampliação do cais. A lista de espécies observadas é apresentada abaixo (tabela 76).

Segundo o EIA elaborado para as obras de ampliação e modernização da Estrutura Portuária da Administração do Portos de Paranaguá e Antonina

(APPA) (RIBAS, 2004), foram encontradas, em campo, 20 espécies de aves aquáticas e limícolas na área de influência do empreendimento, que somadas às informações compiladas da literatura, totalizaram 42 espécies.

Tabela 76 – Lista de espécies registradas na AID durante a visita técnica, com a indicação das respectivas famílias e nome popular.

Família	Espécie	Nome popular	Ambiente	Número de indivíduos
Sulidae	*Sula leucogaster*	atobá-pardo	1	05
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	biguá	1, 2, 3	>53
Fregatidae	*Fregata magnificens*	tesourão	8	11
Ardeidae	*Butorides striata*	socozinho	3	01
	Ardea cocoi	garça-moura	2	01
	Ardea alba	garça-branca-grande	3	01
	Egretta thula	garça-branca-pequena	2, 3	03
	Egretta caerulea	garça-azul	2, 3, 4	>50
Threskiornitidae	*Platalea ajaja*	colhereiro	2	02
Cathartidae	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	5, 8	06
	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	6, 8	>35
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	6	02
Falconidae	*Caracara plancus*	caracará	3, 5, 6	05
	Milvago chimachima	carrapateiro	5	02
Rallidae	*Aramides cajanea*	saracura-três-potes	3	08
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero	2, 4	>20
	Charadrius semipalmatus	batuíra-de-bando	2	02

Família	Espécie	Nome popular	Ambiente	Número de indivíduos
	Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	2	01
Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	piru-piru	2	01
Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	2	12
Scolopacidae	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	3, 4	04
	Calidris fuscicollis	maçarico-de-sobre-branco	4	01
Laridae	*Larus dominicanus*	gaivotão	2, 8	>20
Sternidae	*Sterna hirundinacea*	trinta-réis-de-bico-vermelho	2, 8	34
	Thalasseus sandvicensis	trinta-réis-de-bando	2, 8	245
	Thalasseus maximus	trinta-réis-real	2	26
Rynchopidae	*Rynchops niger*	talha-mar	2	57
Columbidae	*Columbina talpacoti*	rolinha-roxa	5, 6, 7	12
	Columba livia	pombo-doméstico	6, 7	>300
	Zenaida auriculata	pomba-de-bando	6, 7	>25
Strigidae	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	6	02
Apodidae	*Chaetura cinereiventris*	andorinhão-de-sobre-cinzento	8	05
Trochilidae	*Aphantochroa cirrochloris*	beija-flor-cinza	6	01
	Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	5	01
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	3	03
	Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	3	02
	Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	3	02
Furnariidae	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	6	04

Família	Espécie	Nome popular	Ambiente	Número de indivíduos
Tyrannidae	*Elaenia obscura*	tucão	6	01
	Camptostoma obsoletum	risadinha	3	03
	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	3, 5, 6	07
Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	5, 6	>05
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	andorinha-pequena-de-casa	8	>20
	Progne tapera	andorinha-do-campo	6	>15
Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	corruíra	6	04
Thraupidae	*Thraupis sayaca*	sanhaçu-cinzento	3, 5, 6	06
	Thraupis palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	6	02
Parulidae	*Parula pitiayumi*	mariquita	3, 5	>10
Icteridae	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	5	08
	Molothrus bonariensis	vira-bosta	7	>30
Passeridae	*Passer domesticus*	pardal	7	>150

Legenda dos ambientes: 1) aquático; 2) bancos de sedimento logo atrás dos *dolphings*; 3) manguezal; 4) marismas; 5) restinga e vegetação floresta da Ilha da Cotinga; 6) áreas alteradas próximas de habitações humanas; 7) depósito de contêineres do TCP; 8) aéreo. O número de indivíduos indicado é o valor obtido conforme contagens realizadas no local.

MESTRE *et al.* (2007) caracterizam a comunidade de aves de manguezais na baía de Paranaguá e compararam três áreas a diferentes distâncias da cidade e do porto, onde detectaram a presença de 81 espécies. Segundo este estudo, a maioria das espécies de aves ali registrada é considerada residente, ou seja, permanece na região durante todas as etapas de seu ciclo de vida. Foi constatado que 50% do total das espécies registradas nos manguezais de

Paranaguá também ocorrem na restinga, o que indica a importância da conservação desta formação vegetacional na região. As espécies exclusivas dos mangues representaram 26%.

Durante a visita à área de estudo, foi observado um grande número de trinta-réis (*Sterna hirundinacea*, *Thalasseus* spp.), biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) e atobás (*Sula leucogaster*) se alimentando no canal da Cotinga, exatamente na área projetada para os novos *dolphings*. Modificações no fluxo de água e o assoreamento do canal são fatores que podem ser responsáveis pela redução da oferta de alimento para estas aves. A coluna-d'água é utilizada por várias espécies que mergulham para obter suas presas (*Sterna hirundinacea*, *Thalasseus* spp., *P. brasilianus* e *S. leucogaster*). Outras já capturam pequenos peixes na superfície, como o talha-mar (*Rhynchops niger*), garças (*E. caerulea*, *Egretta thula*, *Ardea cocoi* e *A. alba*) e o tesourão (*Fregata magnificens*).

Além de essa área ser um importante sítio de alimentação, os bancos de sedimento localizados ao lado do porto, no próprio canal da Cotinga, representa uma relevante área de repouso coletivo que será diretamente afetada durante as obras.

Figura 184 – Garça-azul (Egretta caerulea), espécie comum na área de influência direta do empreendimento.

Figura 185 – Grupo de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) em banco de sedimentos exposto no canal da Cotinga.

Figura 186 – Principal banco de sedimentos utilizado como local de repouso coletivo, localizado ao lado dos *dolphings* do cais do TCP.

Figura 187 – Trinta-réis-de-bando (*Thalasseus sandvicensis*), trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), talha-mar (*Rhynchops nig*er) e o gaivotão (*Larus dominicanus*) utilizando o mesmo banco de sedimentos na área de influência do empreendimento.

É importante enfatizar que durante a época em que foi realizada a visita à área de influência do empreendimento, a maioria das aves migratórias ainda não havia chego à região. Entre os meses de setembro e março, uma grande quantidade de aves migratórias, principalmente maçaricos (família Scolopacidae) e batuíras (família Charadriidae) utilizam bancos de sedimento como locais de alimentação, sendo recomendada uma melhor avaliação da utilização da AID por estas aves.

Espécies mais abundantes na AID

Conforme os dados primários obtidos em campo durante a visita ao local, as espécies de aves mais abundantes em áreas naturais da área de influência direta são, em ordem decrescente: o trinta-réis-de-bando (*Thalasseus sandvicensis*), o talha-mar (*Rynchops niger*), o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), a garça-azul (*Egretta caerulea*), o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), o gaivotão (*Larus dominicanus*) e quero-quero (*Vanellus chilensis*).

Já em áreas alteradas, com influência antrópica, como no próprio TCP, as espécies mais comuns são os exóticos pombo-doméstico (*Columba livia*) e pardal (*Passer domesticus*).

Riqueza de espécies dos manguezais de Paranaguá

A compilação dos dados disponíveis sobre a avifauna dos manguezais da região de Paranaguá revelou a ocorrência de 115 espécies neste tipo de ambiente (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995; RIBAS, 2004; STRAUBE *et al.* 2004; MESTRE *et al.* 2007; *obs. pess.* R.E.F. SANTOS). Este valor é expressivo, uma vez que se refere apenas a espécies encontradas nas Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Marinha. Considerando os ambientes florestais, certamente este valor triplicaria. Na tabela a seguir são apresentadas as espécies de aves com registros confirmados conforme estudos conduzidos na região, assim como observações pessoais do autor e de outros pesquisadores.

Tabela 77 – Lista das espécies de aves citadas para os manguezais da baía de Paranaguá, área de influência do empreendimento.

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
Anatidae	*Dendrocygna viduata*	irerê			X		
	Coscoroba coscoroba	capororoca					
	Cairina moschata	pato-do-mato			X	X	
	Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho			X		
	Anas bahamensis	marreca-toicinho			X	X	
Procellariidae	*Puffinus puffinus*	bobo-pequeno			X		

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
Sulidae	*Sula leucogaster*	atobá-pardo	X	X	X		
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	biguá	X	X	X	X	X
Fregatidae	*Fregata magnificens*	tesourão	X		X		
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	savacu			X	X	X
	Nyctanassa violacea	savacu-de-coroa			X	X	
	Butorides striata	socozinho	X		X	X	
	Ardea cocoi	garça-moura	X		X	X	
	Ardea Alba	garça-branca-grande	X		X	X	X
	Egretta thula	garça-branca-pequena	X		X	X	X
	Egretta caerulea	garça-azul	X		X	X	X
Threskionitidae	*Platalea ajaja*	colhereiro	X		X	X	X
Cathartidae	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	X			X	X
	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X			X	X
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	X			X	X
Falconidae	*Caracara plancus*	caracará	X			X	X
	Milvago chimachima	carrapateiro	X			X	X
	Micrastur ruficollis	falcão-caburé				X	
Rallidae	*Aramides cajanea*	saracura-três-potes	X		X	X	X
	Laterallus melanophaius	sanã-parda		X			
	Pardirallus nigricans	saracura-sanã		X			
	Gallinula chloropus	frango-d'água-comum		X			

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
Heliornithidae	*Heliornis fulica*	picaparra		X			
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero	X	X		X	
	Pluvialis dominica	batuiruçu			X		
	Pluvialis squatarola	batuiruçu-de-axila-preta			X		
	Charadrius semipalmatus	batuíra-de-bando	X		X	X	X
	Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	X	X			X
Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	piru-piru	X	X			
Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	X				X
Scolopacidae	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	X		X	X	X
	Tringa solitaria	maçarico-solitário		X			
	Tringa melanoleuca	maçarico-gr.-de-perna-amarela				X	
	Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela				X	
	Arenaria interpres	vira-pedras		X			
	Calidris alba	maçarico-branco			X		
	Calidris fuscicollis	maçarico-de-sobre-branco	X		X		X
Laridae	*Larus dominicanus*	gaivotão	X				X
	Chroicocephalus maculipennis	gaivota-maria-velha		X			
Sternidae	*Sterna hirundinacea*	trinta-réis-de-bico-vermelho	X	X			
	Thalasseus sandvicensis	trinta-réis-de-bando	X		X		
	Thalasseus maximus	trinta-réis-real	X		X		
Rynchopidae	*Rynchops niger*	talha-mar	X		X	X	

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
Columbidae	*Columbina talpacoti*	rolinha-roxa	X			X	X
	Columba livia	pombo-doméstico	X				
	Patagioenas cayennensis	pomba-galega				X	
	Zenaida auriculata	pomba-de-bando	X				
	Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira				X	
Psittacidae	*Forpus xanthopterygius*	tuim				X	X
	Pionus maximiliani	maitaca-verde				X	X
	Amazona brasiliensis	papagaio-de-cara-roxa				X	X
Cuculidae	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta-acanelado				X	
	Tapera naevia	saci				X	
Tytonidae	*Tyto Alba*	coruja-da-igreja				X	
Strigidae	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato				X	
	Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X				
	Asio stygius	mocho-diabo				X	
Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	mãe-da-lua				X	X
Caprimulgidae	*Lurocalis semitorquatus*	tuju				X	
	Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina				X	
	Nyctidromus albicollis	bacurau				X	X
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	taperuçu-de-coleira-branca				X	
	Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	X				X
	Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal				X	X

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
Trochilidae	*Aphantochroa cirrochloris*	beija-flor-cinza	X			X	X
	Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	X			X	X
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	X		X	X	X
	Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	X			X	X
	Chloroceryle aenea	martinho	X	X		X	X
	Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	X		X	X	X
	Chloroceryle inda	martim-pescador-da-mata	X	X			X
Picidae	*Picumnus temminckii*	pica-pau-anão-de-coleira				X	X
	Melanerpes candidus	birro, pica-pau-branco				X	
	Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó				X	X
	Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca				X	X
Thamnophilidae	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata				X	
Furnariidae	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	X				
Tyrannidae	*Elaenia mesoleuca*	tuque				X	
	Elaenia obscura	tucão	X				
	Camptostoma obsoletum	risadinha	X			X	X
	Serpophaga subcristata	alegrinho				X	
	Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata				X	X
	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X			X	X
	Tyrannus melancholicus	suiriri				X	X
	Tyrannus savana	tesourinha				X	X

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
	Myiarchus ferox	maria-cavaleira				X	X
	Attila rufus	capitão-de-saíra				X	X
Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	X				X
	Vireo olivaceus	juruviara				X	X
Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	gralha-azul				X	X
Hirundinidae	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	X				X
	Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande				X	X
	Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X				X
	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	X			X	X
Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	corruíra	X			X	X
Turdidae	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	X			X	X
	Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	X			X	X
Thraupidae	*Ramphocelus bresilius*	tiê-sangue				X	X
	Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	X			X	
	Thraupis palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	X				X
	Tangara cyanocephala	saíra-militar				X	X
	Tangara peruviana	saíra-sapucaia				X	X
	Tersina viridis	saí-andorinha				X	X
	Conirostrum bicolor	figuinha-do-mangue				X	
Parulidae	*Parula pitiayumi*	mariquita	X			X	X
	Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra				X	

Família	Espécie	Nome popular	Fonte				
			1	2	3	4	5
Icteridae	*Cacicus chrysopterus*	tecelão				X	
	Cacicus haemorrhous	guaxe	X			X	X
	Molothrus bonariensis	vira-bosta	X			X	X
Passeridae	*Passer domesticus*	pardal	X			X	

Fonte: 1) Área de influência do presente empreendimento (*obs. pess.* R.E.F. Santos); 2) *com. pess.* P. Scherer-Neto; 3) EIA-RIMA das obras de ampliação e modernização da Estrutura Portuária da Administração do Portos de Paranaguá e Antonina (*com. pess.* C.F. Ribas); 4) MESTRE *et al.* (2007); 5) Ribeirão dos Correias (*obs. pess.* R.E.F. Santos, C.F. Ribas e E. Carrano).

Figura 188 – Formação Pioneira de Influência Flúvio-Marinha na baía de Paranaguá e a vegetação florestal da Ilha da Cotinga ao fundo: ambientes que dão suporte para a ocorrência de uma avifauna diversificada.

Espécies ameaçadas, quase ameaçadas, insuficientemente conhecidas ou indicadoras

Capororoca *Coscoroba coscoroba*: Apesar de não ser considerado ameaçado segundo a legislação estadual, esta espécie é rara no Paraná e esporadicamente é vista em ambientes estuarinos das baías de Paranaguá (*com. pess.* P. Scherer-Neto), Antonina (obs. pess. E. Carrano e R.E.F. Santos; exemplar no MHNCI) e Guaratuba (*com. pess.* L. Klemann-Jr.). Registros ocasionais no Pantanal e outras regiões de Mato Grosso (*obs. pess*. R.E.F. Santos) sugerem que realiza deslocamentos sazonais, vindo do Rio Grande do Sul. É possível que habite os estuários da AII em certas épocas do ano.

Savacu-de-coroa *Nyctanassa violacea*: Considerada "em perigo" (EN) segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada Estado do Paraná, apresenta poucas informações de ocorrência e ocorre exclusivamente em manguezais (STRAUBE *et al*. 2004). Registros obtidos em várias regiões do estuário sugerem a ocorrência da espécie na AII.

Guará *Eudocimus ruber*: Espécie "criticamente em perigo" no Estado. Em 1977 foi localizada na baía de Antonina (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995), tratando-se da última informação conhecida até ser recentemente vista em manguezais de Guaraqueçaba e Guaratuba. Pesquisas detalhadas devem se conduzidas na região de Paranaguá com o objetivo de verificar a presença a espécie.

Caracoleiro *Chondrohierax uncinatus*: "Vulnerável" (VU) no Paraná. Espécie florestal que conta com registros de ocorrência na Ilha Rasa (CARRANO & SCHERER-NETO, 2000), na Floresta Estadual do Palmito (KLEMANN-JR. 2002; CARRANO 2006), na Estação Ecológica do Guaraguaçu e também na ESEC da Ilha do Mel (MORAES, 1991; STRAUBE et al., 2004). É possível que ocorra na AII do empreendimento.

Gavião-bombachinha-grande *Accipiter bicolor*: Espécie insuficientemente conhecida no Estado, com observações recentes em manguezais e áreas

florestais próximas ao porto de Paranaguá (*obs. pess*. R.E.F. Santos; *com. pess*. C.F. Ribas; KLEMANN-JR., 2002; CARRANO, 2006). É provável que ocorra na AID.

Gavião-pombo-pequeno *Leucopternis lacernulatus*: Espécie ameaçada em nível global (VU), nacional (VU) (MMA, 2003) e "em perigo" (EN) no Paraná (STRAUBE *et al*., 2004). Suas populações estão em declínio em conseqüência da perda de hábitat (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008). Ocorre em áreas florestas próximas ao porto de Paranaguá (*obs. pess*. R.E.F. Santos) e deve utilizar a vegetação presente na AII.

Caranguejeiro *Buteogallus aequinoctialis*: É considerado "em perigo" (EN) no Estado e está restrito a áreas de manguezal. Registros obtidos no Ribeirão dos Correias indicam sua presença na região do porto (*obs. pess*. C.F. Ribas, E. Carrano e R.E.F. Santos).

Chimango *Milvago chimango*: Apesar de ser muito comum nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no Paraná é insuficientemente conhecida. É possível que ocorra na baía de Paranaguá, a exemplo das observações obtidas na Ilha do Mel, na Ilha do Superagui e em Pontal do Sul (MORAES, 1991; BORNSCHEIN *et al*. 1993; MORAES & KRUL, 1995; BORNSCHEIN & REINERT, 1997; STRAUBE *et al*. 2004).

Saracura-matraca *Rallus longirostris*: Ocorre exclusivamente em ambientes de manguezais e é considerada insuficientemente conhecida no Estado, talvez em decorrência da escassez de estudos realizados neste tipo de ambiente. Conta com registro confirmado para a região estuarina de Paranaguá (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995) e é bastante provável em grande parte da AII do empreendimento.

Saracura-do-mangue *Aramides mangle*: Situação semelhante à espécie anterior, no entanto apresenta informações apenas para a região de Guaraqueçaba (STRAUBE *et al*. 2004). Estudos específicos nos manguezais da AII são necessários para inferir sobre a probabilidade de ocorrência na AII.

Trinta-réis-real *Thalasseus maximus*: No Paraná é considerada "quase ameaçada", pois vem sofrendo declínio populacional, além de reduções consideráveis nas colônias reprodutivas. A espécie foi vista na área de influência direta do empreendimento (26 indivíduos), utilizando bancos de sedimento que serão afetados pelas obras de dragagem do canal de acesso e derrocação das rochas.

Pararu-espelho *Claravis godefrida*: "Criticamente em perigo" (CR) no Paraná, esta espécie conta com registros em locais bastante próximos ao porto de Paranaguá (*obs. pess*. R.E.F. Santos; CARRANO 2006), no entanto ocorre em ambientes florestais que não serão afetados diretamente pelo empreendimento.

Papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis*: Espécie ameaçada em nível mundial (EN), nacional (VU) e estadual (EN) (MMA, 2003; STRAUBE et al. 2004; IUCN, 2008). Freqüentemente encontrado em restingas, florestas e manguezais na região da baía de Paranaguá.

Martinho *Chloroceryle aenea*: É a menor espécie de martim-pescador, com apenas 12 cm de comprimento total. Habita pequenos riachos e áreas de mangue do litoral. Está "quase ameaçado" no Paraná e conta com registros no Rio Emboguaçu (MESTRE et al. 2007), no Ribeirão dos Correias (*obs. pess*. R.E.F. Santos; KLEMANN-JR., 2002; CARRANO, 2006) e no Rio Guaraguaçu (MESTRE *et al*. 2007). Sua presença na área de influência do porto é bastante provável.

Martim-pescador-da-mata *Chloroceryle inda*: Também "quase ameaçado" no Estado e está presente em áreas bastante próximas ao porto, por exemplo, na Floresta Estadual do Palmito (*obs. pess*. R.E.F. Santos; KLEMANN-JR., 2002; CARRANO, 2006). É provável que habite áreas de manguezal da AII.

Maria-da-restinga *Phylloscartes kronei*: Considerada "vulnerável" no Paraná, esta espécie habita florestas da baixada litorânea, em especial a restinga (STRAUBE et al. 2004). Apesar de não ter sido registrada na área de influência

direta do empreendimento, a espécie ocorre com freqüência na região (*obs. pess*. R.E.F. Santos).

Saíra-sapucaia *Tangara peruviana*: Apesar de ser encontrada com freqüência na planície litorânea, é uma espécie "vulnerável" (VU) em nível mundial e nacional (MMA, 2003; IUCN, 2008). Conta com registros para a Floresta Estadual do Palmito (*obs. pess*. R.E.F. Santos; KLEMANN-JR., 2002; CARRANO, 2006), para o Rio Emboquaçu (MESTRE *et al.* 2007) e certamente está presente na AII do empreendimento.

Figuinha-do-mangue *Conirostrum bicolor*: Espécie tida como "vulnerável" no Paraná. Ocorre exclusivamente nos maguezais. Conta com registros no Ribeirão dos Correias (MESTRE *et al*. 2007) e deve ocorrer na área de influência direta do empreendimento.

6.2.2.1.1.4 Mastofauna

Os métodos utilizados para o registro da mastofauna basearam-se em dados secundários, destacando a reduzida disponibilidade de informações para a região do empreendimento. Embora sejam escassos os estudos na maior parte do Estado, muito conhecimento sobre a mastofauna paranaense tem sido acumulado nos últimos anos, a partir das últimas duas décadas, como demonstrou MIRETZKI (1999). Somente em 1981 surgiu a primeira lista mamíferos do Paraná, que apontou a ocorrência de 152 espécies para o Estado (LANGE & JABLONSKI 1981); este número posteriormente aumentou para 176 espécies (MIRETZKI, dados inéditos *in* MARGARIDO & BRAGA 2004).

De maneira geral, a região a ser afetada pelo empreendimento (AID e AII), destacando-se as formações pioneiras de influência flúvio-marinha (manguezais) e os remanescentes florestais expressivos da Floresta Ombrófila Densa, oferecem diversidade de ambiente de extrema importância para

inúmeras espécies da fauna. Manguezais, no entanto, parecem desfavorecer a existência de mamíferos, mesmo aqueles de pequeno porte (CEM, 2004). Segundo este autor poucos mamíferos terrestres ou semi-aquáticos possuem as adaptações necessárias para a vida nos manguezais, tanto com relação à sua natureza física, com solos lodosos e emaranhados de raízes (que dificulta a locomoção dos mamíferos) como a estrutura simplificada da sua vegetação (que restringe a variabilidade de nichos disponíveis).

Considerando estudos já realizados na região, pode-se dizer que 53 espécies de mamíferos podem ocorrer nas áreas de influência do empreendimento, sendo 15 delas na AID. É importante dizer que a realização de inventários faunísticos *in loco* pode contemplar novas ocorrências para a região, especialmente das Ordens Didelphimorphia, Chiroptera e Rodentia.

Tabela 78 – Mamíferos terrestres de potencial ocorrência nas áreas atingidas pelo empreendimento.

Espécie	Nome popular	AID	AII
Ordem Didelphimorphia			
Philander frenata	Cuíca		X
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta		X
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca		X
Caluromys philander	cuíca		X
Chironectes minimus	cuíca-d'água		X
Metachirus nudicaudadtus	cuíca		X
Micoureus sp.	cuíca		X
Marmosa sp.	cuíca		X
Gracilinamus microtarsus	cuíca		X
Monodelphis sp.	cuíca		X
Ordem Pilosa			
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim		X

Espécie	Nome popular	AID	AII
ORDEM CINGULATA			
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha		X
Dasypus septemcinctus	tatu-mulita		X
Euphractus sexcinctus	tatu-peludo		X
Ordem Chiroptera			
Anoura caudifer	morcego	X	X
Glossophaga soricina	morcego	X	X
Carollia perspicillata	morcego	X	X
Artibeus sp.	morcego	X	X
Sturnira lilium	morcego	X	X
Chiroderma dorie	morcego	X	X
Desmodus rotundus	morcego-vampiro		X
Lasiurus cinereus	morcego	X	X
Myotis sp.	morcego	X	X
Noctilio leporinus	morcego-pescador	X	X
Molossus sp.	morcego	X	X
Ordem Carnivora			
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato		X
Procyon cancrivorus	mão-pelada	X	X
Nasua nasua	quati		X
Galictis cuja	furão	X	X
Eira Barbara	irara		X
Lontra longicaudis	lontra	X	X
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno		X
Leopardus wiedii	gato-do-mato-maracajá		X
Herpailurus yagouarundi	gato-mourisco		X
Ordem Artiodactyla			

Espécie	Nome popular	AID	AII
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro		X
Ordem Rodentia			
Guerlinguetus ingrami	serelepe		X
Akodon sp.	rato-do-mato		X
Oxymycterus sp.	rato-do-mato		X
Oryzomys sp.	rato-do-mato		X
Holochilus brasiliensis	rato-do-mato		X
Mus musculus (exótica)	camundongo		X
Rattus rattus (exótica)	ratazana		X
Nectomys squamipes	rato-d'água	X	X
Sphiggurus villosus	ouriço		X
Delomys dorsalis	rato-do-mato		X
Proechimys dimidiatus	rato-do-mato		X
Cavia aperea	preá		X
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara		X
Cuniculus paca	paca		X
Dasyprocta azarae	cutia		X
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	X	X
Ordem Lagomorpha			
Sylvilagus brasiliensis	tapiti		X
Lepus europaeus (exótica)	lebre		X

Dentre as espécies registradas em áreas de manguezal no estado do Paraná estão ratos-do-mato *Akodon* sp., *Oryzomys* sp. e *Nectomys* sp., mão-pelada *Procyon cancrivorus*, gambá-de-orelha-preta *Didelphis aurita* e gambá-de-orelha-branca *D. albiventris* na Estação Ecológica da Ilha do Mel LEITE

(1996b); e cuíca *Marmosa* sp. e lontra *Lontra longicaudis* na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba (LEITE 1996a).

Há registros também para a presença de gatos-do-mato *Leopardus* sp., mão-pelada *Procyon cancrivorus*, cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* e rato-d`'água *Nectomys squamipes* na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba (MARGARIDO *et al.*, 1997). Segundo CEM (2004) a lontra é o único mamífero residente nos manguezais da Baía de Paranaguá.

Conforme citado por VIDOLIN (2004), espécies de hábitos semi-aquáticos, como a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* e o ratão-do-banhado *Myocastor coypus,* podem apresentar estreitas relações com os manguezais e marismas. A mesma autora registrou ainda a presença do camundongo *Mus musculus* e da ratazana *Rattus rattus* nos ambientes de mangue da área de influência direta do Porto de Paranaguá, que são atraídas pela grande disponibilidade de recursos alimentares, provenientes do acúmulo de lixo e dos silos de armazenamento de grãos.

Outras espécies, registradas em ambientes de restinga (MAZIM *et al*. 2004), podem eventualmente ser registradas na região de influência indireta do empreendimento como o tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla,* o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus,* o tatu-peludo *Euphractus sexcinctus,* o quati *Nasua nasua,* o furão *Galictis cuja,* o gato-mourisco *Herpailurus yaguarondi,* o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira,* o ouriço *Sphiggurus* sp. e a lebre *Lepus europaeus.*

Com relação aos morcegos, alguns estudos apontam a utilização de manguezais e restingas por espécies deste grupo, que podem utilizar estes ambientes como local de abrigo ou para obtenção de alimento (TIEPOLO 2002; FOGAÇA 2003; FOGAÇA & REIS 2003). Dentre os quirópteros mais comuns em ambientes de manguezal estão *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscuros*, *Chiroderma dorie*, *Sturnira lilium*, *Desmodus rotundus* e *Lasiurus cinereus*

(FOGAÇA & REIS 2003). O trabalho de MIRETZKI (2000) aponta para o Estado do Paraná 53 espécies de morcegos, sendo que 31 delas têm registros na região litorânea do Estado.

As espécies de mamíferos ocorrentes no Paraná e que possivelmente já não ocorram na área afetada, embora a planície litorânea faça parte de sua distribuição geográfica são: o bugio-ruivo *Alouatta guariba*, a onça-pintada *Panthera onca*, o queixada *Tayassu pecari*, o cateto Pecari tajacu, e a anta *Tapirus terrestris*. Essas espécies ocorrem na Serra do Mar e é provável que tenham sido localmente extintas pela pressão de caça em conjunto com outros fatores, especialmente destruição de ambientes florestais.

- *Espécies relevantes*

Na área de influência direta do empreendimento duas espécies de mamíferos terrestres podem ser afetadas: a lontra *Lontra longicaudis* e o morcego *Chiroderma doriae*, ambas espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná sob a categoria "vulnerável" (MARGARIDO & BRAGA 2004). Já na área de influência indireta, além das espécies supracitadas, pode-se citar como espécies relevantes, e sujeitas aos impactos do empreendimento o gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus*, o gato-do-mato-maracajá *L. wiedii*, e o tapiti *Sylvilagus brasiliensis*, enquadradas sob o status "vulnerável", além da paca *Cuniculus paca*, considerada "em perigo" de extinção no Paraná (MARGARIDO & BRAGA 204). As cuícas *Caluromys philander*, *Metachirus nudicaudatus* e a cuíca d'água *Chironectes minimus*, também podem ser consideradas espécies relevantes para a AID, pois são consideradas como "insuficientemente conhecidas" no Estado (MARGARIDO & BRAGA 204), o que significa que as informações disponíveis não são suficientes para o seu enquadramento em alguma das categorias de ameaça.

6.2.3 Biota aquática

6.2.3.1 Plâncton

6.2.3.1.1 Fitoplâncton

O fitoplâncton compreende microalgas autótrofas e mixotróficas, classificadas no Reino Bacteria (Cyanobacteria), Reino Protozoa (Dinozoa e Euglenozoa), Reino Chromista (Haptophyta, Cryptophyta e Ochrophyta) e Reino Plantae (Chlorophyta) (CAVALIER-SMITH, 1998).

Nos estuários, os principais componentes do fitoplâncton são as diatomáceas e os dinoflagelados, contribuindo significativamente para a produção primária nestes ambientes (BRANDINI, 1985a, 1990b; BRANDINI *et al.*, 1997) e sua distribuição é baseada em fatores físicos, químicos, geomorfológicos e geológicos. A contribuição da comunidade fitoplanctônica para a produção primária aumenta em função do aumento da profundidade dos ambientes costeiros, devido ao aumento da coluna d'água e consequentemente da zona fótica.

Algumas microalgas podem ser nocivas para os ecossistemas marinhos e estuarinos, dentre elas estão algumas espécies de diatomáceas (Ochrophyta), que podem ser planctônicas ou bênticas, ocorrendo em uma grande variedade de substratos (ROUND *et al.*, 1990). Determinadas espécies podem ser produtoras de toxinas como *Amphora coffaeformis* (Agardh) Kützing, *Nitzschia navis-varingica* Lundholm & Moestrup, *Pseudo-nitzschia calliantha* Lundholm, Moestrup & Hasle, *P. multisseries* (Hasle) Hasle, *P. pungens* (Grunow ex. Cleve) Hasle (HASLE *et al.*, 1996; FRYXELL & VILLAC, 1999; 2000; FERRARIO *et al.*, 2002). Outras se tornam nocivas em florações devido à presença de estruturas pontiagudas como as setas em *Chaetoceros* spp e mucilagem em *Coscinodiscus* spp. Estas estruturas podem entupir ou machucar as brânquias de peixes e organismos filtradores, ocasionando a morte destes por asfixia (SAMAYDA, 1997; FRYXELL & VILLAC, 1999, FERNANDES *et al.*, 2001). Além disso, algumas espécies podem ocasionar

alterações nos níveis de oxigênio dissolvido, podem competir por nutrientes, acarretando na diminuição de nutrientes na água, além de cobrirem a superfície da água, dificultando a penetração da luz e, consequentemente, afetando os organismos bênticos. Todo este processo contribui para o incremento de matéria orgânica na água, acelerando a decomposição bacteriana e conseqüente consumo de oxigênio (REGUERA, 2002).

As diatomáceas têm ciclos de vida curtos quando comparados com outros grupos, reproduzindo e respondendo rapidamente às variações ambientais como pH, salinidade, temperatura, concentração de nutrientes, herbivoria, entre outros (STEVENSON & PAN, 1999).

Outros grupos de microalgas que podem conter espécies nocivas ao ambiente estuarino compreendem os dinoflagelados (Dinozoa) e as cianobactérias. Muitos dinoflagelados formam cistos, ou seja, células de resistência presentes nos sedimentos de fundo. Estes cistos podem ser ressuspendidos para a coluna d'água, por ação antrópica, e.g. escavação, dragagens, e se encontrarem condições ambientais viáveis, podem voltar a se desenvolver. De acordo com Hallegraeff (2003) as toxinas produzidas por microalgas são:

- Toxinas DSP (*Diarrhetic Shellfish Poisoning* - ácido ocadaico e dinophysistoxina). Sintomas gastrointestinais, exposição crônica: tumores no trato digestivo. Presentes nos dinoflagelados. Exemplos: dinoflagelados *Prorocentrum minimum, Dynophysis acuminata*.

- Toxinas ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning* - Ácido domóico). Sintomas gastrointestinais e neurológicos: confusão mental, alucinações, perda de memória, diminuição da percepção de dor.. Exemplos: diatomáceas *Pseudonitzschia seriata, P. delicatissima*, *Pseudo-nitzschia calliantha*.

- Toxinas PSP (*Paralitic Shellfish Poisoning* – Saxitoxina). Sintomas gatrointestinais, dormência nos lábios e membros, dores de cabeça, paralisia de membros, morte por parada cárdio-respiratória. Exemplos: dinoflagelado *Alexandrium tamarensis*.

- Toxinas NSP (*Neurotoxic Shellfish Poisoning* – Brevetoxina). Sintomas gastrointestinais, respiração difícil e parada respiratória. Exemplo: dinoflagelado *Gymnodinium catenatum*.

Todas estas toxinas são acumuladas ao longo da cadeia trófica, podendo atingir inclusive o homem, quando este ingere organismos que se alimentaram de outros contaminados. Assim, a pesca e os cultivos de organismos marinhos são diretamente afetados pelas florações de algas tóxicas e nocivas e durante estes períodos, é necessário interromper a comercialização dos produtos, causando prejuízos financeiros à economia da região afetada. Toneladas de salmão já foram perdidas em uma indústria pesqueira do Chile, devido a floração da rafidófita *Heterosigma akashiwo* em 1988 (REGUERA, 2002). A mesma microalga causou mortandade em peixes no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná em março de 2001, impedindo a pesca durante aquele período (PROENÇA & FERNANDES, 2004).

As pesquisas sobre as florações são dividas em duas fases históricas: 1) descritiva e 2) descritiva experimental. A fase descritiva registra dados de florações desde o início do século XX e a segunda engloba o isolamento e experimentos com as ficotoxinas e os estudos das condições oceanográficas ideais ao favorecimento das florações. Esta última fase iniciou-se em 1995 devido a projetos internacionais da Comissão Ocenaográfica Intergovernamental (IOC – UNESCO) (ODEBRECHT *et al,* 2002).

O Brasil apresenta relativa riqueza de espécies, porém não se tem conhecimento de muitos episódios de florações nocivas, talvez devido à falta de monitoramentos constantes e conseqüente publicação dos dados obtidos (PROENÇA & RÖRIG, 1995).

O primeiro registro de floração nociva no Brasil ocorreu na Baía de Guanabara, RJ, início do século XX, no qual ocorreu severa mortandade de peixes devido à floração do dinoflagelado *Glenodinium trochoideum* (FARIA, 1914 apud. ODEBRECHT *et al.*, 2002). Na região nordeste do Brasil são comuns as

florações da cianobactéria *Trichodesmium erythreae* registradas a partir da década de 60 e 90 (SATÔ *et al.*, 1963-64). A toxina desta microalga é liberada durante a lise celular. Na região sudeste (São Paulo) foi registrada uma floração de 30 km desta mesma cianobactéria (GIANESELLA-GALVÃO *et al.,* 1995). Na costa do Rio de Janeiro a proliferação de *Tetraselmis* sp (1991-1992, 1996 –1997 e 1999-2000) produziu manchas marrons na água, causando impacto visual (ODEBRECHT *et al.*, 2002).

Na região sul, especificamente em Santa Catarina Zenebon & Pregnolatto (1992) registraram florações algais nocivas do dinoflagelado *Dynophysis* spp e a consequente contaminação pela toxina DSP (veneno diarréico de moluscos). Neste mesmo estado Proença *et al.* (1999) e PROENÇA & RÖRIG (1995), analisaram as toxinas provenientes da contaminação de moluscos. No litoral do Paraná algumas microalgas têm causado florações nocivas (*Coscinodiscus wailesii*, na Baía de Paranaguá – FERNANDES *et al.*, 2001; PROENÇA & FERNANDES, 2004) e tóxicas (*Pseudo-nitzchia* spp) (MAFRA JR et al., 2006), principalmente em regiões de turismo e de cultivo e pesca de organismos marinhos.

Desde 2000, vários experimentos voltados à maricultura vêm sendo feitos no sul do Brasil. Até o momento, as toxinas registradas para a região costeira brasileira são: o ácido ocadáico, saxitoxinas e congêneres (NeoSTX, GTX1-4, C1, C2) e ácido domóico, presentes nas microalgas *Dynophysis acuminata*, *Ostreopsis ovata*, *Alexandrium tamarense*, *Gymnodinium catenatum* e *Pseudonitzschia* spp (PROENÇA *et al.*, 2001; PROENÇA & MAFRA, 2005).

Diversos pesquisadores têm enfocado seus estudos para estas microalgas, uma vez que os problemas causados por elas alcançam enormes proporções em virtude dos impactos sociais, econômicos e de saúde pública. Por este motivo, a Comissão Oceanográfica Internacional (International Oceanographic Comission IOC – UNESCO) criou o Centro de Algas Nocivas (Centre on Harmful Algae) em Copenhagen, específico para este assunto.

Registros de florações nocivas costeiras vêm aumentando desde a década de 70 (HALLEGRAEFF, 2003). No Brasil, os estudos abordando espécies nocivas e causadoras de florações são ainda recentes, principalmente para o Complexo Estuarino de Paranaguá (PROENÇA & FERNANDES, 2004; MAFRA JR et al., 2006; PROCOPIAK et al., 2006)

Assim, o conhecimento sobre as comunidades fitoplanctônicas em áreas costeiras, principalmente portuárias, é fundamental para elaboração de planos de manejos que identifiquem os impactos causados por poluentes, uma vez que tais microalgas respondem rapidamente às alterações ambientais por meio de alterações na composição e abundância das espécies. No entanto, o desenvolvimento do fitoplâncton depende de várias condições ambientais que variam sazonalmente. Para se compreender a dinâmica da flutuação destes organismos, bem como suas respostas a impactos antrópicos, são necessários monitoramentos constantes e sazonais.

A composição e abundância específicas podem ser alteradas em função da introdução de espécies exóticas, que em áreas portuárias são amplificadas em virtude do grande número de navios circulantes o que torna estas áreas alvos constantes de invasões biológicas por água de lastro de navios, inclusive de espécies de microalgas exóticas e nocivas. Nos tanques de lastro podem ser encontrados organismos planctônicos, que habitam a coluna de água e organismos bênticos, que se aderem às paredes e ao fundo dos tanques e sedimento (CARLTON 1985; CARLTON & GELLER 1993; RIGBY & HALLEGRAEFF, 1994; RUIZ *et al.,* 1997; REISE *et al.,* 1999; GOLLACSH *et al.,* 2000; LEWIS *et al.*, 2003). Alguns organismos sobrevivem por dias ou meses, geralmente formando células ou estruturas de resistência bênticas (HALLEGRAEFF & BOLCH, 1992; RIGBY & HALLEGRAEFF, 1994; YOSHIDA *et al.*, 1996; HAMER *et al.*, 2000). Os pesquisadores estimam que cerca de 3.000 espécies, provenientes dos portos de origem, são transportadas em cada viagem para os portos de destino (NRC, 1996).

As microalgas nocivas ocorrem em tanques de lastro de navios de rota internacional, e afetam ecossistemas aquáticos (HALLEGRAEFF & BOLCH 1992; HALLEGRAEFF 1995; HAMER *et al.*, 2000). Diatomáceas e dinoflagelados têm sido encontrados em grande abundância tanto na fase vegetativa como formando células de resistência no sedimento dos tanques, sobrevivendo por longos períodos (GOLLASCH *et al.*, 2002; LAING & GOLLASCH, 2002,). Além disso, espécies nocivas viáveis também já foram detectadas em tanques de navio de rota internacional, evidenciando o perigo potencial desta forma de transferência de espécies aquáticas (CARLTON, 1985; RIGBY & HALEGRAEFF, 1994; RUIZ *et al.*, 2000 a; GOLLASCH, 2002; LAING & GOLLASCH, 2002; PROCOPIAK *et al.*, 2006).

Desta forma, além do monitoramento constante do fitoplâncton, o desenvolvimento de planos de manejo de água de lastro é estimulado, visando a mitigação dos impactos da invasão de espécies exóticas via água de lastro de navios.

6.2.3.1.1.1 Levantamento histórico do fitoplâncton para o Complexo Estaurino de Paranaguá

Os estudos sobre a ecologia do fitoplâncton iniciaram-se na Baía de Paranaguá na década de 80. Brandini (1985a) relata a sucessão sazonal do fitoplâncton na Baía de Paranaguá, nas proximidades do Porto de Paranaguá. As mudanças qualitativas e quantitativas da população fitoplanctônica em função do regime de chuvas e variação sazonal da temperatura foram analisados. Também foram encontrados 34 gêneros e 63 espécies. Dados sobre a ecologia das espécies também foram fornecidos. Brandini (1985b) realizou estudos ecológicos na Baía de Paranaguá, verificando a distribuição horizontal e sazonal do fitoplâncton. Parâmetros ambientais (temperatura, salinidade, oxigênio e pH), biomassa e fotossíntese do fitoplâncton foram analisados.

A dominância da população fitoplanctônica foi caracterizada pela presença de fitoflagelados e da diatomácea *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve. Brandini & Moraes (1986) analisaram a composição e a distribuição do fitoplâncton em áreas costeiras e oceânicas da região Sueste do Brasil englobando a região entre São Paulo e Santa Catarina. Foram encontradas 49 espécies de diatomáceas, distribuídas em 30 gêneros. Dinoflagelados, Cocolitoforídeos, Silicoflagelados e Cianofíceas também foram encontrados. Brandini *et al.* (1989) mostraram as causas dos máximos de clorofila-a subsuperficial na base da zona eufótica, na região de plataforma em frente à Baía de Paranaguá, no Paraná. Thamm (1990) estudou as características ecológicas do fitoplâncton em dois setores da Baía de Paranaguá, sendo um setor mais externo e outro mediano. Foi dada ênfase na fotossíntese e no ciclo anual da biomassa na superfície relacionando-os com parâmetros ambientais. O fitoplâncton foi constituído principalmente pela diatomácea *Skeletonema costatum* que tem capacidade de reprodução muito rápida (uma a quatro divisões diárias), justificando a sua dominância no verão em baías e estuários de regiões temperadas. Fernandes (1992) estudou a variação sazonal do fitoplâncton em uma estação costeira de Paranaguá. As diatomáceas dominaram o microplâncton. Dinoflagelados tecados, gimnodiáceos, silicoflagelados e cocolitoforídeos foram secundariamente importantes. Foram encontradas 144 espécies de diatomáceas, distribuídas em 63 gêneros. Brandini & Fernandes (1996) mostraram que a comunidade fitoplanctônica da plataforma do Paraná é formada por associação costeira, composta por espécies neríticas eurihalinas (*Skeletonema costatum, Chaetoceros* sp) e diatomáceas bênticas ressuspendidas.

A comunidade fitoplanctônica também é formada por associação de plataforma, composta por espécies flageladas e diatomáceas planctônicas. Brandini *et al.* (1997) realizaram uma revisão sobre a planctonologia na plataforma continental do Brasil, baseados em trabalhos realizados em toda a costa brasileira. Dados foram obtidos para a região Sul incluindo a plataforma paranaense, correspondentes ao fitoplâncton e zooplâncton. Fonseca (1998) analisou a

distribuição e composição das diatomáceas bênticas em planícies entremarés da Baía de Paranaguá. Analisou também a variação sazonal da biomassa e a produção primária do microfitobentos, constatando 87 táxons. Fernandes *et al.* (1999) analisaram a taxonomia e a variação anual de diatomáceas em substratos de vidro na Baía de Paranaguá. Foram identificados 60 táxons, sendo a maioria bentônica, com alguns representantes ticoplanctônicos ou planctônicos. Brandini (2000) analisou a variação espacial e sazonal da produção primária do fitoplâncton em relação às propriedades físicas e químicas na Baía de Paranaguá (Baía de Laranjeiras e proximidades). A comunidade fitoplanctônica foi dominada por microflagelados seguidos pelas diatomáceas. Brandini *et al.* (2001) analisaram a produção e a biomassa de microalgas perifíticas crescendo em lâminas de vidro, por um ano na Baía de Paranaguá.

A comunidade perifítica era formada principalmente por espécies epipélicas e epipsâmicas de diatomáceas, especialmente *Navicula* spp e *Melosira moniliformis*. Fernandes & Brandini (2004) analisaram a variação sazonal das diatomáceas em águas neríticas do Paraná, a fim de detectar os fatores ambientais que interferem na comunidade fitoplanctônica. Estes autores verificaram que as espécies dominantes foram *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros* spp, *Dactyliosolen fragilissimus*, *Guinardia delicatula*, *Lauderia annulata*, *Leptocylindrus* spp, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *P. australis*, *Rhizosolenia* spp, *Skeletonema costatum* e *Thalassionema nitzschioides*. Os principais fatores ambientais detectados foram a influência das águas oligotróficas da corrente do Brasil na primavera e verão, influência das águas subantárticas no outono e inverno e florações de *Coscinodiscus wailesii* e *Paheocystis pouchetii*. Proença & Fernandes (2004) registraram a ocorrência de espécies de microalgas exóticas e criptogênicas para o CEP, dentre elas estão as diatomáceas *Coscinodiscus wailesii*, *Pseudo-nitzschia australis*, *P. pungens* e *P.*cf *delicatissima*. Anderle (2004) analisou a variação anual das espécies abundantes do fitoplâncton e a recorrência interanual destas.

A amostragem, proveniente do Projeto ALARME, foi realizada em frente ao Porto de Paranaguá. Foram dominantes no fitoplâncton total o nanoplâncton e as diatomáceas. As espécies de diatomáceas mais abundantes foram *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus*, *Cylindrotheca closterium*, *Cyclotella stylorum*, *Pseudo-nitzschia* spp. Os dinoflagelados foram o segundo grupo mais abundante e os representantes da família Gymnodiniaceae e a espécie *Prorocentrum minimum* foram dominantes. De acordo com Anderle (2004), oito espécies do fitoplânctos são previsíveis quanto à ocorrência e abundância na Baía de Paranaguá, são elas: *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros* spp., *Coscinodiscus* spp., *Pseudo-nitzschia* spp., *Rhizosolenia* spp., *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira* spp e *Thalassionema nitzschioides*. Mafra Jr et al. (2006) analisaram a ocorrência de microalgas nocivas no CEP e a presença de ficotoxinas no molusco bivalve *Mytella guyanensis*. A presença de toxinas nos moluscos foi identificada por meio de bioensaio com camundongos (DSP e PSP) e cromatografia líquida (ASP). As espécies nocivas encontradas foram diatomáceas do gênero *Pseudo-nitzschia* spp e *Coscinodiscus wailesii* dinoflagelados *Dinophysis acuminata*, *Prorocentrum minimum* e *Gymnodinium catenatum*, Prymnesiophyta *Phaeocystis* spp., Rapfidofíceas *Chattonella* spp. e *Heterosigma akashiwo*, e a cianobactéria *Trichodesmium erythraeum*. De acordo com estes autores a primavera e final do verão representaram os períodos com maior abundância de algas nocivas no CEP.

Os estudos sobre a taxonomia do fitoplâncton englobam principalmente as diatomáceas (Ochrophyta), pois os demais grupos geralmente requerem técnicas de microscopia eletrônica para a sua correta identificação.

O primeiro trabalho englobando a taxonomia das diatomáceas marinhas e estuarinas do Paraná foi realizado por Cunha & Fonseca (1918). Este estudo foi realizado no litoral dos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os autores encontraram 17 gêneros de diatomáceas, com 25 espécies. No Paraná, as amostragens ocorreram próximo da Foz do Rio Itiberê e Baía de Paranaguá. Posteriormente, Moreira-Filho & Kutner (1962)

realizaram um levantamento taxonômico das diatomáceas coletadas na região de Alexandra, interior da Baía de Paranaguá e determinaram 34 gêneros com 66 espécies, 8 variedades e 1 forma, sendo que 4 espécies foram citações novas para o Brasil. Além disso, foram fornecidos dados ecológicos, morfométricos e a distribuição das espécies para o Brasil. Moreira-Filho & Mômoli (1962) investigaram a presença de diatomáceas em sambaquis do litoral paranaense. As amostras foram obtidas dos Sambaquis de Saquarema, Matinhos e Guaraguaçú. Foram encontrados 19 gêneros incluindo 30 espécies, 1 variedade e 4 formas não típicas. Moreira-Filho (1968) publicou seus novos gênero e espécie *Margaritum* (*Podosira*) *tenebro* (Leud.- Fort) H. Moreira ocorrente nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro. Aidar (1970) submeteu um relatório à SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento da Pesca) mostrando resultados do estudo quantitativo de grupos do fitoplâncton da Baía de Paranaguá. As amostragens foram realizadas próximo à Ilha dos Gererês, proximidades da Ilha das Cobras e na Foz do Rio Itiberê. Foram encontrados dinoflagelados, cianofíceas, silicoflagelados, flagelados atecados e diatomáceas (40 gêneros). Moreira-Filho *et al.*, (1975) realizaram um estudo na Baía de Paranaguá a partir de amostras obtidas por Aidar (Dezembro de 1968 a Novembro de 1969), por Álvaro Gonçalves (05/05/1972 – proximidades de Piassaguera) e Noboru Satu (10/09/1971 – próximo ao cais do Mercado Municipal da cidade de Paranaguá, no Rio Itiberê.

Foram encontrados 60 gêneros distribuídos em 142 espécies, 10 variedades não típicas e 4 formas não típicas. Moreira-Filho & Valente-Moreira (1980) analisaram diatomáceas epífitas em *Ulva fasciata* Delile e encontraram 29 gêneros, com 58 espécies. Valente-Moreira *et al.* (1980) estudaram diatomáceas epífitas em *Padina vickersiae* Hoyt ex. Howe provenientes dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Foram encontrados 40 gêneros no Paraná, distribuídos em 95 espécies. Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981) analisaram diatomáceas epífitas em algas pluricelulares, marinhas e bentônicas, coletadas nos litorais do Paraná, Santa Catarina e São

Paulo. Foram encontrados 157 táxons, distribuídos em 51 gêneros para o Paraná. Valente-Moreira & Moreira-Filho (1981) realizaram um estudo qualitativo, quantitativo e ecológico das diatomáceas de Pontal do Sul, no litoral do Paraná. Neste trabalho foram encontrados 50 gêneros e 155 espécies. Oliveira (1983) fez um levantamento do gênero *Actinoptychus* Ehrenberg no estuário do Rio Itiberê, que banha a cidade de Paranaguá no Paraná e registrou 4 espécies. Dados sobre a avaliação quantitativa relativa e parâmetros de salinidade e pluviosidade também são fornecidos. Oliveira (1984) fez o levantamento das diatomáceas planctônicas no estuário do Rio Itiberê (Paraná) e encontrou 144 táxons, distribuídos em 21 famílias e 61 gêneros. Das 144 espécies encontradas, 38 foram citações novas para a flórula de diatomáceas do Paraná. O trabalho além de ser um inventário, mostra dados de temperatura, pH, salinidade, velocidade da corrente, pluviosidade, transparência e marés. Alguns problemas nomenclaturais foram resolvidos e uma chave dicotômica artificial para os gêneros encontrados foram realizados. MOREIRA-FILHO & VALENTE-MOREIRA (1984) fizeram um catálogo contendo as espécies de diatomáceas marinhas e estuarinas do Paraná publicadas no período de 1918 a 1982. Foram encontrados 462 espécies, distribuídas em 96 gêneros. Cunha (1989) apresentou as relações entre a composição genérico/específica das diatomáceas no Canal da Galheta (Paranaguá, PR). Neste trabalho foi mostrado um catálogo com 88 gêneros e 299 espécies. MOREIRA-FILHO *et al.* (1990) mostraram uma revisão das diatomáceas que ocorrem no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foram encontrados 634 táxons para o Paraná. Valente-Moreira *et al.*, (1990) analisaram amostras do Canal da Galheta (Paraná) e registraram 317 táxons de diatomáceas e formas de reprodução foram encontradas em *Chaetoceros* Ehrenberg e *Actinoptychus* Ehrenberg. Valente-Moreira *et al.*, (1994a) analisaram as diatomáceas de um manguezal do Rio Perequê (Pontal do Sul, Baía de Paranaguá, PR) e constataram a presença de 377 táxons nos quais os gêneros dominantes foram *Nitzschia* Hassal, *Navicula* Bory, *Amphora* Ehrenberg, *Coscinodiscus* Ehrenberg, *Achnanthes* Bory, *Chaetoceros* Ehrenberg, *Diploneis* Ehrenberg; *Gyrosigma* Hassal, *Cocconeis* Ehrenberg,

Mastogloia Thwaites, *Pleurosigma* Wm. Smith, *Thalassiosira* Cleve, *Actinocyclus* Ehrenberg, *Thalassiothrix* Cleve & Grunow, *Gomphonema* Agardh, *Cyclotella* Kützing, *Melosira* Agardh, *Bacteriastrum* Shadbolt e *Surirella* Turpin. Valente-Moreira *et al.* (1994b) analisaram o conteúdo estomacal de peixes coletados no manguezal do Rio Perequê (Pontal do Sul, Baía de Paranaguá, PR) e 108 táxons de diatomáceas foram encontrados, sendo os gêneros mais abundantes os seguintes: *Achnanthes*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Actinoptychus*, *Nitzschia*, *Diploneis*, *Odontella* e *Thalassiosira*. Souza-Mosimann *et al.* (1997) analisaram a morfologia e a taxonomia da diatomácea bêntica *Margaritum terebro* (Leuduger-Fortmorel) H. Moreira, coletada na Baía de Paranaguá, PR. Fernandes *et al.* (2001) cultivaram diatomácea potencialmente nociva *Coscinodiscus wailesii* Gran et Angst, introduzida na Baía de Paranaguá, e mostraram sua variação morfológica entre as populações cultivadas e naturais. Fernandes & Souza-Mosimann (2001a) analisaram duas espécies de *Triceratium* C. G. Ehrenberg: *T. dubium* Brightwell e *T. moreirae* Fernandes & Souza-Mosimann, coletados na Baía de Paranaguá e estuário de Santa Catarina. Fernandes *et al.* (2002) analisaram morfologicamente em microscopia óptica e eletrônica a diatomácea bêntica *Nitzschia martiana* (C.G. Agardh) Van Heurck. Neste trabalho a diatomácea foi encontrada em Santa Catarina, em Pernambuco e no Paraná (Ilha Currais). Procopiak et al. (2006) realizaram um levantamento de todas as espécies de diatomáceas marinhas e estuarinas mencionadas para o litoral do Paraná, com base em trabalhos publicados desde 1918 e nos resultados do projeto ALARME (Água de Lastro: Análise de Risco, Plano de Manejo Ambiental e Monitoramento de Espécies Exóticas no Porto de Paranaguá, Paraná). Neste trabalho foram registrados 575 táxons específicos, distribuídos em 152 gêneros, para o Complexo Estuarino de Paranaguá. Forma encontradas espécies potencialmente tóxicas como *Amphora coffaeformis* e *Pseudo-nitzschia* spp e espécies potencialmente nocivas como *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros* spp, *Coscinodiscus* spp., *Cylindrotheca closterium*, *Leptocylindrus* spp. e *Skeletonema costatum* foram registradas. Além destes táxons, algumas espécies encontradas nas

amostragens do projeto ALARME registros pioneiros para a costa paranaense e para o CEP, como *Bellerochea horologicales*, *Biremis circumtexta, Gyrosigma macrum*, *Licmophora remulus*, *Nitzschia behrei Pseudonitzschia calliantha*, *P. multisseries* e *Thalassiosira subtilis* var. *máxima*.

6.2.3.1.1.2 O fitoplâncton no Complexo Estuarino de Paranaguá

Levantamento das espécies registradas na literatura

Conforme registros encontrados na literatura disponível para o Complexo Estuarino de Paranaguá, para as diatomáceas foram encontrados 152 gêneros, distribuídos em 575 espécies (tabela 79). Em relação aos dinoflagelados, foram registradas 23 espécies, distribuídas em 12 gêneros. Dentre tais espécies, algumas das mencionadas são produtoras de toxinas como *Amphidinium* spp, *Dinophysis* spp, *Noctiluca* spp, *Gminodinium* spp e *Prorocentrum* spp. Para a Divisão Euglenophyta foi registrada apenas uma espécie *Euglena* sp. Para o grupo dos silicoflagelados foi registrada uma espécie, *Dictyocha fíbula* Ehrenberg. A Classe Raphidophyceae apresentou duas espécies *Chatonella* sp e *Heterosigma akashivo* (Hada) Hada. Esta última já causou floração nociva no CEP em março de 2001, conforme mencionado anteriormente. Para os cocolitoforídeos ocorreram dez espécies, distribuídas em dez gêneros, das quais *Emiliana huxleyi* (Lohmann) Hay & Mohler e *Phaeocystis* sp são potencialmente nocivas. Já para as Cianobacteria foram registradas cinco espécies, distribuídas em cinco gêneros, das quais *Tricodesmium erythraeum* Ehrenberg apresenta efeito potencialmente nocivo. Para Euglenophyta apenas 1 espécie (tabela 79). Algumas das espécies encontradas na literatura não apresentaram a identificação completa, indicando apenas seu gênero. Isto se deve ao fato da dificuldade em se identificar este material em trabalhos quantitativos, como os trabalhos consultados.

Tabela 79 – Lista dos táxons fitoplanctônicos (exceto Bacillariophyceae) registrados para o Complexo Estuarino de Paranaguá, PR, com base na literatura.

ESPÉCIES
Reino Protozoa
Divisão Dinozoa
Classe Dinophyceae
Amphidinium SP
Ceratium furca.(Ehrenberg) Claparède & Lachmann
Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin
Ceratium tripos (O. F. Muller) Nitzsch
Cochlodinium sp
Cystodinium sp
Dinophisis acuminata Claparède et Lachmann
Dinophysis caudata Saville-Kent
Dinophysis rotundata Claparède & Lachmann
Gymnodinium catenatum Graham
Gymnodinium SP
Gyrodinium SP
Noctiluca miliaris Suriray
Oxyphysis oxytoxoides Kofoid
Podolampas palmipes Stein
Podolampas spinifera Okam.
Prorocentrum balticum (Lohmann) Loeblich
Prorocentrum compressum (Bailey) Abe ex Dodge
Prorocentrum maximum Schiller
Prorocentrum micans Ehrenberg
Prorocentrum minimum (pavillard) Schiller

ESPÉCIES
Protoperidinium oceanicum (Vanh.) Bal.
Pyrocystis SP
Divisão Euglenozoa
Família Euglenophyceae
Euglena SP
Reino Chromista
Divisão Heterokontophyta
Classe Dictyochophyceae (Silicoflagelados)
Dictyocha fíbula Ehrenberg
Classe Raphidophyceae
Chatonella SP
Heterosigma akashivo (Hada) Hada
Divisão Haptophyta
Classe Prymnesiophyceae (Coccolitoforideos)
Anoplosolenia SP
Antosphaera SP
Calciopapus sp
Calciosolenia SP
Corisphaera SP
Crycosphaera sp
Emiliana huxleyii (Lohmann) Hay & Mohler
Gephyrocapsa oceanica Kamptner
Helichosphaera carterae (Wallich) Kamptner
Phaeocystis SP
Reino Bacteria
Divisão Cyanobacteria

ESPÉCIES
Classe Cyanophyceae
Anabaena SP
Lyngbya confervoides C. Agardh ex Gomot
Merismopedia sp
Microcoleus SP
Trichodesmium erythraeum Ehrenberg

Análise das amostras quantitativas do fitoplâncton coletadas em setembro de 2009 e janeiro de 2010

A análise das amostras quantitativas permitiu a identificação de um total de 53 táxons, distribuídos em dez classes e um grupo (figura 189).

Durante o mês de setembro os grupos mais abundantes foram Cyanophyta (todos os pontos) e nanoflagelados (ponto 2 e 4), enquanto no mês de janeiro, nanoflagelados (pontos 1, 3 e 4), Bacillariophyceae (pontos 2, 3 e 4) e Cryptophyceae (pontos 1 e 2). Isso se deve a ocorrência de um táxon colonial com elevada densidade celular, *Paheocystis* sp.

A classe Bacillariophyceae esteve presente em todos os pontos de coleta em todos os períodos, mas foi abundante nos pontos P2, P3 e P4 de janeiro de 2010, devido à elevada densidade celular de alguns táxons (*Chaetoceros subtilis*, cêntrica sp.1 e sp. 2 e *Leptocylindrus minimus*).

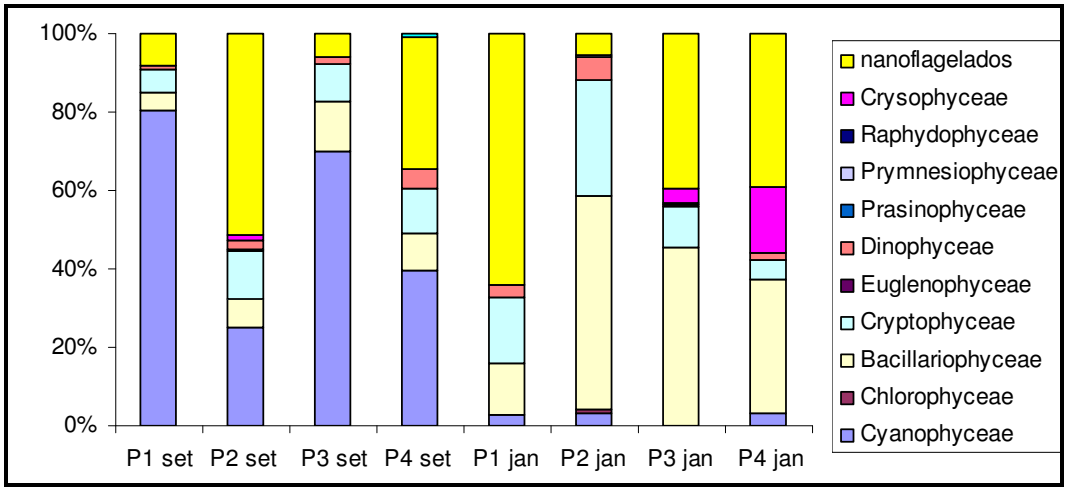


Figura 189 – Freqüência percentual das classes e grupos fitoplanctônicos encontrados nos pontos de coleta de setembro de 2009 e janeiro de 2010.

No ponto 1, em setembro de 2009, foram registrados 22 táxons, distribuídos em quatro Classes e um grupo, enquanto em janeiro de 2010 foram registrados para este mesmo local, 16 táxons, distribuídos em quatro Classes e um grupo. No ponto 2, em setembro de 2009, foram registrados 20 táxons, dsitribuídos em seis classes e um grupo, e em janeiro de 2010 foram registrados para este ponto 22 táxons, distribuídos em oito classes e um grupo.

Para o ponto 3 foram encontrados 22 táxons, distribuídos em quatro classes e um grupo, enquanto em janeiro de 2010 foram registrados 16 táxons, distribuídos em cinco classes e um grupo. No ponto 4 em setembro de 2009 foram registrados 24 táxons, distribuídos em quatro classes e um grupo, enquanto em janeiro de 2010 foram registrados 21 táxons distribuídos em sete classes e um grupo (tabela 80).

Cabe ressaltar que houve a ocorrência de táxons potencilamente nocivos em elevadas concentrações. Um deles é a diatomácea *Leptocylindrus minimus*, que foi registrada em todos os pontos de coleta de janeiro de 2010, com as máximas densidades celulares registradas para o ponto 4 (4.166,3 cél/mL). Outro, o dinoflagelado *Prorocentrum minimum*, esteve presente no ponto 1 em ambos os meses, sendo que em janeiro de 2010 a densidade celular foi mais

elevada (33 céls/mL). Esta espécie também ocorreu nos pontos 3 e 4 em setembro de 2009 e no ponto 2 em janeiro de 2010, porém com menores densidades. Outras microalgas potencilamente nocivas que ocorreram em menores densidades e/ou em menos pontos de coleta, foram a diatomácea *Skeletonema costatum*, a Prasinophyceae *Tetraselmis* sp, a rafidófita *Chatonella* sp. e cistos de dinoflagelados (tabela 80).

A diatomácea exótica *Odontella sinensis* ocorreu no ponto 3 em setembro de 2009 em baixas densidades sendo que em janeiro de 2010 esta espécie ocorreu nos pontos 3 e 4 com densidades maiores (33,4 e 4 células/mL, respectivamente), conforme tabela 80.

Tabela 80 – Densidade celular (células/mL) dos táxons encontrados nos pontos de coleta 1, 2, 3 e 4. Os valores nulos (zero) foram omitidos da tabela.

	set 2009				**jan 2010**			
	ponto 1	**ponto 2**	**ponto 3**	**ponto 4**	**ponto 1**	**ponto 2**	**ponto 3**	**ponto 4**
Bacillariophyceae								
Chaetoceros subtilis	3,2				176,3	174,5	452,1	44,0
Chaetoceros subtilis var. *abnormis*	12,7	7,9	20,2	18,7	22,0	73,5	67,5	259,9
Chaetoceros sp								40,0
Coscinodiscus granii	3,2							
Coscinodiscus oculusiridis				2,1				
Cyclotella sp.	15,9		16,9	14,5				
Cylindrotheca closterium	6,4	7,9	27,0	2,1		27,6	229,4	108,0
cêntrica sp.1	22,3	3,9	67,5	16,6	1123,6	3489,7	371,1	
cêntrica sp.2	6,4		10,1	4,2				

	set 2009				jan 2010			
	ponto 1	**ponto 2**	**ponto 3**	**ponto 4**	**ponto 1**	**ponto 2**	**ponto 3**	**ponto 4**
Diploneis aestuarii	3,2	3,9						
Diploneis bombus	12,7							
Enthomoneis sp.					11,0			
Eunotia sp.				2,1				
Guinardia delicatula							20,2	16,0
Gyrosigma sp.			6,7					
Leptocylindrus minimus		15,7	10,1		341,5	284,7	2624,7	4166,3
Navicula sp. 1	9,5			12,5	11,0			
Navicula sp. 2	3,2	15,7						
Nitzschia sp.1	3,2		47,2			27,6		
Nitzschia sp.2	6,4		10,1					
Nitzschia longuissima		7,9		2,1			13,5	64,0
Odontella sinensis			3,4				33,7	4,0
Paralia sulcata	19,1		20,2	12,5				
Pleurosigma sp				2,1				
Skeletonema costatum			6,7	4,2				
Stephanopyxis turris				2,1				
Thalassiosira sp.	3,2	15,7	27,0	22,8		9,2	40,5	16,0
Thalassiosira sp.2		3,9						
penada sp. 1		7,9		4,2				
penada sp. 2		15,7		6,2				
vista pleural			40,5					4,0
Chlorophyceae								
Chlorophyceae sp.					11,0	9,2		

	set 2009				jan 2010			
	ponto 1	ponto 2	ponto 3	ponto 4	ponto 1	ponto 2	ponto 3	ponto 4
1								
Chlorophyceae sp.2						45,9		
Cryptophyceae								
Rhodomonas sp.1	159,0		182,2		837,2	1046,9	188,9	539,8
Rhodomonas sp. 2					1222,8	1019,4	20,2	135,9
cryptophyceae sp.	15,9	180,6	43,9	149,5	33,0	119,4	674,7	44,0
Cyanophyceae								
Phaecystis sp.	2312,1	365,1	1683,4	514,9	352,5	238,8		439,8
Anabaena sp.				2,1				
Crysophyceae								
Crysophyceae sp.		19,6					296,9	2295,1
Crysophyceae sp. 2		3,9						
Dinophyceae								
Prorocentrum minimum	6,4		6,7	6,2	33,0	27,6		
Protoperidinium sp.	6,4		3,4	2,1	143,2	73,5		
Scryppsiella sp.	19,1	7,9	33,7		165,2	266,3		60,0
Gymnodiniaceae		15,7		58,1			40,5	191,9
Dinophyceae sp.1					88,1	64,3		
Dinophyceae sp.2						9,2		
cisto dinoflagelado		7,9						16,0
Euglenophyceae								
Euglenophyceae sp.1		3,9	6,7			9,2	27,0	12,0

	set 2009				jan 2010			
	ponto 1	**ponto 2**	**ponto 3**	**ponto 4**	**ponto 1**	**ponto 2**	**ponto 3**	**ponto 4**
Prasinophyceae								
Tetraselmis sp.						9,2		
Prymnesiophyceae								
Prymnesiophyceae sp.						18,4		
Raphydophyceae								
Chatonella sp.								8,0
nanoflagelados	229,0	745,9	138,3	436,0	8129,8	413,3	3353,4	5461,8
CNI				14,5				
TOTAL	2878,3	1456,4	2412,2	1312,1	12701,4	7457,0	8454,4	13926,4

A concentração de clorofila esteve diretamente relacionada à densidade celular, ou seja quanto maior a densidade celular, maior a concentração de clorofila (figura 190 e figura 191).

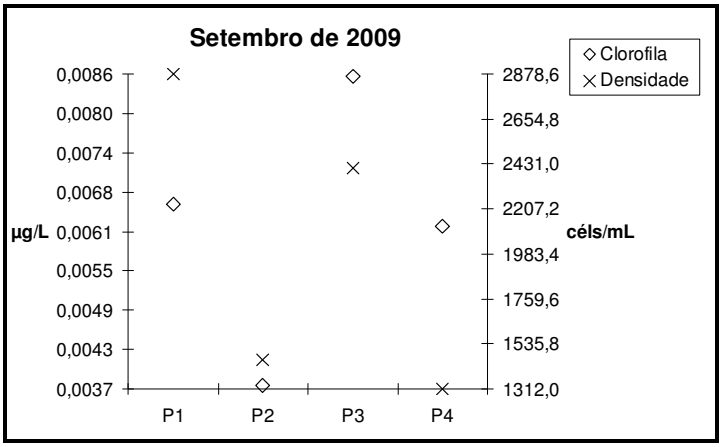


Figura 190 – Valores de densidade celular total (células/mL) e concentração de clorofila (µg/L) em relação aos pontos de amostragem em setembro de 2009.

Os valores evelados da concentração de clorofila em janeiro de 2010, principalmente no ponto P4 (figura 191), se devem à elevada densidade celular que ocorre geralmente no verão para o CEP.

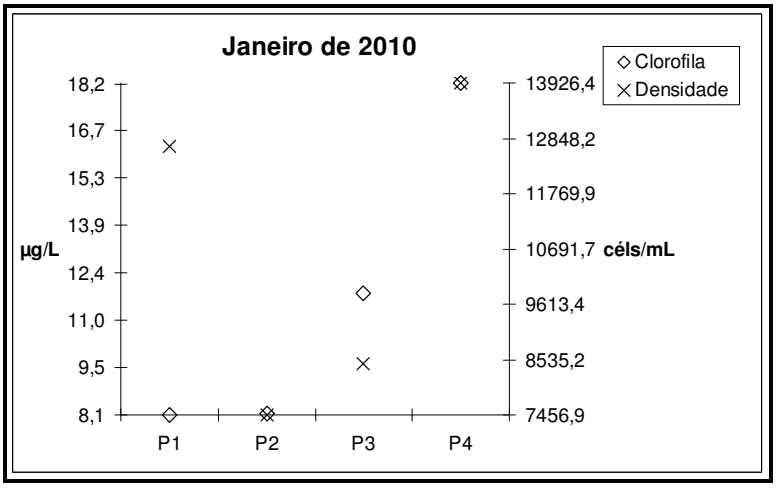


Figura 191 – Distribuição dos valores de densidade celular total (células/mL) e concentração de clorofila (µg/L) nos pontos de amostragem em janeiro de 2010.

A diferença encontrada entre os valores da concentração de clorofila e a densidade celular provavelmente se deve ao fato da diferença de tamanho das células, ou seja, um mesmo número de células maiores contem mais clorofila que um mesmo número de células menores.

Diatomáceas identificadas no Complexo Estuarino de Paranaguá

Diatomáceas Registradas na Literatura

A taxonomia do fitoplâncton é principalmente voltada para o estudo das diatomáceas, uma vez que nem sempre é possível identificar as espécies de todas as microalgas sem o auxílio de microscopia eletrônica.

Procopiak (2004) amostrou seis pontos de coleta de fitoplâncton (agosto/02 a setembro/03) ao longo do eixo leste-oeste do CEP, E1: "Bóia 12" em frente ao canal da Galheta (25°33,637' S, 48° 20,530' W), E2: Rio do Maciel (25°33,692' S, 48° 25,485'W), E3: Porto de Paranaguá (25° 29,050' S, 48° 33,038' W), E4: Rio Itiberê (25° 30,929' S, 48° 29,885' W), E5: Europinha (25° 28,368' S, 48° 38,026' W) e E6: Antonina (25° 25,179' S, 48° 42,241' W).

Para as diatomáceas (Reino Chromista, Divisão Ochrophyta, Classe Bacillariophyceae) foram encontrados 179 táxons infragenéricos, distribuídos em 98 gêneros. Apresentaram maior número de espécies os gêneros *Chaetoceros* (nove espécies), *Coscinodiscus* (oito espécies), *Diploneis* e *Thalassiosira* (sete espécies cada gênero), *Gyrosigma* e *Nitzschia*, (seis espécies), *Actinocyclus*, *Tryblionella* e *Surirella* (cinco espécies) e *Navicula* e *Odontella* (quatro espécies). Ao longo do período amostrado, as espécies planctônicas foram mais freqüentes no CEP, apresentando maior riqueza específica nas estações E1, E2 e E3 com 190, 186 e 184 espécies respectivamente. Durante o período amostrado (agosto/02 a setembro/03) verificou-se o predomínio das espécies planctônicas no CEP. Estas estações eram localizadas na porção mais externa da baía de Paranaguá, foi e sofrem a

influência de águas mais salinas da região nerítica e águas mais profundas sujeitas à menor influência de turbulência nas suas águas. As espécies ticoplanctônicas apresentaram maior riqueza específica nas estações E2, E1, E3 e E5, com 59, 55 e 49 espécies respectivamente. Já as espécies bênticas apresentaram maior riqueza de específica nas estações E2, E5 e E6, com 130, 132 e 126 espécies respectivamente. A estação E1 em outubro/02 apresentou a maior riqueza de espécies para as espécies planctônicas (44 espécies). Para a estação E2 os meses de outubro/02 (38 espécies) e agosto/02 (34 espécies) apresentaram maior riqueza de espécies. E para a estação E3 a riqueza de espécie foi maior em abril/03 (34 espécies), outubro/02 (31 espécies), fevereiro/03 (28 espécies), agosto/02 e setembro/03 (27 espécies). Em relação às espécies ticoplanctônicas o maior número de espécies foi observado em junho/02 para E2 (15 espécies); na estação E1 em junho/03 (14 espécies), outubro/02 (13 espécies) e setembro/03 (11 espécies); na E3 em fevereiro/03 e setembro/03 (10 espécies); na E5 em agosto/02 (11 espécies), outubro/02 e junho/03 (10 espécies). As espécies bênticas apresentaram maior número de espécies em agosto/02 e junho/03 (28 espécies) na E2; na E5 o maior número de espécies bênticas ocorreu em agosto/02 e outubro/02 (24 espécies), dezembro/02 e fevereiro/03 (23 espécies) e junho/03 (21 espécies) Na E6 a maior riqueza de espécies bênticas foi encontrada em fevereiro/03 (32 espécies), setembro/03 (25 espécies), outubro/02 (25 espécies) e dezembro/02 (24 espécies). As espécies *Actinocyclus octonarius*, *Coscinodiscus radiatus* e *Thalassionema nitzschioides* ocorreram em todas as estações de coleta e em todo o período amostrado. Ocorreram 37 espécies constantes, ocorrendo entre 50 a 100% das estações amostradas durante o período analisado, 47 espécies freqüentes (21,5 a 47,37%), 28 espécies presentes (10,53 a 18,42%) e 67 espécies raras (2,63 a 7,89%). As espécies potencialmente nocivas *Cylindrotheca closterium*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus* e *Coscinodiscus wailesii* foram constantes com freqüências de 97, 37; 89,47; 86,84 e 68,42% respectivamente. A diatomácea exótica *Odontella sinensis* também esteve entre as espécies constantes (60,53%). As espécies potencialmente nocivas *Cerataulina pelagica*, *Leptocylindrus minimus* e

Pseudo-nitzschia pungens foram freqüentes nas amostras (44, 74, 39,47 e 26,32%, respectivamente). A diatomácea exótica *Thalassiosira punctigera* também foi freqüente (21,05%). As espécies potencialmente nocivas *Pseudo-nitzschia multisseries* e *Pseudo-nitzschia calliantha* foram raras com freqüências de 7,89 e 2,63%, respectivamente.

Neste trabalho foram encontradas quatro espécies potencialmente tóxicas *Amphora coffaeformis*, *Pseudo-nitzschia calliantha*, *P. multisseries* e *P. pungens*. Além disso, as espécies potencialmente nocivas, não tóxicas, encontradas foram *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulina pelagica*, *Coscinodiscus wailesii*, *Cylindrotheca closterium*, *Leptocylindrus danicus*, *Leptocylindrus minimus* e *Skeletonema costatum*.

O elevado número de espécies bênticas no CEP mostra o efeito da ressuspensão do sedimento pela turbulência da coluna d'água, especialmente na sua porção mais interna, onde as profundidades são menores e a movimentação das marés e a correnteza dos rios que desembocam na baía, associados à ação dos ventos, colaboram para o aumento da turbulência na coluna d'água (BRANDINI & FERNANDES, 1996; MACHADO *et al.*, 1997).

O complexo Estuarino de Paranaguá está dividido em três setores de energia e salinidade. O setor mais externo, na desembocadura da baía, compreende águas euhalinas (salinidade próxima de 30) de alta energia, uma porção média polihalina e uma região de baixa energia e oligohalina-mesohalina (salinidade entre 0-15) na parte mais interna da baía (LANA *et al.*, 2001). Este gradiente de salinidade se deve à entrada de água doce nos setores mais internos da baía (LANA *et al.*, 2001). Para Procopiak (2004), a salinidade foi decrescente da Estação 1 para a Estação 6, ou seja, diminuiu à medida que adentrou-se à baía de Paranaguá e Antonina, Novamente mostrando a setorização da baía em gradientes halinos. Considerando este gradiente pôde-se observar a ocorrência preferencial na Estação 6, mais interna e com valores de salinidades variando de 0,2 a 14,7, das espécies de água doce *Aulacoseira ambigua*, *Cocconeis placentula* var. *acuta, Cyclotella meneguiniana*, *Cymbella turgidula*, *Cymbella*

tumida, *Diadesmis contenta*, *Eunotia sudetica*, *Frustulia interposita*, *Gonphonema gracile*, *Pinnularia acrosphaeria*, *Rhopalodia gibberula*, *Sellaphora seminulum*, *Synedra goulardii*, *Surirella sublinearis*, *Tryblionella victoriae* e *Ulnaria ulna.* A ocorrência destas espécies em salinidades maiores (23,5-33,33) foi acidental, pois provavelmente foram carregadas pela corrente de marés. Nas estações E1, E2 e E3 localizadas na porção mais externa da Baía de Paranaguá, com salinidades em torno de 30 ocorreram, em geral, espécies marinhas (*Actinocyclus* spp, *Actinoptychus* spp, *Chaetoceros* spp, *Coscinodiscus* spp e *Pleurosigma* spp., etc). Provavelmente, estas espécies constituem uma associação de águas neríticas externas à Baía, transportadas pela maré cheia para o interior da baía, podendo estabelcer-se como permanentes (BRANDINI, 1985 b; BRANDINI & FERNANDES, 1996).

As espécies *Cylindrotheca closterium*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus minimus*, *Coscinodiscus wailesii* foram constantes no CEP durante as análises de Procopiak (2004), com freqüências de ocorrências variando de 68,42 a 97,37% nas estações durante o período amostrado.

Recentemente, Procopiak et al., (2006) realizaram um levantamento das espécies de diatomáceas marinhas e estuarinas para o litoral do Paraná e para o Complexo Estuarino de Paranaguá foram registrados 575 táxons específicos, distribuídos em 152 gêneros. Entretanto, os métodos de coleta favorecer determinados grupos ou táxons em detrimento de outros, colaborando para subestimar a riqueza em espécies e a diversidade das amostras. No CEP, a maioria dos trabalhos taxonômicos para diatomáceas envolveu coletas com arrasto de superfície que seleciona principalmente as espécies planctônicas e que preferem áreas mais iluminadas. As espécies bênticas e as que exibem migração vertical seriam eliminadas ou subamostradas. Além disso, muitos trabalhos envolveram coletas pontuais que não representam a realidade local em função de suas variações ambientais. O ideal seria a realização de monitoramentos completos ao longo de alguns anos, justamente para identificar as influências dos fatores ambientais (como correntes, salinidade,

marés, clima) e antrópicos (construções, expansões portuárias, poluição, entre outros).

A listagem com as espécies de diatomáceas registradas na literatura se encontra na tabela 81.

Tabela 81 – Lista das espécies de diatomáceas citadas para o litoral do Paraná, de 1918 a 2010.

Espécies
Reino Chromista
Divisão Ochrophyta
Achnanthes brevipes Agardh
Achnanthes brevipes var. *angustata* (Gregory) Cleve
Achnanthes brevipes var. *intermedia* (Kützing) Cleve
Achnanthes brevipes var. *parvula* (Kützing) Cleve
Achnanthes coarctata (Brébisson) Grunow
Achnanthes curvirostrum Grunow
Achnanthes elata (Leuduger-Fortmorel) Gandhi
Achnanthes fimbriata (Grunow) Ross
Achnanthes hauckiana Grunow
Achnanthes longipes Agardh
Achnanthidium exiguum (Grunow) Czarnecki
Actinocyclus curvatulus Janisch
Actinocyclus normanii (Gregory) Hustedt
Actinocyclus octonarius Ehrenberg
Actinocyclus octonarius var. *crassuss* (William Smith) Hustedt
Actinocyclus octonarius var. *ralfsii* (Brébisson) Hustedt
Actinocyclus octonarius var. *tenellus* (William Smith) Hustedt
Actinocyclus subtilis (Gregory) Ralfs

Espécies
Actinocyclus tenelus (Brébisson) Hustedt
Actinoptychus campanulifer Schmidt
Actinoptychus senarius Ehrenberg
Actinoptychus splendens (Shadbolt) Ralfs
Actinoptychus vulgaris Schumann
Actinoptychus vulgaris f. *octonaria* Schumann
Amphipleura pellucida (Kützing) Kützing
Amphiprora conspicua Greville
Amphiprora gigantea Grunow
Amphiprora gigantea var. *sulcata* (O' Meara) Cleve
Amphora angusta Gregory
Amphora arenaria Donkin
Amphora bigibba var. *capitata* Hagelstein
Amphora bigibba Grunow
Amphora caroliniana Gifen
Amphora coffaeformis (Agardh) Kützing
Amphora coffaeformis var. *borealis* (Kützing) Cleve
Amphora commutata Grunow
Amphora costata William Smith
Amphora decussata Grunow
Amphora exigua Gregory
Amphora granulata Gregory
Amphora laevis Gregory
Amphora lineolata Ehrenberg
Amphora marina (William Smith) Van Heurck
Amphora obtusa Gregory
Amphora ostrearia var. *lineata* Cleve

Espécies
Amphora ostrearia Brébisson
Amphora ovalis (Kützing) Kützing
Amphora proteoides Hustedt
Amphora proteus Gregory
Amphora turgida Gregory
Amphora wisei (Salah) Simonsen
Anorthoneis eurystoma Cleve
Anorthoneis excentrica (Donk.) Grunow
Asterionella kariana Grunow
Asterionellopsis glacialis (Castracane) Round
Asteromphalus arachne (Brébisson) Ralfs
Asteromphalus flabellatus (Brébisson) Greville
Asteromphalus heptactis (Brébisson) Ralfs
Asteromphalus hookerii Ehrenberg
Asteromphalus sarcophagus Wallich
Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen
Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Ralfs
Aulacoaseira granulata var. *angustissima* O. F. Muller
Auliscus coelatus J.M. Bailey
Auliscus sculptus (William Smith) Ralfs
Bacillaria paxillifer (O.F. Muller) Hendey
Bacteriastrum comosum Pavillard
Bacteriastrum delicatulum Cleve
Bacteriastrum elegans Pavillard
Bacteriastrum furcatum Schadbolt.
Bacteriastrum elongatum Cleve
Bacterisatrum hyalinum Lauder

Espécies
Bacteriastrum hyalinum var. *princeps* (Castracane) Ikari
Bellerochea horologicales Von Sotsch
Bellerochea malleus (Brightwell) Van Heurck
Berkeleya scopulorum (Brébisson) Cox
Berkeleya scopulorum var. *belgica* (Van Heurck) A Cardinal, M. Poulin & L. Bérard-Therriault
Biddulphia tridens (Ehrenberg) Ehrenberg
Biddulphia biddulphiana Smith
Biremis circumtexta (Meister ex Hustedt) Witkowski & Lange-Bertalot
Brachysira serians (Brébisson) Round & Mann
Brachysira serians var. *acuta* Hustedt
Caloneis bivittata (Pantocsek) Cleve
Caloneis holstii (Cleve) Cleve
Caloneis permagna (Bailey) Cleve
Caloneis westii (William Smith) Hendey
Calyptrella robusta (Norman) Hernández-Becerril & Meave
Campylodiscus angularis Gregory
Campylodiscus daemelianus Grunow
Campylodiscus decorus Brébisson
Campylodiscus ecclesianus Greville
Campylodiscus innominatus Ross & Abdin
Campyloneis grevillei (William Smith) Grunow
Campylosira cymbelliformis (A. Schmidt) Grunow
Capartogramma crucicula (Grunow ex. Cleve) Ross
Cerataulina pelagica (Cleve) Hendey
Cerataulus smithii Ralfs
Cerataulus turgidus (Ehrenberg) Ehrenberg

Espécies
Chaetoceros affinis Lauder
Chaetoceros atlanticus Cleve
Chaetoceros brevis Schüt
Chaetoceros coarctatus Lauder
Chaetoceros compressus Lauder
Chaetoceros concavicornis Manguin
Chaetoceros convolutus Castracane
Chaetoceros costatum Pavillard
Chaetoceros curvisetus Cleve
Chaetoceros danicus Cleve
Chaetoceros debilis Cleve
Chaetoceros decipiens Cleve
Chaetoceros didymus Ehrenberg
Chaetoceros didymus var. *protuberans* (Lauder) Gran & Yendo
Chaetoceros diversus Cleve
Chaetoceros eibenii Grunow
Chaetoceros laciniosus Schüt
Chaetoceros laeve Leuduger-Fortmorel
Chaetoceros lauderii Ralfs
Chaetoceros lorenzianus Grunow
Chaetoceros messanensis Castracane
Chaetoceros pendulus Karsten
Chaetoceros peruvianus Brightwell
Chaetoceros pseudocurvisetus Manguin
Chaetoceros radicans Schütt
Chaetoceros socialis Lauder
Chaetoceros subtilis Cleve

Espécies
Chaetoceros subtilis var. *abnormis* (Proschkina-Lavrenko) Proschkina-Lavrenko
Chaetoceros tenuissimus Meunier
Climacosphenia moniligera Ehrenberg
Cocconeis diminuta Pantocsek
Cocconeis dirupta Gregory
Cocconeis disculoides Hustedt
Cocconeis disculus (Schumann) Cleve
Cocconeis distans Gregory
Cocconeis fluviatilis Wallisch
Cocconeis heteroidea Hantzsch
Cocconeis heteroidea var. *curvirotunda* Cleve
Cocconeis pellucida (Hantzsch) Grunow
Cocconeis placentula Ehrenberg
Cocconeis placentula var. *acuta* Meister
Cocconeis placentula var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow
Cocconeis placentula var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck
Cocconeis pseudomarginata Gregory
Cocconeis scutellum var. *ornata* Grunow
Cocconeis scutellum Ehrenberg
Cocconeis scutellum var. *parva* (Grunow) Cleve
Cocconeis scutellum var. *speciosa* (Gregory) Cleve
Cocconeis scutellum var. *stauroneiformis* Rabenhorst
Corethron pennatum (Grunow) Ostenfeld
Coscinodiscus argus Ehrenberg
Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg
Coscinodiscus asteromphalus var. *pabellanica* Grunow
Coscinodiscus brasiliensis Mueller-Melchers

Espécies
Coscinodiscus centralis Ehrenberg
Coscinodiscus concinnus William Smith
Coscinodiscus denarius Schmidt
Coscinodiscus divisus Grunow
Coscinodiscus gigas Ehrenberg
Coscinodiscus gigas var. *praetexta* (Janisch) Hustedt
Coscinodiscus granii Gough
Coscinodiscus jonesianus (Greville) Ostenfeld
Coscinodiscus jonesianus var. *commutata* (Greville) Hustedt
Coscinodiscus kuetzingii Schmidt
Coscinodiscus marginatus Ehrenberg
Coscinodiscus nodulifer Schmidt
Coscinodiscus oculusiridis Ehrenberg
Coscinodiscus oculusiridis var. *loculifera* Rattray
Coscinodiscus perforatus Ehrenberg
Coscinodiscus radiatus Ehrenberg
Coscinodiscus rothii (Ehrenberg) Grunow
Coscinodiscus wailesii Gran & Angst
Cosmioneis pusilla (William Smith) Mann & Stickle
Craticula cuspidata (Kutzing) Kutzing
Cyclotella comta (Ehrenberg) Kützing
Cyclotella kuetzingiana Thwaiter
Cyclotella litoralis Lange & Syvertsen
Cyclotella meneghiniana Kützing
Cyclotella quadrijuncta (Schröer) Hustedt
Cyclotella striata (Kützing) Grunow
Cyclotella stylorum Brightwell

Espécies
Cylindrotheca closterium (Ehrenberg) Reim & Lewin
Cymatodiscus planetophorus (Meister) Hendey
Cymatonitzschia marina (Lewis) Simonsen
Cymatosira belgica Grunow
Cymatosira lorenziana Grunow
Cymatotheca weissflogii (Grunow) Hendey
Cymbella affinis Kützing
Cymbella amphicephala Naegeli
Cymbella cymbiformis Agardh
Cymbella turgida Gregory
Dactyliosolen fragilissimus (Bergon) Hasle
Delphineis surirella (Ehrenberg) Andrews
Delphineis surirella var. *australis* (Petit) Navarro
Denticula subtilis Grunow
Desikaneis gessnerii (Hustedt) Prassad
Detonula pumila (Castracane) Schutt
Detonula thermalis Kützing
Diadesmis contenta (Grunow) Mann
Dictioneis marginata (Lewis) Cleve
Dimeregramma minor (Gregory) Ralfs
Diploneis aestuarii Hustedt
Diploneis bombus Ehrenberg
Diploneis cafra (Gifen) Witkowski; Lange-Bertalot & Metzeltin
Diploneis crabro (Ehrenberg) Ehrenberg
Diploneis didyma (Ehrenberg) Ehrenberg
Diploneis gruendleri (Schmidt) Cleve
Diploneis incurvata (Gregory) Cleve

Espécies
Diploneis interrupta (Kützing) Cleve
Diploneis oblongella (Naegeli ex. Kützing) Cleve
Diploneis ovalis (Hasle) Cleve
Diploneis papula (Schmidt) Cleve
Diploneis papula var. *constricta* Hustedt
Diploneis smithii (Brébisson) Cleve
Diploneis subovalis Cleve
Diploneis vacillans (Schmidt) Cleve
Diploneis weissflogii (Schmidt) Cleve
Ditylum brightwelli var. *pyramidalis* H. Ferrando
Ditylum brightwelli (West) Grunow
Donkinia carinata (Donkin) Ralfs
Donkinia recta (Donkin) Grunow
Encyonema gracile (Ehrenberg) Kützing
Entomoneis alata Ehrenberg
Entomoneis alata var. *pulchra* (Bailey) Cleve
Epithemia turgida (Ehrenberg) Kützing
Epithemia zebra (Ehrenberg) Kützing
Ethmodiscus gazellae (Janisch ex. Grunow) Hustedt
Eucampia cornuta (Cleve) Grunow
Eucampia zodiacus Ehrenberg
Eunotia didyma Grunow
Eunotia flexuosa (Brébisson) Kützing
Eunotia lineolata Husted
Eunotia pectinalis (Dillwin) Rabenhorst
Eunotia rabenhorstii var. *monodon* Cleve & Grunow
Eunotia sudetica O. Müller

Espécies
Eunotogramma laeve Grunow
Eunotogramma marinum (William Smith) Peragallo
Eunotogramma rostratum Hustedt
Eupodiscus antiquus (Cox) Hanna
Eupodiscus radiatus Bailey
Fallacia forcipata (Greville) Stickle & Mann
Fallacia inflata (Heiden) Hustedt
Fallacia nummularia (Greville) D.G. Mann
Fallacia pygmea (Kützing) Stickle & Mann
Fragilaria lapponica Grunow
Fragilaria nyella (Hustedt ex simonsen) D.G Mann
Fragilariposis doliolus (Wallich) Madlin & Sims
Frickea lewisiana (Greville) Heiden
Frustulia asymmetrica (Cleve) Hustedt
Frustulia interposita (Lewis) De Toni
Fryxelliella floridana A. K. S. K. Prassad
Glossleriela tropica Schütt
Glyphodesmis distans (Gregory) Grunow
Gomphonema augur Ehrenberg
Gomphonema constrictum Ehrenberg
Gomphonema gracile Ehrenberg
Gomphonema gracile var. *naviculoides* (William Smith) Grunow
Gomphonema lanceolatum Ehrenberg
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing
Gomphonema subclavatum Grunow
Grammatophora angulosa Ehrenberg
Grammatophora hamulifera Kützing

Espécies
Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing
Grammatophora maxima Grunow
Grammatophora oceanica Ehrenberg
Grammatophora serpentina (Ralfs) Ehrenberg
Guinardia cylindrus (Cleve) Hasle
Guinardia delicatula (Cleve) Hasle
Guinardia flaccida (Castracane) Peragallo
Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Rabenhorst
Gyrosigma balticum var. *similis* (Grunow) Cleve
Gyrosigma eximium (Thwaiter) Boyer
Gyrosigma exoticum Cholnoky
Gyrosigma fasciola (Ehrenberg) Griffith & Henfrey
Gyrosigma fasciola var. *sulcata* (Grunow) Cleve
Gyrosigma macrum (W. Smith) Griffith & Henfrey
Gyrosigma prolongatum (William Smith) Grif. & Henfrey.
Gyrosigma rautembakie Cholnoky
Gyrosigma scalproides (Rabenhorst) Cleve
Gyrosigma spencerii (Quekett) Griffth & Henfrey
Gyrosigma temperei Cleve
Gyrosigma variistriatum Hagelstrin
Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow
Hantzschia amphioxys var. *vivax* Grunow
Hantzschia marina (Donkin) Grunow
Hantzschia virgata (Roper) Grunow
Haslea crucigera (Wm. Smith) Cleve
Helicotheca tamesis (Shrubsole) Ricard
Hemiaulus hauckii Grunow

Espécies
Hemiaulus indicus Karsten
Hemiaulus membranaceus Cleve
Hemiaulus sinensis Greville
Hemidiscus cuneiformis var. *ventricosa* (Castracane) Hustedt
Hemidiscus cuneiformis Wallich
Hemidiscus ovalis Lohman
Hemidiscus weissflogii Grunow
Hippodonta hungarica (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski
Hyalodiscus scoticus (Kützing) Grunow
Hyalodiscus subtilis Bailey
Hydrosera subrhyncocephala Hustedt
Isthmia enervis Ehrenberg
Koizumia adaroi (Azpetia) Yanagisawa
Lauderia annulata Cleve
Leptocylindrus danicus Cleve
Leptocylindrus mediterraneus (Peragallo) Hasle
Leptocylindrus minimus Gran
Licmophora abbreviata Agardh
Licmophora clevei Hustedt
Licmophora ehrenbergii (Kützing) Grunow
Licmophora ehrenbergii var. *ovata* (William Smith) Van Heurck
Licmophora gracilis (Ehrenberg) Grunow
Licmophora remulus Grunow
Licmophora tenuis (Kützing) Grunow
Lioloma pacificum (Cupp) Hasle
Lithodesmium undulatum Ehrenberg
Luticola mutica (Kützing) Mann

Espécies
Luticola inserata (Hustedt) Mann
Luticola nivalis (Ehrenberg) D.G. Mann
Lyrella abruptoides (Hustedt) D.G. Mann
Lyrella barbara (Heiden & Kolbe) D.G. Mann
Lyrella clavata (Greville) Mann
Lyrella hennedyi (William Smith) Stickle & Mann
Lyrella lyra (Ehrenberg) Karajeva
Lyrella spectabilis (Gregory) D.G. Mann
Margaritum terebro (Leuduger- Fortmerel) H-Moreira
Martyana martyi (Heribaud) Round
Mastogloia acutiuscula Grunow
Mastogloia angulata Lewis
Mastogloia apiculata William Smith
Mastogloia binotata (Grunow) Cleve
Mastogloia braunii Grunow
Mastogloia crucicola (Grunow) Cleve
Mastogloia decipiens Hustedt
Mastogloia decussata Grunow
Mastogloia dissimilis Hustedt
Mastogloia elliptica Lewis
Mastogloia exigua Lewis
Mastogloia exilis Hustedt
Mastogloia fimbriata (Brigthwell) Cleve
Mastogloia meisterii Hustedt
Mastogloia pusilla Grunow
Mastogloia smithii Thwaites
Mastogloia smithii var. *amphicephala* Grunow

Espécies
Mastogloia staurophora Hustedt
Melchersiella hummii Hustedt
Melosira juergensii Agardh
Melosira moniliformis (O. F. Muller) Agardh
Melosira nummuloides (Dillwyn) Agardh
Meuniera menbranaceae (Cleve) P.C. Silva
Minidiscus chilensis Rivera & Koch
Minidiscus comicus Takano
Navicula arenaria Donkin
Navicula balcanica Hustedt
Navicula cari Ehrenberg
Navicula cholnokyana Foged
Navicula cincta (Ehrenberg) Ralfs
Navicula cryptocephala Kützing
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot
Navicula gregaria Donkin
Navicula pargemina Underwood & Yallop
Navicula pennata A. Schmidt
Navicula phyllepta Kützing
Navicula plagiostoma Grunow
Navicula platyventris Meister
Navicula praetexta Ehrenberg
Navicula pseudocrassirostris Hustedt
Navicula punctulata var. *marina* (Ralfs) A. Cleve
Navicula pusilla (Grunow) Krammer
Navicula radiosa Kützing
Navicula rostellata Kützing

Espécies
Navicula salinarum Grunow
Navicula sovereignae Hustedt
Navicula viridula (Kutzing) Kutzing
Navicula zostereti Grunow
Nitzschia amphibia Grunow
Nitzschia angularis William Smith
Nitzschia apiculata (Gregory) Grunow
Nitzschia behrei Hustedt
Nitzschia bicapitata Cleve
Nitzschia bilobata William Smith
Nitzschia brevissima Grunow
Nitzschia brittonii Hagelstein
Nitzschia clausii Hantzsch
Nitzschia commutata Grunow
Nitzschia cucumis Koing
Nitzschia curvirostris Cleve
Nitzschia dissipata Hustedt
Nitzschia fasciculata Grunow
Nitzschia fonticola Grunow
Nitzschia frustulum (Kutzing) Grunow
Nitzschia habirshawii (Febiger) Smith
Nitzschia hantzschiana Rabenhorst
Nitzschia humii Hustedt
Nitzschia linearis (Agardh) William Smith
Nitzschia longa Grunow
Nitzschia longissima (Brébisson) Grunow
Nitzschia longissima var. *reversa* (Brébisson) Grunow

Espécies
Nitzschia lorenziana Grunow
Nitzschia lorenziana var. *incurva* Grunow
Nitzschia lorenziana var. *subtilis* Grunow
Nitzschia martiana (C.G. Agardh) Van Heurck
Nitzschia obtusa var. *parva* Hustedt
Nitzschia obtusa William Smith
Nitzschia palea (Kützing) William Smith
Nitzschia palea var. *debilis* (Kutzing) Grunow
Nitzschia scalaris (Ehrenberg) William Smith
Nitzschia sigma (Kützing) William Smith
Nitzschia sigma var. *intercedens* Grunow
Nitzschia sigma var. *rigida* (Kützing) Grunow
Nitzschia socialis Gregory
Nitzschia thermalis (Ehrenberg) Auerwald
Nitzschia ventricosa Kitton
Nitzschia vermicularis (Kützing) Hantzsch
Nitzschia vidovichii (Grunow) Grunow
Odontella aurita (Lyngbye) Agardh
Odontella longicruris (Greville) Hoban
Odontella longicruris var. *leptoceros* Grunow
Odontella mobiliensis (Bailey) Grunow
Odontella rhombus (Ehrenberg) William Smith
Odontella sinensis (Greville) Simonsen
Opephora marina (Gregory) Petit
Opephora pacifica (Grunow) Petit
Palmeria hardmaniana Greville
Paralia sulcata (Ehrenberg) Kützing

Espécies
Parlibellus crucicula (Wm. Smith) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin
Parlibellus delognei (Van Heurck) E. J. Cox
Parlibellus hagelsteinii (Hustedt) E. J. Cox
Parlibellus tubulosus (Brun) E.J. Cox
Petrodictyon gemma (Ehrenberg) Mann
Petrodictyon gemma var. *ovata* Skvortz.
Petroneis granulata (Bailey) D.G. Mann
Petroneis humerosa (Brébisson) Stickle & Mann
Petroneis marina (Ralfs in Pritchard) D.G. Mann
Pinnularia acrosphaeria (Brébisson) Wm. Smith
Pinnularia braunii (Grunow) Cleve
Pinnularia interrupta William Smith
Pinnularia mayeri Krammer
Pinnularia subcapitata Gregory
Pinnularia yarrensis (Grunow) Juriej
Placoneis exigua (Gregory) Mereschkowski
Placoneis placentula (Ehrenberg) Heinzerling
Plagiogramma interruptum (Gregory) Ralfs
Plagiogramma pulchellum Greville
Plagiogramma pulchellum var. *pygmaea* (Greville) Peragallo & Peragallo
Plagiogramma staurophorum (Gregory) Heiberg.
Plagiogrammopsis vanheurckii (Grunow) Hasle
Plagiotropis lepidoptera (Gregory) Cleve
Plagiotropis lepidoptera var. *robusta* Peragallo & Peragallo
Plagiotropis seriata (Cleve) Kuntze
Plagiotropis vitrea (William Smith) Cleve
Planktoniella sol (Wallich) Schutt

Espécies
Planothidium delicatulum (Kützing) Round & Bukhtiyarova
Planothidium dubium (Grunow) Round & Bukhtiyrova
Planothidium lanceolatum (Brébisson) Round & Bukhtiyarova
Pleurosigma aestuari (Brébisson) William Smith
Pleurosigma angulatum (Quekett) William Smith
Pleurosigma decorum William Smith
Pleurosigma diversestriatum Meister
Pleurosigma elongatum William Smith
Pleurosigma inflatum Shadbolt
Pleurosigma lanceolatum Donkin
Pleurosigma marinum Donkin
Pleurosigma normanii Ralfs
Pleurosigma rhombeum (Grunow) H. Peragallo
Pleurosigma speciosum William Smith
Pleurosigma strigosum William Smith
Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère
Podocystis adriatica Kützing
Podosira stelliger (Bailey) Mann
Podosira montagnei Kützing
Porosira pentaportula Syvertsen & Lange
Proboscia alata (Brightwell) Sundstrom
Proboscia alata f. *indica* (H. Peragallo) Hustedt
Proboscia alata var. *gracillima* (Cleve) Grunow
Psammodiscus nitidus(Gregory) Round & Mann
Psammodyctyon bombiforme (Grunow in Cleve & Grunow) D.G. Mann
Psammodyctyon panduriforme (Grunow) D. G. Mann
Psammodyctyon panduriforme var. *minor* (Grunow) Diaz-Ramos

Espécies
Psammodyctyon panduriforme var. *peralbatata* (H & M. Peragallo) Mann
Pseudo-nitzschia australis Frenguelli
Pseudo-nitzschia calliantha Lundholm, Moestrup & Hasle
Pseudo-nitzschia delicatissima (Cleve) Heiden
Pseudo-nitzschia multisseries (Hasle) Hasle
Pseudo-nitzschia pungens (Grunow & Cleve) Hasle
Pseudo-nitzschia seriata (Cleve) H. & M. Peragallo
Pseudosolenia calcaravis (Schultz) Sunds
Rhabdonema adriaticum Kützing
Rhaphoneis amphiceros var. *geminifera* (Ehrenberg) Peragallo & Peragallo
Rhaphoneis amphiceros (Ehrenberg) Ehrenberg
Rhaphoneis castracanei Grunow
Rhizosolenia acuminata (Peragallo) H. et M. Peragallo
Rhizosolenia bergonii H. Peragallo
Rhizosolenia crassipina Schroder
Rhizosolenia imbricata Brightwell
Rhizosolenia pungens Cleve-Euler
Rhizosolenia setigera Brightwell
Rhizosolenia setigera var. daga (Brightwell) Müller-Melchers
Rhizosolenia styliformis Brightwell
Rhoicosphenia curvata (Kützing) Grunow
Rhopalodia gibberula (Ehrenberg) Otto Müller
Rhopalodia musculus (Kützing) Otto Muller
Rhopalodia operculata (Ehrenberg) Muller
Roperia tesselata (Roper) Grunow
Sellaphora pupula (Kutzing) Mereschkovsky
Sellaphora seminulum (Grunow) Mann

Espécies
Seminavis ventricosa (Gregory) Garcia-Baptista
Skeletonema costatum (Greville) Cleve
Stauroneis anceps Ehrenberg
Stauroneis gracilis Ehrenberg
Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg
Staurophora salina (Wm. Smith) Mereschkowski
Stenopterobia intermedia (Lewis) Van Heurck
Stephanopyxis palmeriana (Greville) Grunow
Stephanopyxis turris (Greville et Srnott) Ralfs
Striatella delicatula (Kutzing) Grunow
Surirella angusta Kützing
Surirella fastuosa Ehrenberg
Surirella fastuosa var. *recedens* (A. Schmidt) Cleve
Surirella febigerii Lewis
Surirella fulgens (Greville) William Smith
Surirella gaillonii (Bory) Ehrenberg
Surirella goulardii Brébisson ex. Cleve & Grunow
Surirella investiens William Smith
Surirella ovata Kützing
Surirella reniformis Grunow
Surirella rorata Frenguelli
Surirella rumpens Kützing
Surirella sublinearis Hustedt
Surirella tenera Gregory
Symbollophora stellaris (Roper) Nikojaev
Tabularia fasciculata (Agardh) Williams & Round
Terpsinoe americana (J.W.Bailey) Ralfs

Espécies
Terpsinoe musica Ehrenberg
Thalassionema nitzschioides (Grunow) Van Heurck
Thalassiosira aestivalis Gran & Angst
Thalassiosira angulata (Grunow) Hasle
Thalassiosira anguste-lineata (Schmidt) Fryxell & Hasle
Thalassiosira decipiens (Grunow) E. Jorgensen
Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve
Thalassiosira leptopus Jouse
Thalassiosira nanolineata (Mann) Fryxell & Hasle
Thalassiosira nodulolineata (Hasle) Hasle & Fryxell
Thalassiosira nordenskioldii Cleve
Thalassiosira oestrupii (Ostenfeld) Hasle
Thalassiosira oestrupii var. *ventrickae* Fryxell ex. Hasle
Thalassiosira poroseriata (Ramsf.) Hasle
Thalassiosira punctigera (Castracane) Hasle
Thalassiosira simonsenii Hasle & Fryxell
Thalassiosira subtilis (Ostenfeld) Gran
Thalassiosira subtilis var. *maxima* Ferrario
Thalassiosira tumida (Janisch) Hasle
Thalassiothrix delicatula Cupp
Thalassiothrix elongata Grunow
Thalassiothrix frauenfeldii (Grunow) Grunow
Thalassiothrix longissima Cleve & Grunow
Trachyneis aspera (Ehrenberg) Cleve
Trachyneis aspera var. *intermedia* (Grunow) Cleve
Trachysphenia australis var. *rostelata* Hustedt
Triceratium dubium Brightwell

Espécies
Triceratium favus Ehrenberg
Triceratium favus f. *quadrata* (Grunow) Hustedt
Triceratium reticulum Ehrenberg
Trigonium alternans (Bailey) Mann
Tryblionella acuminata William Smith
Tryblionella acuta (Cleve) Mann
Tryblionella circumsuta (Bailey) D.G. Mann
Tryblionella coarctata (Grunow) Mann
Tryblionella debilis Arnott
Tryblionella gracilis Wm. Smith
Tryblionella granulata (Grunow) D.G. Mann
Tryblionella granulata var. *hyalina* (Amosée) Mann
Tryblionella hungarica (Grunow) D.G. Mann
Tryblionella lanceola (Grunow) Round & Basson
Tryblionella littoralis (Grunow in Cleve & Grunow) D.G. Mann
Tryblionella marginulata (Grunow) D.G. Mann
Tryblionella perversa (Grunow) Mann
Tryblionella punctata var. *coarctata* (Grunow) Diog-Ramos
Tryblionella punctata Wm. Smith
Tryblionella victoriae Grunow
Trybliopytychus cocconeiformis (Cleve) Hendey
Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère

Diatomáceas Registradas nas Amostragens de setembro de 2009 e janeiro de 2010

Na análise qualitativa foi constatada a presença de 79 táxons (Reino Chromista, Divisão Ochrophyta, Classe Bacillariophyceae) distribuídos em 45 gêneros (tabela 82).

Tabela 82 – Espécies de diatomáceas encontradas nas amostragens de setembro de 2009 e janeiro de 2010.

Espécies
Actinocyclus octonarius Ehrenberg
Actinocyclus octonarius var. crassus (William Smith) Hustedt
Actinocyclus octonarius var. ralfissii (Brébisson) Hustedt
Actinocyclus octonarius var. tenellus (William Smith) Hustedt
Actinoptychus campanulifer Schmidt
Actinoptychus senarius Ehrenberg
Caloneis permagna (Bailey) Cleve
Caloneis westii (William Smith) Hendey
Campylodiscus daemelianus Grunow
Cerataulus smithii Ralfs
Chaetoceros compressus Lauder
Chaetoceros subtilis Cleve
Chaetoceros subtilis var. *abnormis* (Proschkina-Lavrenko) Proschkina-Lavrenko
Chaetoceros sp
Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg
Coscinodiscus gigas Ehrenberg
Coscinodiscus granii Gough
Coscinodiscus jonesianus (Greville) Ostenfeld

Espécies
Coscinodiscus marginatus Ehrenberg
Coscinodiscus oculusiridis Ehrenberg
Coscinodiscus radiatus Ehrenberg
Coscinodiscus rothii (Ehrenberg) Grunow
Coscinodiscus wailesii Gran & Angst
Cyclotella meneghiana Kützing
Cyclotella stylorum Brightwell
Cylindrotheca closterium (Ehrenberg) Reim & Lewin
Cymatodiscus planetophorus (Meister) Hendey
Cymatotheca weissflogii (Grunow) Hendey
Delphineis surirella (Ehrenberg) Andr
Diploneis bombus Ehrenberg
Diploneis gruendleri (Schmidt) Cleve
Diploneis smithiii (Brébisson) Cleve
Enthomoneis sp.
Eunotia sp.
Eupodiscus radiatus Bailey
Fallacia forcipata (Greville) Stickle & Mann
Fallacia nummularia (Greville) D.G. Mann
Fryxelliella floridana A. K. S. K. Prassad
Guinardia delicatula (Cleve) Hasle
Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Rabenhorst
Hyalodiscus subtilis Bailey
Koizumia adaroi (Azpetia) Yanagisawa
Leptocylindrus minimus Gran
Lioloma pacificum (Cupp) Hasle
Margaritum terebro (Leuduger- Fortmerel) H-Moreira

Espécies
Mastogloia smithii Thwaites
Navicula pennata A. Schmidt
Navicula sp. 1
Navicula sp. 2
Nitzschia longuissima (Brébisson) Grunow
Nitzschia martiana (C.G. Agardh) Van Heurck
Nitzschia obtusa William Smith
Nitzschia sigma (Kützing) William Smith
Nitzschia sp.1
Nitzschia sp.2
Odontella mobiliensis (Bailey) Grunow
Odontella sinensis (Greville) Simonsen
Paralia sulcata (Ehrenberg) Kützing
Parlibellus delogneis (Van Heurck) E. J. Cox
Plagiotropis seriata (Cleve) Kuntze
Pleurosigma angulatum (Quekett) William Smith
Pleurosigma diversestriatum Meister
Podosira steliger (Bailey) Mann
Psammodyctyon panduriforme (Grunow) D. G. Mann
Seminavis ventricosa (Gregory) Garcia-Baptista
Skeletonema costatum (Greville) Cleve
Shionodiscus oestrupii (Ostenfeld) A.J. Alverson, S.H. Kang & E.C. Theriot
Stauroneis salina William Smith
Stephanopyxis turris (Greville et Srnott) Ralfs
Surirella fastuosa var. rescendens (A. Schmidt) Cleve
Surirella rorata Frenguelli
Thalassionema nitzschioides (Grunow) Van Heurck

Espécies
Thalassiosira decipiens (Grunow) E. Jorgensen
Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve
Thalassiosira nanolineata (Mann) Fryxell & Hasle
Thalassiosira punctigera (Castracane) Hasle
Trachyneis aspera (Ehrenberg) Cleve
Triceratium favus Ehrenberg
Tryblionella circumsuta (Bailey) D.G. Mann
Tryblionella granulata (Grunow) D.G. Mann

Nas amostragens realizadas em setembro de 2009, constatou-se uma maior diversidade de espécies (28 a 39), enquanto nas amostragens de janeiro de 2010 verificou-se a redução do número de táxons (14 a 23), além da dominância de principalmente quatro espécies: *Coscinodiscus asteromphalus*, *Coscinodiscus gigas*, *Odontella mobiliensis* e *Odontella sinensis* (tabela 83). Cabe ressaltar que esta última é uma espécie exótica, provavelmente oriunda por água de lastro de navios, que até o presente momento não havia sido dominante no CEP.

No ponto P1 em janeiro de 2010, *Coscinodiscus asteromphalus* e *Coscinodiscus gigas* foram dominantes. Já no ponto P2 em janeiro de 2010, *Coscinodiscus gigas* foi muito abundante, enauanto no ponto P3, as espécies *Coscinodiscus asteromphalus*, *Coscinodiscus gigas*, *Odontella mobiliensis* e *Odontella sinensis* foram praticamente dominantes na amostra. No ponto 4, *Coscinodiscus asteromphalus* e *Odontella mobiliensis* foram as dominantes (tabela 83). As espécies *Actinocyclus octonarius*, *Coscinodiscus granii*, *Coscinodiscus oculusiridis* e *Thalassionema nitzschioides* ocorreram em todas as amostras.

Cabe lembrar que nas análises quantitativas a diatomácea potencialmente nociva *Leptocylindrus minimus* foi muito abundante ocorrendo em densidades

celulares elevadas, principalmente em janeiro de 2010, sendo o ponto P4 o de maior densidade celular (4166,3 cél/mL).

Tabela 83 – Distribuição das espécies de diatomáceas nos pontos de amostragem em setembro de 2009 e janeiro de 2010.

Espécies	Jan P1	Jan P2	Jan P3	Jan P4	Set P1	Set P2	Set P3	Set P4
Actinocyclus octonarius	X	X	X	X	X	X	X	X
Actinocyclus octonarius var. crassus					X	X	X	X
Actinocyclus octonarius var. ralfissii					X	X	X	X
Actinocyclus octonarius var. tenellus					X	X	X	X
Actinoptychus campanulifer	X	X			X	X		
Actinoptychus senarius	X	X		X	X	X	X	X
Actinopytchus campanulifer							X	
Caloneis permagna					X	X		
Caloneis westii								X
Campylodiscus daemelianus					X			
Cerataulus smithii	X				X	X	X	X
Chaetoceros compressus			X	X				
Coscinodiscus asteromphalus	X	X	X	X				
Coscinodiscus gigas	X	X	X	X	X	X	X	X
Coscinodiscus granii	X		X	X				
Coscinodiscus jonesianus				X	X	X	X	X
Coscinodiscus marginatus	X							
Coscinodiscus oculusiridis	X	X	X	X	X	X	X	X
Coscinodiscus radiatus	X		X	X	X			X

Espécies	Jan P1	Jan P2	Jan P3	Jan P4	Set P1	Set P2	Set P3	Set P4
Coscinodiscus rothii						X		X
Coscinodiscus wailesii					X	X	X	X
Cyclotella meneghiana								X
Cyclotella stylorum	X	X	X	X	X			X
Cylindrotheca closterium							X	
Cymatodiscus planetophorus								X
Cymatotheca weissflogii	X			X				
Delphineis surirella					X		X	X
Diploneis bombus					X			
Diploneis gruendleri					X			
Diploneis smithii								X
Eupodiscus radiatus					X			X
Fallacia forcipata								X
Fallacia nummularia							X	
Fryxelliella floridana								X
Gyrosigma balticum		X			X	X		X
Hyalodiscus subtilis	X							
Koizumia adaroi	X				X	X	X	X
Lioloma pacificum		X				X		X
Maragaritum terebro					X	X	X	X
Mastogloia smithii					X			
Navicula pennata					X			
Nitzschia martiana						X		
Nitzschia obtusa							X	
Nitzschia sigma							X	X
Odontela mobiliensis	X	X	X	X	X	X	X	

Espécies	Jan P1	Jan P2	Jan P3	Jan P4	Set P1	Set P2	Set P3	Set P4
Odontella sinensis	X		X	X	X		X	X
Paralia sulcata	X					X		X
Parlibellus delogneis					X			
Pelurosigma diversestriatum								X
Plagiotropis seriata	X				X	X		
Pleurosigma angulatum	X	X	X		X	X	X	X
Podosira steliger						X	X	X
Psammodictyon panduriformis					X		X	X
Seminavis ventricosa		X						
Shionodiscus oestrupii					X			X
Stauroneis salina	X					X		
Surirella fastuosa var. rescendens					X			
Surirella rorata							X	X
Thalassionema nitzschioides	X	X	X	X	X	X	X	X
Thalassiosira decipiens	X		X	X				
Thalassiosira eccentrica						X	X	
Thalassiosira nanolineata		X			X	X	X	X
Thalassiosira punctigera	X					X		
Trachyneis aspera					X			
Triceratium favus					X		X	X
Tryblionella circumsuta				X				
Tryblionella granulata		X						

Em relação à salinidade, seus valores nos pontos amostrados em setembro de 2009 variaram de 27 a 30 e em janeiro de 16 a 21, enquanto os valores referentes a temperatura da água variaram de 22 a 22,4 em setembro de 2009 e de 28,3 a 28,8 em janeiro de 2010. As elevadas temperaturas registradas para o período do verão no CEP favorecem o desenvolvimento de florações.

Tabela 84 – Valores de salinidade e temperatura (ºC) registrados nas amostragens de setembro de 2009 e janeiro de 2010.

	set/09	jan/10	set/09	jan/10	set/09	jan/10	set/09	jan/10
	P1		P2		P3		P4	
Salindade	30	19	28	16	28	19	27	21
Temperatura	22	28,8	22,4	28,9	22,1	28,5	22,1	28,3

6.2.3.1.1.3Considerações finais

Dos levantamentos realizados e das análises das amostras coletadas para a elaboração do diagnóstico do fitoplâncton na Área de Influência Direta do projeto de extensão portuária do Terminal de Contêineres de Paranaguá conclui-se que:

- ainda faltam estudos para se afirmar categoricamente quais seriam os reais impactos causados pela obra, o que sugere o monitoramento durante as fases de implantação e fase inicial de operação;

- a ocorrência de espécies nocivas e tóxicas podem causar florações, além de espécies de dinoflagelados cujos cistos podem ser ressuspendidos, exige monitoramento do fitoplâncton durante as fases de implantação e fase inicial da operação;

- por se tratar de área portuária, deve-se monitorar a realização da adequada troca da água de lastro dos navios que atracam no TCP, além de promover

campanhas educativas com os comandantes dos navios que atracam no TCP e incentivos a estudos referentes à bioinvasão por água de lastro.

6.2.3.1.2 Zooplâncton

O zooplâncton ou fração animal do plâncton é constituído por organismos heterotróficos. No zooplâncton marinho e estuarino podem reconhecer-se organismos pertencentes à grande maioria dos Phyla do reino animal. Em estuários estes organismos são representados por formas holoplanctônicas (cujo ciclo de vida transcorre completamente no plâncton) e meroplanctônicas (ou formas larvares de muitos invertebrados). As formas holoplanctônicas são, sobretudo, dominadas pelos copépodes, porém outros táxons podem representar igualmente uma fração importante do holoplâncton estuarino (Ctenophora, Chaetognatha, Misidacea, etc.). As formas meroplanctônicas podem, em certos períodos, dominar o zooplâncton estuarino (por exemplo, larvas de Crustacea Decapoda, Polychaeta, Mollusca, Hydrozoa, ovos e larvas de peixes) (BOLTOVSKOY, 1999). Nos períodos mais quentes as larvas de invertebrados bentônicos são quase sempre as formas mais abundantes (Zoea e Mysis de Malacostraca, Zoea e Megalopa de Brachyura, véliger de Mollusca, etc.), assim como as fases planctônicas (ovos e larvas) de algumas espécies de Osteichthyes. Alguns peixes, camarões e caranguejos comercialmente importantes produzem larvas que participam ativamente do meroplâncton (DAY, 1981).

A composição e a abundância do zooplâncton nos estuários estão diretamente relacionadas às características hidrográficas das massas de água e das variações sazonais de alguns parâmetros físico-químicos, os quais determinam o sucesso de cada organismo nesse ambiente. Entre os descritores ambientais, a turbidez funciona como um fator limitante da produção fitoplanctônica e consequentemente da produção secundária, e as correntes prevalecentes tendem a transportar o zooplâncton para o domínio marinho. De

acordo com Ré (1984), alguns organismos exibem estratégias próprias para permanecerem no interior do estuário, utilizando as correntes de entrada e de saída de água nos estuários parcialmente ou altamente estratificadas.

Brandini *et al*. (1997), comentam que o plâncton do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP) está entre os mais estudados nas zonas costeiras do Brasil. As primeiras descrições sobre a variabilidade espacial e temporal da composição e abundância do zooplâncton na baía de Paranaguá foi feita por Montú & Cordeiro (1988). Uma síntese e estudos mais detalhados da distribuição espaço-temporal em amplos setores do CEP foram apresentados por Lopes (1997). O zooplâncton é dominado pelos copépodes, que podem atingir até 90% da densidade total de organismos com predominância dos gêneros *Acartia, Paracalanus, Temora, Pseudodiaptomus, Oithona, Corycaeus* e *Euterpina* (LOPES, 1997 e 1998; ABRAHÃO, 2000). Outros grupos zooplanctônicos numericamente importantes no CEP são os tintiníneos, apendiculárias, cladóceros e larvas de poliquetas e decápodes.

O presente diagnóstico apresenta dados sobre a composição e abundância relativa do zooplâncton nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento para ampliação do cais leste do porto de Paranaguá, no litoral do Paraná, de acordo com o Termo de Referência proposto pelo IBAMA.

6.2.3.1.2.1 Apresentação dos resultados

As coletas foram realizadas nas estações de inverno (20/09/09) na maré de sizígia e de verão (13/01/10) na maré de quadratura (figura 192) entre as 09:00h e 14:00h. A maré da região é do tipo semidiurna, com desigualdades diurnas e amplitudes variando entre 0,5 e 2,0 m (KNOPPERS *et al.*, 1987).

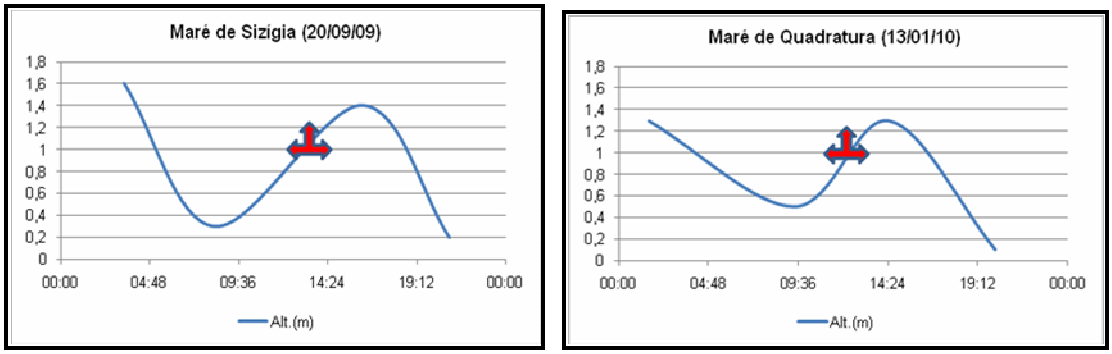


Figura 192 – Amplitude das marés nos períodos de amostragem do zooplâncton. As setas indicam a hora das coletas.Fonte: Banco Nacional de Dados Oceanográficos (DHN).

No momento das coletas do zooplâncton foram obtidos os seguintes dados abióticos: (i) temperatura da água (ºC); (ii) Salinidade (*psu*); e (iii) transparência da água (disco de Secchi). A temperatura média da água nas coletas de inverno foi de 22 ºC, e do verão foi de 28 ºC em todos os pontos de coleta (figura 193). Segundo LANA *et al.* (2000) a temperatura média da água no CEP varia entre 23-30ºC e 18-25ºC, no verão e inverno, respectivamente.

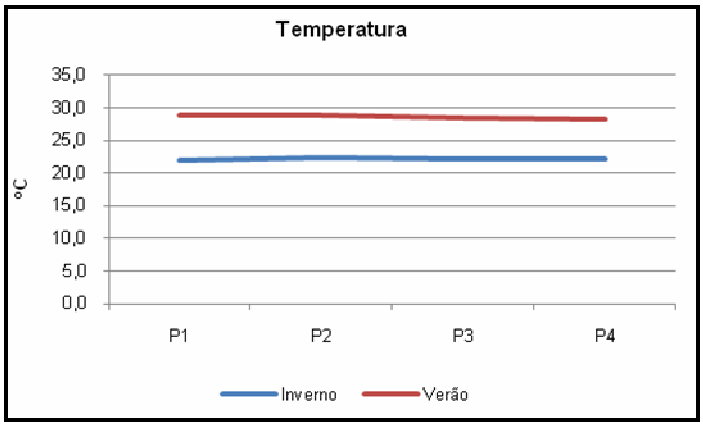


Figura 193 – Temperatura da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10).

A salinidade apresentou valores mais elevados no inverno durante a maré de sizígia. Estes valores variaram de 27 *psu* no ponto 4 a 30 *psu* no ponto 1. No verão, os valores ficaram entre 16 psu no ponto 2 e 21 *psu* no ponto 4 (figura 194). As médias de salinidade variam entre 12-29 no verão (dezembro a março) e 20-34 no inverno (junho a agosto) (LANA et al., 2000).

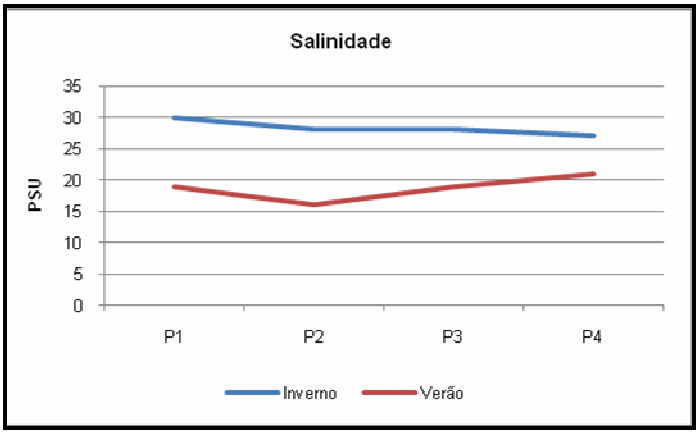


Figura 194 – Salinidade da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10).

O limite da zona eufótica variou de acordo com a estação do ano e pontos de coleta. No inverno a maior profundidade registrada para o disco de Secchi foi no ponto 1 e a menor no ponto 4. Um padrão inverso ocorreu no verão, onde a maior profundidade ocorreu no ponto 4 e a menor no ponto 1 (figura 195).

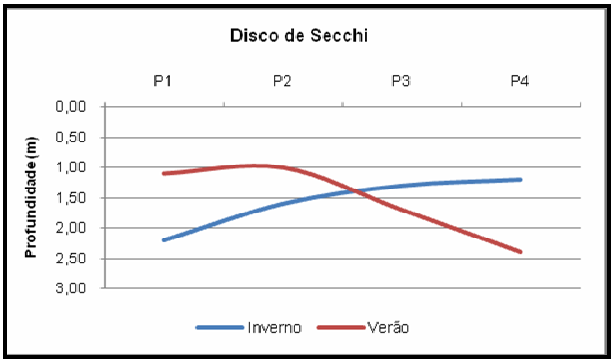


Figura 195 – Transparência da coluna d'água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10).

As tabelas a seguir apresentam um inventário faunístico do holozooplâncton e merozooplâncton coletados nas estações de inverno e verão. O zooplâncton foi representado por 48 táxons, sendo Copépodes o grupo mais representativo com 22 espécies registradas distribuídas em quatro Ordens.

As espécies de copépodes que apresentaram a menor freqüência de ocorrência nas amostras coletadas no inverno foram *Calanopia americana, Corycaeus speciosus, Oithona oswaldocruzi, Temora stylifera e Subeucalanus pileatus*. As demais espécies de copépodes apresentaram freqüência de ocorrência superior a 50%. *Penilia avirostris* e Oikopleura sp. Dominaram entre outros grupos holoplanctônicos. Neste período o maior número de táxons foi registrado no ponto 1 (40) e o menor no Ponto 4 (30) (figura 196).

Tabela 85 – Lista de táxons de zooplâncton coletado no inverno nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento.

Táxons	Inverno				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
HOLOPLÂNCTON					
*Filo Arthropoda					
Subfilo Crustácea					
Subclasse Copépodes					
Forma Adulta					
Acartia lilljeborgi	X	X	X	X	100
Acartia tonsa	X	X	X	X	100
Calanopia americana				X	25
Centropages velificatus		X	X	X	75
Paracalanus quasimodo	X	X	X	X	100
Paracalanus sp.	X	X	X	X	100
Parvocalanus crassirostris	X	X	X	X	100
Pseudodiaptomus acutus	X	X	X	X	100
Subeucalanus pileatus				X	25
Temora turbinata	X	X	X	X	100
Temora stylifera		X			25
Oithona hebes	X	X	X	X	100
Oithona oswaldocruzi				X	25
Oithona plumifera	X		X		50
Oithona sp.	X	X	X	X	100
Corycaeus amazonicus	X	X	X		75
Corycaeus speciosus	X				25
Corycaeus giesbreth	X		X	X	75
Euterpina acutifrons	X	X	X	X	100
Copépodes não identificado	X				25
Copepoditos					
Acartia	X	X	X	X	100
Centropages	X	X	X	X	100
Clausocalanus				X	25
Corycaeus	X	X	X	X	100
Euterpina	X	X	X	X	100
Labidocera	X	X	X	X	100

Táxons	Inverno				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Oithona	X	X	X	X	100
Paracalanus	X	X	X	X	100
Pseudodiaptomus	X	X	X	X	100
Temora	X	X	X	X	100
Náuplios	X	X	X	X	100
Subclasse Branchiopoda					
Ordem Cladocera					
Penilia avirostris	X	X	X		75
Podon sp.		X			25
Subclasse Ostracoda					
Conchoecia sp.	X	X			50
*Filo Chaetognatha					
Ordem Aphagmophora					
Sagitta spp.	X				25
* Filo Chordata					
Classe Appendicularia					
Oikopleura sp.	X	X	X	X	100
*Filo Cnidária					
Classe Hydrozoa (Medusa)	X	X			50
Ordem Siphonophorae	X				25
MEROPLÂNCTON					
Infraclasse Cirripedia					
Larva de Cirripedia	X	X	X	X	100
Cypris	X	X	X		75
Classe Malacostraca					
Ordem Amphipoda	X				25
*Filo Echinodermata					
Superclasse Stelleroidea	X	X	X		75
*Filo Chordata					
*Filo Mollusca					
Classe Gastropoda					
Família Limacinidae	X	X	X		75
Classe Bivalvia	X	X	X	X	100

Táxons	Inverno				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
*Filo Annelida					
Classe Polychaeta	X	X	X	X	100
Classe Actinopterygii					
Larvas de Peixe	X	X			50
Ovos de Peixe	X				25

Nas amostras coletadas no verão, o zooplâncton apresentou um número menor de táxons. A maior riqueza de táxons foi observada no ponto 4 (29) e a menor no ponto 1 (24) (figura 196). *Corycaeus amazonicus* e *Oncaea venusta* foram os copépodes menos freqüentes nas amostras. *O. venusta*, *O. media* spp. *e Oithona oswaldocruzi* ocorreram apenas neste período. Entre os grupos pertencentes ao meroplâncton, as Classes Malacostraca e Actinopterygii, e a Infraclasse Cirripedia registraram 100% de frequência na amostras.

Tabela 86 – Lista de táxons de zooplâncton coletado no verão nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento.

TÁXONS	VERÃO				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
HOLOPLÂNCTON					
*Filo Arthropoda					
Subfilo Crustácea					
Subclasse Copépodes					
Forma Adulta					
Acartia lilljeborgi	X	X	X	X	100
Acartia tonsa	X	X	X	X	100
Labidocera fluviatilis		X	X		50
Paracalanus quasimodo	X	X	X	X	100
Parvocalanus crassirostris	X	X		X	75
Pseudodiaptomus acutus	X	X		X	75
Temora turbinata		X		X	50

TÁXONS	VERÃO				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Oithona hebes	X	X	X	X	100
Corycaeus amazonicus				X	25
Corycaeus giesbreth	X			X	50
Oncaea media			X	X	50
Oncaea venusta				X	25
Euterpina acutifrons	X	X	X	X	100
Copepoditos					
Acartia	X	X	X	X	100
Centropages	X	X	X	X	100
Corycaeus					
Euterpina	X	X	X	X	100
Labidocera		X	X	X	75
Oithona	X	X	X	X	100
Oncaea			X	X	50
Paracalanus	X	X	X	X	100
Pseudodiaptomus	X			X	50
Temora	X	X	X	X	100
Náuplios	X	X	X	X	100
Ordem Euphausiacea					
Família Euphausiidae	X	X	X	X	100
* Filo Urochordata					0
Oikopleura sp.	X	X	X	X	100
MEROPLÂNCTON					
Infraclasse Cirripedia					
Larva de Cirripedia	X	X	X	X	100
Cypris	X	X	X	X	100
Classe Malacostraca					
Ordem Decapoda					
Subordem Pleocyemata	X	X	X	X	100
Ordem Amphipoda		X		X	50
*Filo Chordata					
*Filo Mollusca					
Classe Gastropoda					

TÁXONS	VERÃO				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Família Limacinidae	X		X		50
Classe Bivalvia		X	X		50
*Filo Annelida					
Classe Polychaeta	X		X		50
Classe Actinopterygii					
Larvas de Peixe	X	X	X	X	100

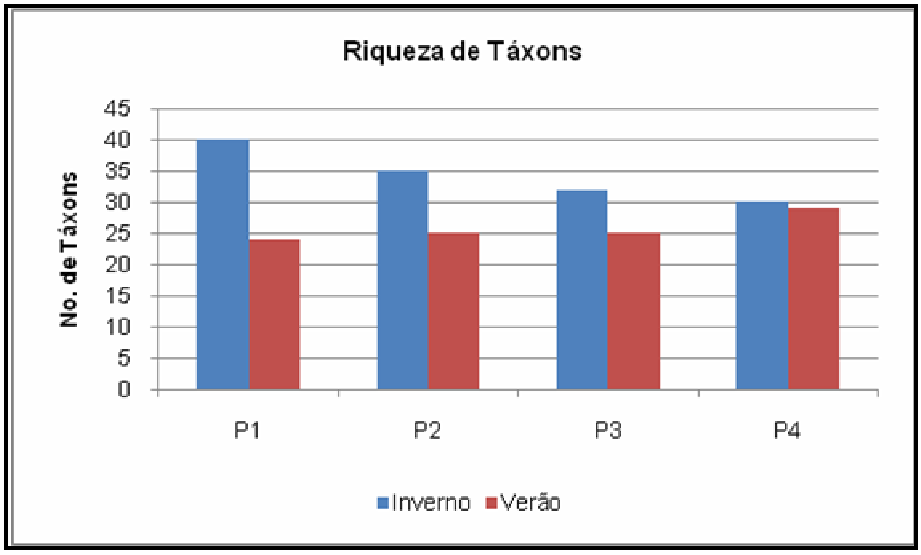


Figura 196 – Riqueza de táxons do zooplâncton no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10).

As maiores densidades médias do zooplâncton foram registradas nas amostras de inverno. O ponto 4, localizado na parte mais interna da baía de Paranaguá, apresentou a maior média (1.776 org./m^3). No verão observou-se um padrão inverso, com maiores médias registradas no ponto 2 (1.356 org./m^3) (figura 197).

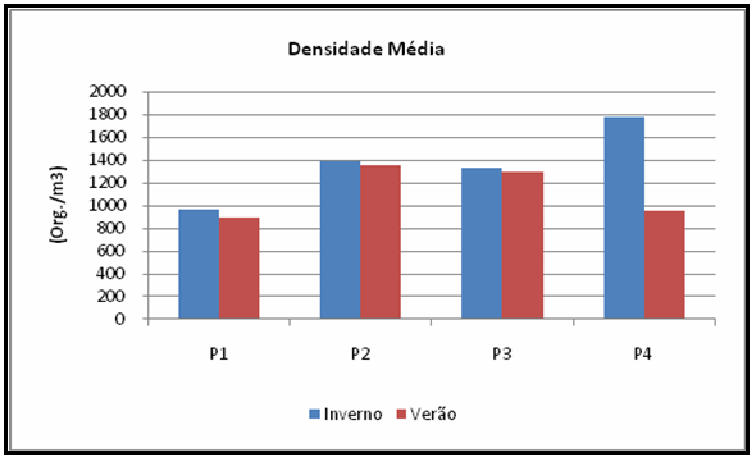


Figura 197 – Densidade média do zooplâncton no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10).

O zooplâncton apresentou padrões diferentes para as abundâncias dos grupos entre os dois períodos amostrados. No inverno (figura 198) houve uma dominância dos copépodes e no verão (figura 199) os grupos meroplanctônicos foram mais representativos.

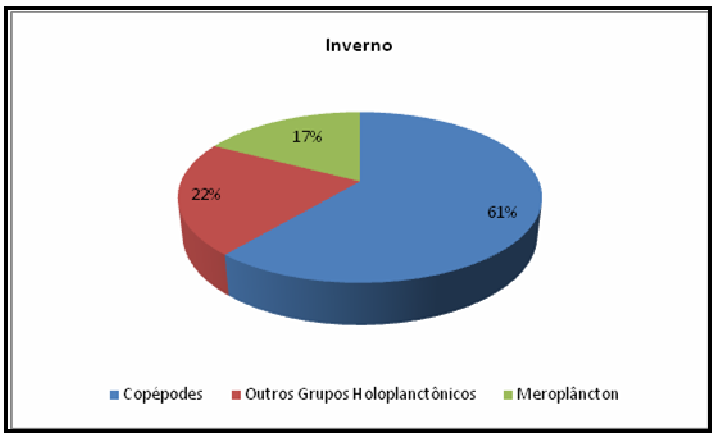


Figura 198 – Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos no inverno (20/09/09).

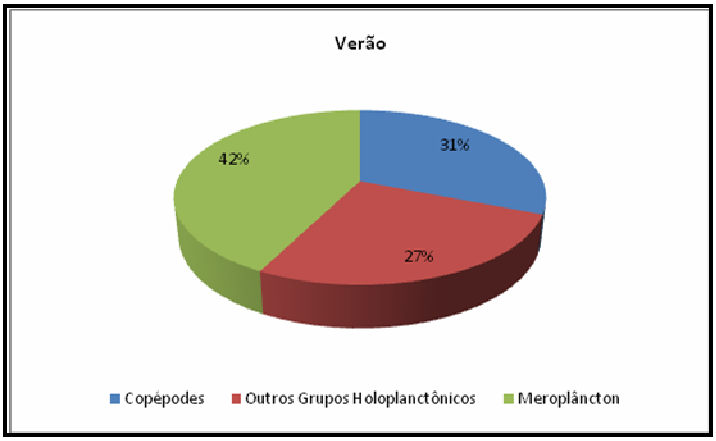


Figura 199 – Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos no verão (13/01/10).

Entre os copépodes, as formas adultas apresentaram uma distribuição espacial heterogênea. As espécies mais abundantes na área estudada foram *A. tonsa*, *Oithona hebes* e *P. Quasimodo*. Nas amostras de inverno, *P. Quasimodo* registrou seus maiores picos de abundância nos pontos 1 e 2 e *O. hebes* no ponto 3. No ponto 4, *P. acutus*, *A. tonsa* e *O. hebes* foram foram responsáveis pelos picos de abundância de copépodes no período (figura 200).

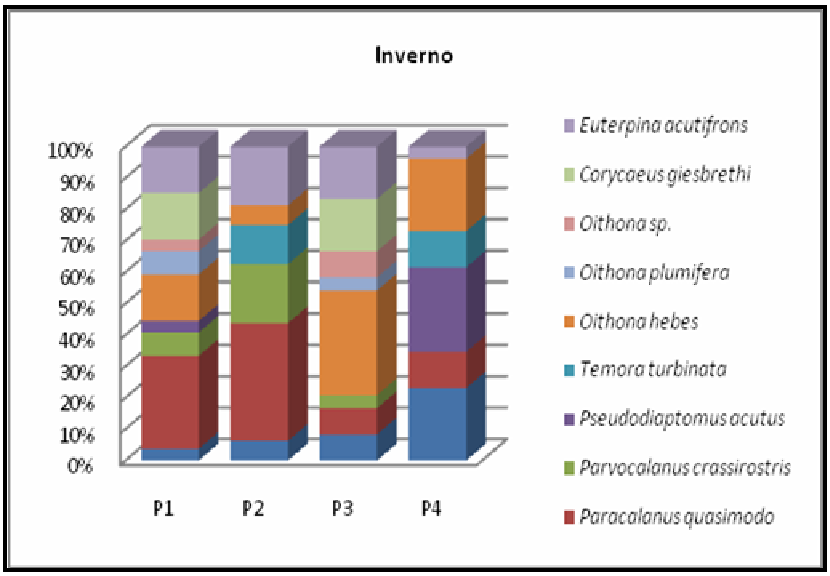


Figura 200 – Abundância relativa das espécies de copépodes no inverno (20/09/09).

No verão *A. tonsa* registrou foi abundante na maioria dos pontos de coleta, com exceção do ponto 2, onde *P. Quasimodo* apresentou-se mais abundante (figura 201).

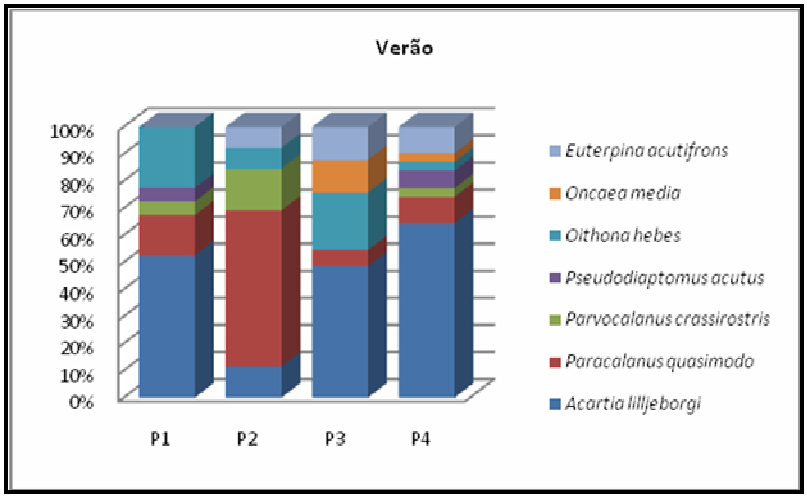


Figura 201 – Abundância relativa das espécies de copépodes no verão (13/01/10).

As larvas (náuplios) e juvenis de copépodes (copepoditos) apresentaram maiores densidades em comparação as formas adultas. Os gêneros dominantes foram *Temora*, *Paracalanus* e *Pseudodiaptomus* nas amostras de inverno (figura 202) e *Acartia* e *Paracalanus* na amostras de verão (figura 203). Copepoditos de *Temora* spp. registraram as maiores densidades

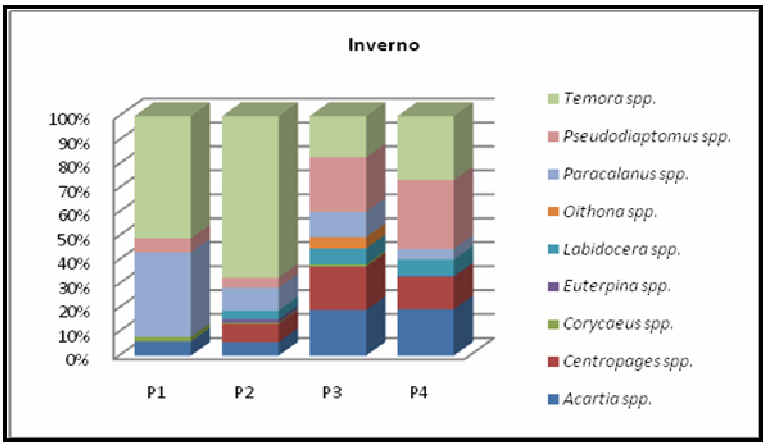


Figura 202 – Abundância relativa de copepoditos no inverno (20/09/09).

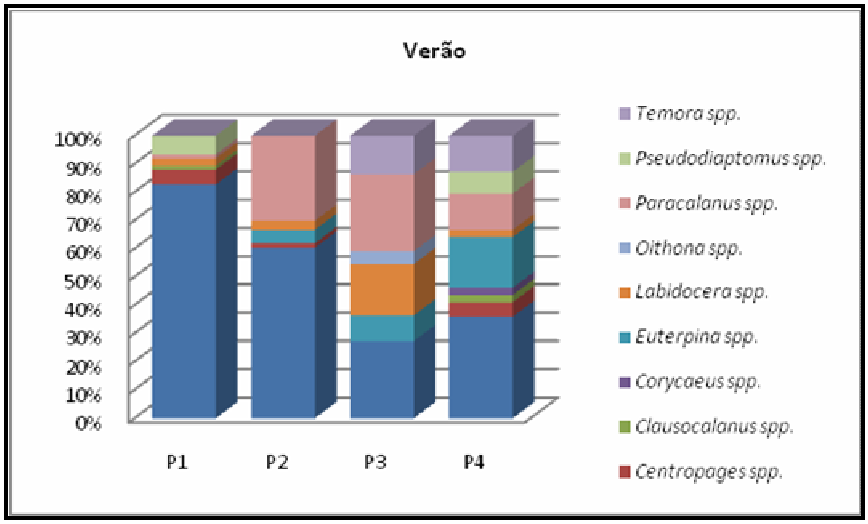


Figura 203 – Abundância relativa de copepoditos no verão (13/01/10).

Oikopleura spp. e *Sagitta* spp. (quetognatos) registraram as maiores densidades entre os demais grupos holoplanctônicos no inverno e verão, respectivamente. Para os grupos do meroplâncton, as larvas de Cirripedia apresentaram uma distribuição bimodal, registrando picos de abundâncias nas amostras coletadas para os dois períodos. As larvas de Decapoda apresentaram-se abundantes apenas nas amostras de verão.

6.2.3.1.2.2 Discussão e análise dos dados

Em ecossistemas estuarinos da região subtropical do Atlântico Sul, a dominância de copépodes é descrita por vários autores (BOLTOVSKOY, 1999). A importância desse grupo tem sido relevada quando a dinâmica das cadeias tróficas, particularmente quanto ao seu impacto sobre o fitoplâncton e a contribuição para o fluxo de matéria orgânica, suprindo macro-nutrientes inorgânicos (N e P) para o fitoplâncton (HORSTED et al., 1988).

No CEP, os copépodes e organismos meroplanctônicos são os elementos dominantes do mesozooplâncton. Este padrão também pode ser considerado para a baía de Guaratuba, tendo em vista a semelhança hidrográfica entre

esses sistemas. Nos setores mais externos das baías, o zooplâncton é caracterizado por espécies estenohalinas, sujeitas a menor variação de salinidade, típicas do mar aberto. As espécies mais eurihalinas, ocupam áreas mais extensas da baía, sendo favorecidas com o aumento da precipitação pluviométrica e descarga de água doce no verão (MONTÚ e CORDEIRO, 1988; LOPES, 1997; FAVARETO et al., 2009).

As maiores densidades do zooplâncton da baía de Paranaguá ocorrem nos setores intermediários (mesohalinos e polihalinos) com salinidades variando entre 15 *psu* e 30 *psu* (LANA et al., 2000). Este padrão provavelmente esta relacionado com os mecanismos de circulação, o que favorece a manutenção dos organismos na coluna da água, bem como fatores ligados ao recrutamento local de populações. As densidades mínimas do zooplâncton total (holoplâncton e meroplâncton) variam de 20 a 20.000 ind.m^{-3} e as máximas de 2.000 a 175.000 ind.m^{-3}. No mar aberto, as concentrações são, evidentemente, bem inferiores do que as observadas dentro das baías. Concentrações mínimas variam entre 500 a 1000 ind.m^{-3} e as máximas entre 2.500 e 7.500 ind.m^{-3}. As áreas de maior concentração são as mais próximas da costa e decrescem em direção ao mar aberto (CASTELA et al., 2006).

Estudos comparativos sobre a composição de copépodes nas baías de Paranaguá e Guaratuba utilizando duas redes com tamanhos de malha diferentes (64 µm e 200 µm) registraram um total de trinta táxons. Na rede de 64µm os copepoditos foram mais freqüentes, representados pelos gêneros de *Oithona*, de *Acartia*, de *Euterpina* e de *Clausocalanus*. Entre as formas adultas, as espécies mais frequentes foram *Oithona hebes*, *Oithona* sp. e *Clausocalanus furcatus*. Na rede de 200µm, os náuplios e os copepoditos de *Acartia* dominaram em 86% 92 %e das amostras, respectivamente. Copepoditos de *Temora*, de *Pseudodiaptomus* e de *Oithona* também apresentaram-se frequentes. *O. hebes*, *Clausocalaus furcatus*, *Acartia tonsa* e *Euterpina acutifrons* foram as espécies mais representativas entre as formas adultas, (FAVARETO et al., 2009).

Pequenos copépodes (<2 mm) pertencentes aos gêneros *Paracalanus, Temora, Clausocalanus, Oithona, Oncaea* and *Corycaeus* são as espécies mais ubíquas nas águas costeiras ou em mistura dessas com águas tropicais. Algumas espécies abundantes como *Parvocalanus crassirostris, Labidocera fluviatilis*, *Acartia lilljeborgi* e *Euterpina acutifrons* estão restritas a estuários e plataforma continental, desaparecendo sob influência de águas interiores (SARTORI e LOPES, 2000).

No Canal da Galheta, os copépodes *A. lilljeborgi*, *O. oswaldocruzi* e *E. acutifrons* são as espécies dominantes, principalmente na primavera e verão. Ainda nestes períodos, espécies de águas com menor salinidade como *P. acutus*, *L. fluviatilis* e *O. hebes* dispersam espacialmente por uma ampla região da baía (LOPES, et al., 1997).

Comparando a composição do zooplâncton dos estuários dos rios Itanhaém, Guaraú, Una do Prelado e Verde, observa-se a presença de espécies comuns de copépodes nos três estuários (*Acartia lilljeborgi*, *Pseudodiaptomus richardi*, *Paracalanus crassirostris*, *Oithona hebes* e *Euterpina acutifrons*) (SOUZA-PEREIRA e CAMARGO, 2004).

O gênero *Acartia*, comum em águas costeiras da região sudeste e sul do Brasil, esteve presente em 100% das amostras coletadas nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento. De acordo com Lopes (1997) este gênero é um dos mais importantes alimentos para estágios juvenis de peixes e outros organismos, como crustáceos e medusas devido ao seu grande porte e herbivoria. A espécie *A. lilljeborgii* é típica de águas costeiras e possui ampla tolerância a salinidade. Por outro lado, *A. tonsa* é considerada como uma espécie mais adaptada a águas salobras (BJÖRNBERG, 1981).

Na Enseada do Saco dos Limões, baía sul da ilha de Santa Catarina, o zooplâncton registrou uma maior abundância dos copépodes *A. lilljeborgi*, *A. tonsa*, espécies de *Oikopleura* e larvas de Decapoda, em relação aos outros grupos. Quando estes três primeiros indivíduos citados ocorrem em conjunto é sugerida uma divisão do espectro de tamanho dos itens alimentares, onde *A.*

lilljeborgi se alimenta de partículas maiores, *A. tonsa* de partículas intermediárias e *O. dioica* de partículas finas. Estratégia que permitiria menor competição pelo alimento, e por conseqüência, a presença de altas densidades dessas populações (FROST, 1980; RESGALLA JR, 2001).

No presente estudo, *Paracalanus quasimodo* apresentou picos de abundância nos dois períodos estudados. SARTORI e LOPES (2000) observaram a mesma distribuição bimodal para esta espécie na plataforma interna da zona costeira do Paraná. *P. quasimodo* também mostrou-se quantitativamente dominante na baía da Guanabara, região costeira de Ubatuba e praia de Tramandai (BRANDINI et al., 1997; AVILA, 2009).

Outra espécie de copépodes dominante nas amostras foi *Oithona hebes*. Esta espécie geralmente ocorre em áreas com maior salinidade e temperatura (SOUZA-PEREIRA e CAMARGO, 2004). No estuário da baía de Paranaguá esta espécie apresenta maiores densidades nos setores mais externos. O oposto é observado para *O. osvaldocruzi* que é mais abundante nas áreas mais internas dessa baía (LOPES, 1997).

Além dos copépodes, outros grupos dominantes no holoplâncton são os eufausiáceos, cladóceros, ostracódes, apendicularias, salpas, hidromedusas e quetognatos. Estes organismos têm diferentes papéis no ecossistema pelágico e podem, em certos locais e períodos do ano, ser mais abundante que os copépodes (BRANDINI et al., 1997).

A distribuição espaço-temporal e os hábitos alimentares de quetognatos da plataforma continental de Ubatuba estão associados as massas de água presentes na região e à hidrodinâmica local (VEGA-PEREZ, 1993). As análises do trato digestivo de milhares de indivíduos mostraram que os quetognatos coletados em Ubatuba alimentam-se principalmente de Copépodes, com predominância dos gêneros *Paracalanus, Oncaea, Corycaeus, Temora* e *Eucalanus* (LIANG e VEGA-PEREZ, 1994). Cladóceros, moluscos, náuplios, apendiculárias e poliquetos foram outros componentes importantes da dieta dos quetognatos. Apesar de não incluírem informações quantitativas sobre

taxas de predação *in situ*, estudos sugerem que os quetognatos têm um papel importante no ecossistema pelágico da plataforma continental sudeste, visto que aparentemente exercem uma pressão de predação significativa sobre os copépodes dominantes. Desta forma, estariam competindo de maneira direta ou indireta com as larvas de peixes que igualmente utilizam Copépodes planctônicos como principal fonte de alimento (LIANG e VEGA-PEREZ, 1995).

Os grupos meroplanctônicos registrados no presente estudo são comumente observados em outros estuários. No CEP o meroplâncton é dominado por larvas de decápodes e poliquetas e o microzooplâncton por ciliados do grupo dos Tintinídea e dinoflagelados. Concentrações máximas de zooplâncton total atingem 80.000 ind.m^{-3} nos períodos de primavera e verão, entretanto altas densidades também ocorrem no período outono-inverno (CASTELA et al., 2006).

Larvas de ostras ocorrem ao longo de todo o ano, mas, com picos de abundância em geral no verão. Do mesmo modo, as larvas de peixes mais abundantes identificadas neste trabalho pertencem às concentrações máximas do ictioplâncton, principalmente as famílias Gobiidae, Sciaenidae e Engraulidae estiveram associadas aos períodos mais quentes do ano (verão e primavera). De acordo com a distribuição de densidades, a desova mais intensa ocorre em salinidades de 22,1 *psu* a 26,8 *psu*; ou seja, nos setores intermediários das baías (CASTELA et al., 2006).

Estudos sobre o mesozooplâncton da região costeira adjacente ao Terminal Portuário do Pecém, no estado do Ceará, registraram para o meroplâncton, véligeres de Bivalvia e de Gastropoda, larvas de Ascidea, Bryozoa, Crustacea, Echinodermata, Polychaeta e ovos de peixes (GARCIA et al., 2007).

No estuário do rio Piraquê-Açú no Espírito Santo, a variabilidade espaço-temporal do meroplâncton foi caracterizada pela dominância de Cirripedia, Decapoda, Stomatopoda, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Echinodermata e Bryozoa. Entre estes grupos taxonômicos, as larvas de Decapoda, de Cirripedia e de Gastropoda se destacaram pela dominância e ocorrência nas

amostras. Estes grupos perfizeram uma média superior a 80% das larvas encontradas, o que mostra a forte influência destes táxons sobre o padrão geral de distribuição do meroplâncton (MAGRIS e LOUREIRO-FERNANDES, 2005).

A maior parte das informações a respeito da abundância e distribuição de organismos meroplanctônicos encontra-se em estudos gerais sobre o zooplâncton, freqüentemente de forma fragmentada e pouco detalhada em termos sistemáticos e ecológicos. O entendimento da dinâmica espacial e temporal desses organismos tem um papel importante na ecologia marinha, já que muitos dos seus componentes possuem interesse pesqueiro (e.g. larvas de diversos crustáceos e moluscos) Estes estudos contribuem também com o processo de conservação da biodiversidade; manejo e uso sustentável dos recursos naturais marinhos; e estabelecem possíveis relações (BRANDINI *et al.*, 1997).

6.2.3.1.2.3 Considerações finais

O zooplâncton representa um elo importante na teia alimentar do sistema pelágico. Devido a sua alta taxa de renovação, estes organismos respondem rapidamente as alterações ambientais, sejam elas de origem física, química ou biológica. Estudos sobre o zooplâncton em diferentes escalas espaciais e temporais são pré-requisitos para o entendimento do metabolismo dos ecossistemas aquáticos e produção pesqueira. Nos estuários, as condições ambientais podem variar bruscamente tanto espacialmente quanto temporalmente, afetando a distribuição das espécies zooplanctônicas. Neste contexto, torna-se necessário o monitoramento de fatores bióticos e abióticos, além de experimentos que comprovem qualquer tipo de associação, para constatar com maior precisão quais fatores estão agindo sobre a estrutura da comunidade zooplanctônica.

6.2.3.1.3 Ictioplâncton

Os estuários estão entre os sistemas mais produtivos. Sua produtividade primária deve-se principalmente às árvores, algas fixas nas raízes e no sedimento, gramíneas e fitoplâncton. Além da intensa produção ocorrem diferentes processos alternados da atividade de produção e consumo, que permitem certa estabilidade ecológica, apesar das grandes variações nos parâmetros ambientais. A combinação da alta produtividade e a presença de áreas rasas proporciona uma variedade de habitats favoráveis que suportam diversas espécies de organismos em vários estágios do ciclo de vida, adaptados às pressões ambientais, cuja origem pode ser marinha, dulcícola ou terrestre.

As regiões estuarinas são verdadeiros berçários de larvas e pós-larvas de peixes, que se beneficiam da abundância de alimento e da proteção contra predadores, condições que favorecem a sobrevivência nestas fases do desenvolvimento. Esta dependência principalmente nas fases iniciais do ciclo de vida, período no qual ocorre a maioria dos eventos decisivos para as fases subseqüentes do recrutamento, tornam as populações de peixes extremamente vulneráveis às alterações neste ecossistema. A adequada compreensão das causas da flutuação dos estoques pesqueiros passa forçosamente pelo conhecimento dos mecanismos de agregação em áreas costeiras, seguido pela fase de criação em áreas estuarinas, e posterior recrutamento à população adulta.

Os estágios iniciais de desenvolvimento de peixes não são somente marcados pelas transformações morfológicas, mas também pelo surgimento de determinados comportamentos que ajudam a garantir a sobrevivência. O comportamento e o desenvolvimento morfológico não seguem um padrão aleatório, sendo a seqüência estruturada e previsível, com um valor adaptativo significativo e essencial para a existência dos peixes.

As respostas do comportamento são necessárias para o desempenho de funções essenciais como seleção de habitat, competição, fuga de predador e seleção de presa. Para a seleção do habitat favorável a sobrevivência e o sucesso reprodutivo é necessário que a larva seja capaz de responder a um estímulo ambiental apropriado, evitando assim condições ambientais menos favoráveis. Alterações nas interações de competição entre as espécies e indivíduos, através da eliminação ou diminuição da habilidade de um competidor explorar recursos, podem ter conseqüências significativas para as comunidades e populações de peixes. Mudanças na habilidade da larva de detectar, perseguir, capturar e consumir presas irá ter influência considerável no seu crescimento e sobrevivência. Ao contrário, a diminuição da habilidade da larva detectar e responder de modo apropriado a predadores pode aumentar a mortalidade.

Mudanças na estrutura físico-químico da coluna de água assim como nos habitats marginais do estuário, terão efeitos sobre os estágios iniciais do ciclo de vida dos peixes. Dentro do estuário, modificações na temperatura, salinidade, turbidez e condições químicas da água (oxigênio, pH, etc), fatores que definem os limites da coluna de água dos habitats estruturais, variam ao longo de pequenas distâncias e dentro de pequenas áreas, mais do que em ambientes costeiros, onde as modificações são geralmente mais dispersas. Assim, o grande estresse ambiental que naturalmente ocorre nos estuários pode ser facilmente aumentado por pequenas alterações nas características da coluna de água. Neste sentido, empreendimentos como a construção do novo cais do Terminal de Containeres de Paranaguá, devem ser avaliados no que se refere a possíveis alterações que impliquem em danos a biota local.

6.2.3.1.3.1 Levantamento histórico do ictiplâncton para o Complexo Estaurino de Paranaguá

Um total de 25 famílias, 38 gêneros e 40 espécies de larvas de peixes (tabela 87) foi identificado na Baía de Paranaguá (Almeida & Spach, 1992; Godefroid, 1996). Predominam espécies marinhas, que entram no estuário principalmente através dos canais Sueste e da Galheta, estando presentes na área em todos os estágios de desenvolvimento (Almeida &Spach, 1992).

O desenvolvimento ontogenético de larvas de peixe foi estudado em *Achirus lineatus* (Costa, 1989), *Anchoa tricolor* (Koblitz,1990; Pinheiro *et al.*, 1994), *Eugerres brasiliensis* (Eiras, 1985) e em *Anchoa parva* (Pinheiro *et al.*, 1994**),** *Anchoa tricolor* (Hofstaetter *et al.*, 2004) e *Anchoa parva* (Hofstaetter *et al.*, 2005). Nestes trabalhos foram descritos os primeiros estágios de desnvolvimento, identificados os caracteres diagnósticos e analisados os modelos de crescimento destas espécies.

A maioria dos estudos de distribuição espaço-temporal de ovos e larvas de peixes na região foi realizada com larvas identificadas somente até o nível de família. Foram observadas maiores densidades de ovos na primavera e de larvas no verão, dominando nas amostras larvas de Gobiidae, Blenniidae, Engraulidae, Sciaenidae e Carangidae, estas três últimas famílias, com inúmeras espécies constituindo parte importante da pesca na costa sudeste sul do Brasil (Sinque *et al.*, 1982; Sinque, 1989; Conti, 1989; Godefroid, 1996).

Ao nível de espécie, dentro do estuário os estudos de distribuição espaço-temporal se limitam as larvas de *Stellifer rastrifer*, *Micropogon furnieri* (=*Micropogonias furnieri*), *Cynoscion leiarchus*, *Macrodon ancylodon*, *Isopisthus parvipinnis* (Sinque *et al.*, 1983), *Achirus lineatus* (Costa, 1989), *Anchoa tricolor* (Koblitz, 1990) e de *Anchoa parva* e *Anchoa tricolor* (Hofstaetter *et al.*, 2002) .Em uma praia adjacente ao Canal da Galheta, em uma área onde predomina águas costeiras, Godefroid (1996) estudou a ocorrência sazonal de larvas de 28 espécies de peixes.

Sinque *et al.* (1983) estudando a variação na distribuição espaço-temporal de larvas de cinco espécies de sciaenideos, observaram maior abundância na primavera e início do verão (setembro a dezembro), principalmente da espécie *Stellifer rastrifer* presente em maior quantidade na primavera próximo as Ilhas Gererês e ausente nas amostras das demais estações do ano. A segunda espécie mais abundante foi *Micropogon furnieri* (*Micropogonias furnieri*) capturada em maior quantidade na primavera na área do Canal da Galheta. Em terceiro lugar em quantidade esteve a espécie *Menticirrhus americanus,* também apresentando maior presença nas amostras da primavera coletadas no Canal da Galheta e próximo à Ilha das Bananas. Picos de abundância em setembro e outubro e as maiores densidades nos canais da Galheta e Sueste foram observados em *Cynoscion leiarchus*, a quarta espécie de sciaenideo mais abundante nas amostras. Em quantidades bem menores, estiveram presentes nas amostras as larvas das espécies *Macrodon ancylodon* e *Isopisthus parvipinnis*.

Costa (1989) estudou a distribuição espaço-temporal de larvas de *Achirus lineatus*, presentes na área de setembro a abril, em maior quantidade no verão, seguido da primavera e outono, estando ausentes no inverno. Nos meses de novembro e dezembro, as maiores concentrações ocorrem na porção interna do estuário, onde ocorrem larvas com tamanhos médios maiores, enquanto que no final do verão estas larvas estão mais concentradas nas estações próximas à saída do estuário, e apresentam em média tamanhos menores.

Koblitz (1990) encontrou os maiores percentuais de ovos de *Anchoa tricolor* em duas estações da porção mais interna do estuário, e atribuiu à espécie desova parcelada da primavera até o outono. A distribuição dos tamanhos médios das larvas revela diferenças significativas entre áreas, com as maiores larvas ocorrendo nas áreas mais internas do estuário. Segundo a autora, a ausência nas amostras de larvas maiores que 11 mm estaria associada com o aumento da capacidade de locomoção ativa e o deslocamento direcionado para a margem a procura de proteção.

Godefroid (1996), estudando a variação sazonal da ictiofauna de uma praia adjacente ao canal da Galheta, identificou a ocorrência de 31 taxa, sendo 24 gêneros e 28 espécies de 15 famílias de peixes, quase todas marinhas e no estágio de pós-flexão. Predominaram na primavera as larvas de *Micropogonias furnieri*, enquanto que nas amostras de verão estiveram presentes em maior número as espécies *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula.* No inverno *Menticirrhus americanus* e *Micropogonias furnieri* foram as mais freqüentes. No que se refere à diversidade, o número de espécies de larvas foi bem maior nas amostras do verão não havendo, no entanto, diferença significativa entre as demais estações do ano.

Hofstaetter *et al*., 2002, durante as coletas de ictioplâncton realizadas na baía das Laranjeiras e na baía de Guaraqueçaba, observaram maiores freqüências de ocorrência de larvas de *Anchoa tricolor* e *Anchoa parva* durante os meses de dezembro e fevereiro, com a captura de exemplares principalmente no estágio de pós-flexão. Os resultados indicaram que as duas espécies desovam durante a primavera e verão, provavelmente em áreas diferentes, existindo uma relativa segregação espacial durante o período de recrutamento larval

No estuário da Baía de Paranaguá, os conhecimentos sobre o estágios iniciais do ciclo de vida dos peixes são bastante reduzidos. A existência de poucas informações sobre os estágios iniciais do ciclo de vida de peixes (ovo e larva) na região, especialmente na área onde será construído o novo cais de atracação do Terminal de Containeres de Paranaguá, conduz a elaboração de um diagnóstico com base em dados primários.

Tabela 87 – Lista de famílias de larvas de peixes com seus respectivos gêneros e espécies, identificadas no complexo estuarino Baía de Paranaguá, Paraná.

Clupeidae	Carangidae	Bothidae
Brevoortia spp.	*Chloroscombrus crysurus*	*Etropus crossotus*
Harengula jaguana	*Decapterus punctatus*	
Opisthonema oglinum	*Selene vomer*	
Sardinella brasiliensis	*Oligoplites spp.*	
	Oligoplites saurus	

	Trachinotus carolinus	
Engraulidae *Anchoa parva* *Anchoa tricolor* *Anchoa lepidontostole*	Gerreidae *Eucinostomus lefroy* *Eucinostomus argenteus* *Eucinostomus gula*	Soleidae *Achirus lineatus*
Elopidae *Elops saurus*	Sciaenidae *Stellifer rastrifer* *Cynoscion leiarchus* *Macrodon ancylodon* *Isopisthus parvipinnus* *Menticirrhus americanus* *Menticirrhus litoralis* *Micropogonias furnieri* *Bairdiella ronchus* *Umbrina canosai* *Umbrina coroides*	Cynoglossidae Monacanthidae *Stephanolepis hispidus* Tetraodontidae
Albulidae *Albula vulpes*	Ephippidae *Chaetodipterus faber*	
Argentinidae *Glossanodon pygmaeus*	Mugilidae *Mugil curema* *Mugil gaimardianus*	
Exocoetidae *Paraexocoetus brachypterus* *Hyporhamphus unifasciatus*	Blenniidae *Scartella cristata*	
Belonidae *Strongylura spp*	Gobiidae *Batygobius soporator* *Gobionellus spp* *Microgobius spp*	
Atherinidae *Adenops dissimilis*	Trichiuridae	

Syngnathidae *Syngnathus rousseau* *Syngnathus spp.* *Hippocampus sp.* *Hippocampus lefroy*	Stromateidae	
Scorpaenidae	Gobiesocidae *Gobiesox spp*	

Objetivos do estudo

- fazer um levantamento quantitativo de ovos e larvas de peixes na área diretamente afetada (ADA), na área de influência direta (AID) e na área de influência indireta (AII);

- identificar a composição e a estrutura das assembléias de larvas de peixes na área diretamente afetada (ADA), na área de influência direta (AID) e na área de influência indireta (AII);

- avaliar o uso das áreas de influência (ADA, AID e AII) como sítios de reprodução e criação de peixes;

- avaliar a presença de aberrações morfológicas e sinais de erosão em larvas de peixes nas áreas ADA, AID e AII.

6.2.3.1.3.2 Apresentação dos resultados

No total foram capturados 8722 ovos e 1217 larvas de peixes nos arrastos da rede de cônico-cilíndrica realizados nos meses de setembro/2009 e janeiro/2010 na área diretamente afetada (ADA), na área de influência direta (AID) e na área de influência indireta (AII) . Utilizando-se a rede tipo picaré com malha de 1 mm, nas três áreas de influência (ADA, AID e AII) foram capturados 868 exemplares de peixes com menos de 30 mm de comprimento total.

Área diretamente afetada (ADA)

Amostras da rede cônico-cilíndrica

Na área diretamente afetada foram capturados 891 ovos e 202 larvas nos dois arrastos da rede cônico-cilíndrica em setembro e 2366 ovos e 45 larvas nos arrastos de janeiro, totalizando 3257 ovos e 247 larvas de peixes nesta área. A maioria dos ovos era de perciformes (94 %), com o restante pertencente aos clupeiformes, em geral no estágio embrionário. Larvas no estágio de pós-flexão predominaram nas amostras, com um reduzido número de larvas em pré-flexão. Aberrações morfológicas e processos erosivos não foram observados no corpo das larvas.

Tabela 88 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área diretamente afetada (ADA).

Mês	Arrasto	N/ovos	N/larvas
Setembro/2009	A1	461	105
	A2	430	97
		891	**202**
Janeiro/2010	A1	1158	19
	A2	1208	26
		2366	**45**
Total		3257	247

As larvas de 12 famílias de peixes estiveram presentes nas amostras da rede de ictioplâncton da área diretamente afetada. Um maior número de famílias ocorreu em setembro (10 famílias) em comparação a janeiro (7), com seis famílias de janeiro também presentes na área em setembro. Exemplares das famílias Carangidae e Serranidae só correram em janeiro (tabela 89). Foram mais abundantes em setembro as larvas de Sciaenidae (79 larvas) e Engraulidae (73), seguidas pelas larvas de Gobiidae (14), Blenniidae (13) e

Sparidae (13), com as demais famílias representadas na área por menos indivíduos. Em janeiro continuou o predomínio de Sciaenidae (12 larvas), vindo depois Gobiidae (7) e Haemulidae (6) (tabela 89).

Tabela 89 – Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área diretamente afetada (ADA).

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Achiridae	1	Achiridae	4
Blenniidae	13	Carangidae	3
Engraulidae	73	Engraulidae	1
Gobiidae	14	Gobiidae	7
Haemulidae	2	Haemulidae	6
Paralichthydae	3	Serranidae	1
Sciaenidae	79	Sciaenidae	12
Sparidae	13		
Sphyraenidae	3		
Tetraodontidae	1		

Amostra da rede picaré de 1 mm

A rede tipo picaré capturou na área diretamente afetada 9 exemplares em setembro e 261 exemplares em janeiro. Na amostra de setembro estiveram presentes exemplares das famílias Engraulidae, Mugilidae e Sciaenidae, já em janeiro foram capturados exemplares de 8 famílias de peixes, cinco das quais diferentes das famílias capturadas em setembro (tabela 90). Foram mais abundantes em janeiro os indivíduos pertencentes às famílias Engraulidae (120 indivíduos), Atherinopsidae (85) e Mugilidae (44), com as famílias restantes contribuindo com um número bem menor de indivíduos.

Tabela 90 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área diretamente afetada (ADA).

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Engraulidae	1	Atherinopsidae	85
Mugilidae	4	Carangidae	3
Sciaenidae	4	Clupeidae	4
		Engraulidae	120
		Gerreidae	3
		Gobiidae	1
		Mugilidae	44
		Sciaenidae	1

Os *taxa Lycengraulis grossidens*, *Micropogonias furnieri* e *Mugil* sp compuseram a amostra de setembro. Um total de 12 *taxa* constituiu a amostra de janeiro, nove dos quais exclusivos desse mês de coleta, com predomínio de exemplares de *Lycengraulis grossidens* (119 peixes), *Atherinella brasiliensis* (85) e *Mugil* sp (44), tendo os outros *taxa* menos de três peixes cada (tabela 91).

Tabela 91 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área diretamente afetada (ADA).

Taxa	**Setembro 2009**	***Taxa***	**Janeiro 2010**
Lycengralis grossidens	1	*Atherinella brasiliensis*	85
Micropogonias furnieri	4	*Cetengraulis edentulus*	1
Mugil sp	4	*Diapterus rhombeus*	1
		Eucinostomus sp	2
		Gobionellus sp	1

Taxa	Setembro 2009	*Taxa*	Janeiro 2010
		Harengula clupeola	4
		Lycengraulis grossidens	119
		Micropogonias furnieri	1
		Mugil sp	44
		Oligoplites saliens	1
		Oligoplites saurus	1
		Trachinotus falcatus	1

Área de inluência direta (AID)

Amostras da rede cônico-cilíndrica

Em setembro na área de influência direta foram coletados 826 ovos e 359 larvas pela rede cônico-cilíndrica, enquanto que em janeiro nos dois arrastos vieram 1320 ovos e 81 larvas de peixes. As amostras desta área totalizaram 2146 ovos e 440 larvas de peixes. Observou-se nas amostras o domínio numérico de ovos de perciformes (87 %), com 13% dos ovos sendo de clupeiformes, na sua maioria da família Engraulidae. A maior parte dos ovos já apresentava o embrião bem formado. Larvas no estágio de pós-flexão predominaram nas amostras, com menor número dos demais estágios de desenvolvimento larval. O exame de todas as larvas não indicou a presença de aberrações morfológicas e processos erosivos nas nadadeiras.

Tabela 92 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área de influência direta (AID).

Mês	Arrasto	N/ovos	N/larvas
Setembro/2009	A1	345	296
	A2	481	63
		826	**359**
Janeiro/2010	A1	725	50
	A2	595	31
		1320	**81**
Total		2146	440

Exemplares de 11 famílias de larvas foram capturados pela rede cônico-cilíndrica em setembro, com um maior número de exemplares aparecendo em Engraulidae (158 exemplares), Sciaenidae (125), Blenniidae (14) e Sparidae (11). As famílias Gobiidae (31 exemplares) e Sciaenidae (25) dominaram em número entre as sete famílias presentes na coleta de janeiro (tabela 93). As larvas de Achiridae, Gobiesocidae, Paralichthydae e Sparidae só ocorreram em setembro, com Mugilidae presente somente em janeiro.

Tabela 93 – Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área de influência direta (AID).

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Achiridae	1	Blenniidae	6
Blenniidae	14	Carangidae	2
Carangidae	5	Engraulidae	7
Engraulidae	158	Gobiidae	31
Gobiesocidae	1	Haemulidae	9
Gobiidae	32	Mugilidae	1

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Haemulidae	8	Sciaenidae	25
Paralichthydae	1		
Sciaenidae	125		
Sparidae	11		
Sphyraenidae	1		

Amostra da rede picaré de 1 mm

O arrasto da rede picaré na área de influência direta capturou em setembro 23 indivíduos, com 12 exemplares presentes na amostra de janeiro. Em setembro foram coletados exemplares de seis famílias de peixes, sendo exclusivas desse mês Carangidae, Engraulidae e Sciaenidae, e com maior abundância de engraulideos no mês (tabela 94). Estiveram presentes na amostra de janeiro cinco famílias de peixes, com Gerreidae e Haemulidae presente somente em janeiro e com maior número de larvas de Atherinopsidae (tabela 94).

Tabela 94 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência direta (AID)

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Atherinopsidae	1	Atherinopsidae	6
Carangidae	2	Gerreidae	2
Engraulidae	14	Gobiidae	1
Gobiidae	2	Mugilidae	1
Mugilidae	1	Haemulidae	2
Sciaenidae	3		

Os *taxa Atherinella brasiliensis, Ctenogobius shufeldti, Lycengraulis grossidens, Micropogonias furnieri, Mugil sp* e *Trachinotus carolinus* apareceram na

amostra da rede picaré de setembro. Em janeiro esta rede coletou exemplares de *Atherinella brasiliensis*, *Ctenogobious shufeldti*, *Eucinostomus* sp, *Mugil* sp e *Ulaema lefroyi* (tabela 95). A espécie *Lycengraulis grossidens* (14 exemplares) foi mais abundante em setembro, enquanto que em janeiro dominou *Atherinella brasiliensis* (6).

Tabela 95 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência direta (AID).

Taxa	**Setembro 2009**	***Taxa***	**Janeiro 2010**
Atherinella brasiliensis	1	*Atherinella brasiliensis*	6
Ctenogobius shufeldti	2	*Ctenogobius shufeldti*	1
Lycengralis grossidens	14	*Eucinostomus* sp	1
Micropogonias furnieri	3	*Mugil* sp	1
Mugil sp	1	*Ulaema lefroyi*	1
Trachinotus carolinus	2		

<u>Área de inluência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha</u>

Amostras da rede cônico-cilíndrica

Em frente ao rio Nhanha, primeiro ponto de coleta da área de influência indireta, vieram nas amostras 2402 ovos e 204 larvas de peixes, com 583 ovos e 142 larvas na coleta de setembro e 1819 ovos e 62 larvas de peixes em janeiro (tabela 96). A maioria dos ovos era de perciformes (82%), com o restante de clupeiformes, principalmente de engraulideos. Ovos em diferentes estágios de desenvolvimento embrionário foram observados, com um ligeiro domínio de ovos com embriões bem desenvolvidos. Predominaram larvas no estágio de pós-flexão, mas também ocorreram larvas no estágio de pré-flexão. Não foi constatada nenhuma larva com aberração morfológica e processo erosivo nas nadadeiras.

Tabela 96 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.

Mês	Arrasto	N/ovos	N/larvas
Setembro/2009	A1	259	63
	A2	324	79
		583	**142**
Janeiro/2010	A1	885	27
	A2	934	35
		1819	**62**
Total		2402	204

Onze famílias de peixes estiveram representadas nas amostras da rede cônico-cilíndrica do ponto em frente ao rio Nhanha, área de influência indireta. Em setembro ocorreram todas as famílias, com maior número de exemplares em Engraulidae (40 indivíduos), Sciaenidae (31), Blenniidae (27), Gobiidae (16) e Haemulidae (12), sendo exclusivas desse mês de coleta as famílias Gobiesocidae, Paralichthydae, Sparidae, Sphyraenidae e Tetraodontidae). Entre as seis famílias de peixes presentes na coleta de janeiro o predomínio numérico foi de Gobiidae (24 indivíduos) e Haemulidae (17).

Tabela 97 – Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Blenniidae	27	Blenniidae	10
Carangidae	2	Carangidae	3
Engraulidae	40	Engraulidae	1
Gobiesocidae	2	Gobiidae	24
Gobiidae	16	Haemulidae	17
Haemulidae	12	Sciaenidae	8

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Paralichthydae	3		
Sciaenidae	31		
Sparidae	6		
Sphyraenidae	1		
Tetraodontidae	2		

Amostra da rede picaré de 1 mm

Na amostra da rede picaré de um milímetro de malha vieram exemplares de 10 famílias de peixes, num total de 31 indivíduos em setembro e 65 em janeiro. Em setembro estiveram presentes cinco famílias, sendo exclusiva desse mês Sciaenidae, por outro lado, em janeiro ocorreram nove famílias, com Carangidae, Ephippidae, Gerreidae e Tetraodontidae presentes somente na amostra desse mês. Um maior número de exemplares ocorreu em Sciaenidae (22 indivíduos) em setembro, com um maior número de indivíduos em Clupeidae (23) e Engraulidae (15) na amostra de janeiro.

Tabela 98 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Atherinopsidae	1	Atherinopsidae	3
Engraulidae	1	Carangidae	3
Gobiidae	3	Clupeidae	23
Mugilidae	4	Engraulidae	15
Sciaenidae	22	Ephippidae	1
		Gerreidae	7
		Gobiidae	1
		Mugilidae	9
		Tetraodontidae	3

Estiveram presentes na amostra da rede picaré em setembro os *taxa Atherinella brasiliensis, Ctenogobius shufeldti, Lycengraulis grossidens, Gobionellus* sp, *Micropogonias furnieri* e *Mugil sp.* Em janeiro, alem dos exemplares dos *taxa* coletados em setembro, também foram capturados exemplares de *Eucinostomus* sp, *Harengula clupeola, Oligoplites saliens e Sphoeroides testudineus* (tabela a seguir). A espécie *Micropogonias furnieri* (22 exemplares) foi mais abundante em setembro, enquanto que domínio numérico em janeiro foi exercido por *Harengula clupeola* (23) e *Lycengraulis grossidens* (15).

Tabela 99 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) em frente ao rio Nhanha.

Taxa	**Setembro 2009**	***Taxa***	**Janeiro 2010**
Atherinella brasiliensis	1	*Atherinella brasiliensis*	3
Ctenogobius shufeldti	1	*Ctenogobius shufeldti*	1
Lycengralis grossidens	1	*Lycengraulis grossidens*	15
Gobionellus sp	2	*Eucinostomus* sp	5
Micropogonias furnieri	22	*Harengula clupeola*	23
Mugil sp	4	*Mugil* sp	9
		Oligoplites saliens	1
		Sphoeroides testudineus	3

Área de inluência indireta (AII) próxima ao rio do Maciel

Amostras da rede cônico-cilíndrica

No segundo ponto de coleta da área de influência indireta, a amostragem resultou na coleta de 917 ovos e 326 larvas de peixes, com 104 ovos e 289 larvas em setembro e 813 ovos e 37 larvas em janeiro (tabela 100). Predominaram em número os ovos de perciformes (90%), com o restante sendo de clupeiformes. Os ovos com embrião bem desenvolvido foram mais abundantes, observando-se também ovos em outros estágios de desenvolvimento embrionário. As larvas no estágio de pós-flexão foram mais abundantes, com poucas larvas no estágio de pré-flexão. Aberração morfológica e processo erosivo nas nadadeiras não foram encontrados em nenhuma larva coletada na área.

Tabela 100 – Número de ovos e larvas de peixes coletados com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel.

Mês	Arrasto	N/ovos	N/larvas
Setembro/2009	A1	80	164
	A2	24	125
		104	**289**
Janeiro/2010	A1	373	15
	A2	440	22
		813	**37**
Total		917	326

Um total de dez famílias de peixes esteve presente nas amostras da rede cônico-cilíndrica do segundo ponto de coleta da área de influência indireta. Em setembro ocorreram dez famílias, com maior número de exemplares em Haemulidae (116 indivíduos) e Engraulidae (66), com as famílias Achiridae, Blenniidae, Paralichthydae, Sciaenidae, Sparidae e Tetraodontidae sendo exclusivas desse mês de coleta (tabela 101). Predominaram numericamente nas amostras de janeiro as famílias Gobiidae (19 indivíduos) e Haemulidae (12), entre as quatro famílias coletadas, com Carangidae sendo exclusiva desse mês.

Tabela 101 - Número de exemplares por família de larvas e mês de coleta, obtidos com a rede cônico-cilíndrica na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel.

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Achiridae	4	Carangidae	3
Blenniidae	16	Engraulidae	3
Engraulidae	66	Gobiidae	19
Gobiidae	10	Haemulidae	12
Haemulidae	116		

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Paralichthydae	1		
Sciaenidae	10		
Sparidae	5		
Tetraodontidae	2		

Amostra da rede picaré de 1 mm

Com a rede picaré de um milímetro de malha foram coletados exemplares de 10 famílias de peixes, 14 indivíduos em setembro e 453 em janeiro. Cinco famílias ocorreram em setembro, todas exclusivas desse mês. Em janeiro foram amostradas seis famílias de peixes, presentes somente nesse mês de coleta (tabela 102). Um maior número de exemplares ocorreu em Atherinopsidae (7 indivíduos) em setembro, com um maior número de peixes em Gerreidae (443) na amostra de janeiro.

Tabela 102 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por família de larva e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel.

Família	Setembro/2009	Família	Janeiro/2010
Atherinopsidae	7	Albulidae	1
Elopidae	1	Carangidae	1
Gobiidae	4	Engraulidae	1
Mugilidae	2	Gerreidae	443
		Pomatomidae	2
		Tetraodontidae	5

Em setembro a rede picaré capturou os *taxa Atherinella brasiliensis, Ctenogobius shufeldti, Elops saurus* e *Mugil* sp. Em janeiro foram capturados

exemplares de *Albula* sp, *Eucinostomus* sp, *Lycengraulis grossidens, Pomatomus saltatrix*, *Sphoeroides greeley* e *Sphoeroides* sp (tabela 103). Os *taxa Atherinella brasiliensis* (7 exemplares) e *Ctenogobius shufeldti* (4) foram os mais abundantes em setembro, tendo sido mais abundantes em janeiro *Eucinostomus* sp (6) e *Sphoeroides greeley* (4).

Tabela 103 – Número de exemplares com menos de 30 mm de comprimento total por *taxa* e mês de coleta, obtidos com a rede de 1 mm de malha na área de influência indireta (AII) próxima do rio do Maciel.

Taxa	**Setembro 2009**	***Taxa***	**Janeiro 2010**
Atherinella brasiliensis	7	*Albula* sp	1
Ctenogobius shufeldti	4	*Eucinostomus* sp	6
Elops saurus	1	*Lycengraulis grossidens*	1
Mugil sp	2	*Pomatomus saltatrix*	2
		Sphoeroides greeleyi	4
		Sphoeroides sp	1
		Trachinotus carolinus	1

6.2.3.1.3.3 Considerações finais

Os resultados quantitativos de ovos e larvas de peixes mostraram um mesmo padrão de variação sazonal entre as áreas de influência (ADA, AID e AII), com maiores capturas de ovos e larvas em janeiro em comparação a setembro, excetuando-se as larvas em um dos pontos de coleta da área de influência indireta. Também foi observado o predomínio de ovos de perciformes em todas as áreas amostrais e a maior abundância de ovos com embrião bem desenvolvido e larvas no estágio de pós-flexão. Os demais estágios de desenvolvimento embrionário dos ovos e de desenvolvimento ontogenético das larvas aconteceram em proporções similares nas três áreas de influência.

Estes resultados revelam que as áreas analisadas são utilizadas de maneira similar pelos estágios iniciais do ciclo de vida dos peixes.

A diversidade ao nível de família revelou nas amostras da rede cônico-cilíndrica, um maior número de famílias em setembro em todos os pontos de coleta, com a grande maioria das famílias de larvas sendo comum às diferentes zonas de influência (ADA, AID e AII). Em todas as áreas de influência o predomínio numérico foi exercido na maioria das vezes por larvas das famílias Engraulidae e Sciaenidae. Estas semelhanças também indicam que do ponto de vista do ictioplâncton a área diretamente afetada, a área de influência direta e a área de influência indireta, comportam uma mesma fauna, e que isto estaria indicando que estas áreas não diferem muito no que se refere às exigências ecológicas dos estágios iniciais de peixes.

Quando se analisa conjuntamente os resultados da identificação de larvas coletadas pela rede picaré, constata-se que na ADA e nas duas áreas da AII, a quantidade de famílias foi maior no mês de janeiro, ocorrendo o oposto na AID. Com exceção das famílias Albulidae Clupeidae, Elopidae, Ephippidae, Haemulidae, Pomatomidae, Sciaenidae e Tetraodontidae, as demais famílias tiveram representantes nas diferentes áreas de influência, com um grande número de *taxa* aparecendo em amostras de diferentes áreas. Mesmo nos *taxa* *Cetengraulis edentulus*, *Diapterus rhombeus*, *Gobionellus* sp, *Harengula clupeola*, *Oligoplites saurus*, *Oligoplites saliens*, *Trachinotus falcatus*, *Ulaema lefroyi*, *Sphoeroides testudineus*, *Sphoeroides greeleyi*, *Elops saurus* e *Albula* sp, as quantidades não permitem supor preferência por nenhuma das áreas de influência. Estes resultados, do mesmo modo que os anteriores permitem dizer que as amostras de ictioplâncton das áreas de influência (ADA, AID e AII) não diferiram significativamente e que as mesmas podem ser utilizadas sem grandes diferenças pelos estágios iniciais de vida dos peixes. Um fato importante na avaliação dos possíveis impactos do empreendimento é que nenhum dos *taxa* coletados e identificados aparece na lista de espécies ameaçadas de extinção ou tem seu estoque ameaçado.

Tudo indica que os impactos da ampliação e de operação do novo cais do Terminal de Containeres de Paranaguá irão incidir de uma maneira mais direta sobre uma ictioplanctonfauna não exclusiva da área, comum a vários ambientes do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, portanto impactos negativos, mesmo que severos, não comprometem a sobrevivência e o recrutamento larval de peixes no referido estuário e áreas marinhas adjacentes.

6.2.3.1.4 Larvas de decápodos

A ordem Decapoda compreende espécies de caranguejos, lagostas, ermitões e camarões, que podem ter desde alguns milímetros até formas gigantes, com mais de 3 metros. Constituem um grupo altamente diverso e fazem parte de uma das maiores biomassas no ecossistema marinho. A maior biodiversidade relativa aos Decapoda encontra-se na região dos trópicos e, mais especificamente, no Indo-Pacífico Oeste (FRANSOZO e FRANSOZO, 2010).

De acordo com Sastry (1983), os crustáceos decápodos apresentam um notável sucesso, tanto em relação ao número de espécies viventes, quanto em termos de colonização de diferentes hábitats, refletido em uma diversidade de padrões de história de vida e estratégias reprodutivas. Variam de espécies de pequeno porte e de vida curta até as de dimensões maiores, de vida longa, podendo ocupar os ambientes pelágico ou bentônico dos oceanos profundos, regiões costeiras, estuarinas e de água doce, como lagunas e lagos de altitudes variadas. A ordem Decapoda compõe-se de duas subordens: Dendrobranchiata e Pleocyemata.

Na primeira, encontram-se os Penaeidea, que se caracterizam por apresentar brânquias dendrobranquiadas (com ramificações bisseriadas) e os três primeiros pares de pereiópodos quelados; as fêmeas liberam os ovos na coluna d.água, sem incubá-los no abdome, dando origem às larvas, que são denominadas náuplios.

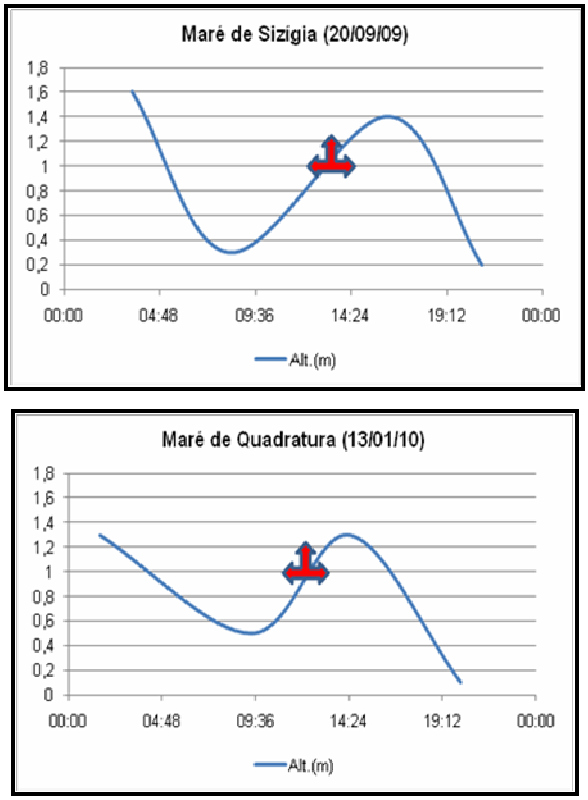
A segunda subordem é composta de várias infraordens (Stenopodidea, Caridea, Astacidea, Thalassinidea, Palinura, Anomura e Brachyura), cujos representantes são caracterizados por apresentarem tricobrânquias e filobrânquias e pelo fato de as fêmeas incubarem seus ovos na região abdominal, os quais dão origem a um estágio larval caracterizado por propulsão por meio dos apêndices torácicos (tipo zoea).

A ordem em que estão incluídos os caranguejos, as lagostas e os camarões, compreende cerca de 1.200 gêneros e 10.000 espécies. A maioria (56%) ocorre na região tropical, 20% em regiões temperadas e tropicais, outros 10% em regiões profundas, 10% em água doce e o restante é endêmico de várias regiões do mundo (ABELE, 1982).

As larvas de muitos gêneros de Brachyura (Cronius, Platypodiela etc.) e, até mesmo, de algumas famílias (Cyclodoripidae e Geryonidae), que podem ser encontradas no zooplâncton do Atlântico Sul, não são conhecidas na literatura (POHLE et al., 1999). O reconhecimento das larvas e pós-larvas de muitos decápodos que são comuns no plâncton torna-se praticamente impossível de ser efetuado, a não ser que tais larvas já tenham sido descritas, com a obtenção dos estágios em laboratório. Assim, os estudos sobre o desenvolvimento larval em laboratório revestem-se de importância para o conhecimento da biodiversidade larval dos Decapoda.

6.2.3.1.4.1 Apresentação dos resultados

Foram obtidos no momento das amostragens os seguintes dados abióticos: (i) maré; (ii) temperatura da água (°C); (iii) Salinidade (psu); e (iv) transparência da água (disco de Secchi). As coletas foram realizadas contemplando a sazonalidade do ambiente. Para tanto ocorreram coletas no inverno (20/09/09) no verão (13/01/10) durante as marés de sizígia e de quadratura, respectivamente, (figura 204 a e b) no intervalo das 09:00h e 14:00h. As marés da região segundo Knoppers *et al.*, (1987) são do tipo semi-diurna, com desigualdades diurnas e amplitudes variando entre 0,5 e 2,0 m.



(a) (b)

Figura 204 – Amplitude das marés nos períodos de amostragem do zooplâncton: a) maré de sizígia e b) maré de quadratura. As setas indicam a hora das coletas. Fonte: Banco Nacional de Dados Oceanográficos (DHN).

A temperatura média da água nas coletas de inverno foi de 22 ^{0}C, e do verão foi de 28 ^{0}C em todos os pontos de coleta (figura 205). Segundo LANA *et al.* (2000) a temperatura média da água no CEP varia entre 23-30ºC e 18-25ºC, no verão e inverno, respectivamente.

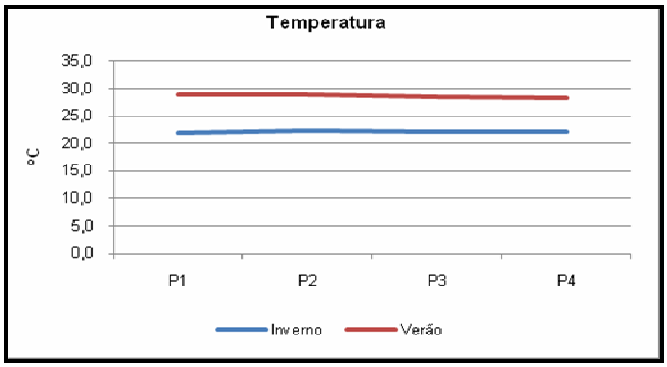


Figura 205 – Temperatura da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10).

A salinidade apresentou valores mais elevados no inverno durante a maré de sizígia. Estes valores variaram de 27 *psu* no ponto 4 a 30 *psu* no ponto 1. No verão, os valores ficaram entre 16 *psu* no ponto 2 e 21 *psu* no ponto 4 (figura 206). As médias de salinidade variam entre 12-29 no verão (dezembro a março) e 20-34 no inverno (junho a agosto) (LANA *et al*., 2000).

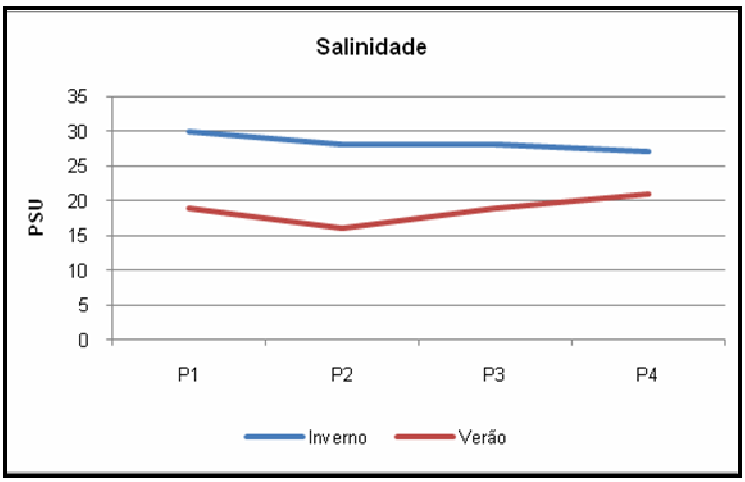


Figura 206 – Salinidade da água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10).

O limite da zona eufótica variou de acordo com a estação do ano e pontos de coleta. No inverno a maior profundidade registrada para o disco de Secchi foi no ponto 1 e a menor no ponto 4. Um padrão inverso ocorreu no verão, onde a maior profundidade ocorreu no ponto 4 e a menor no ponto 1 (figura 207).

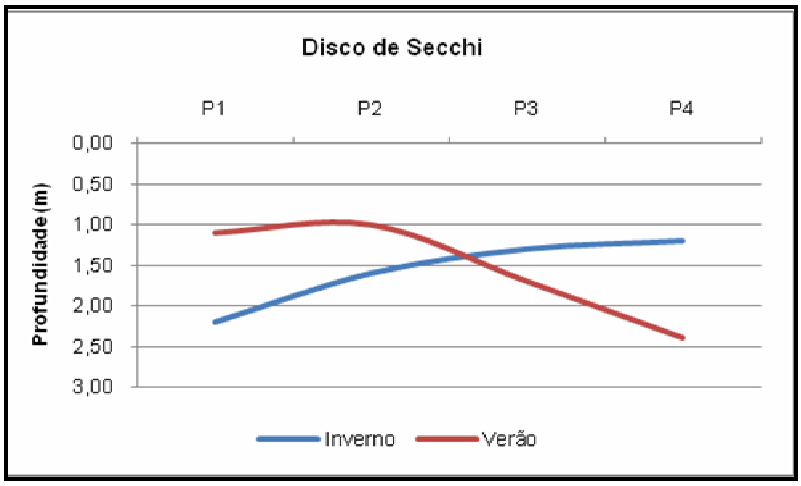


Figura 207 – Transparência da coluna d'água nos pontos de coletas durante o inverno (20/09/09) e o verão (13/01/10).

No presente estudo foram registradas 27 taxa de decápodes distribuídos em 11 Famílias das Infraordens Brachyura, Anomura, Caridea e Penaeidea.

Nas amostras de inverno as Famílias que ocorreram com maior frequência nas amostras fora Porcellanidae, Panopeidae, Sesarmidae e Ocypodidae (tabela 104). A maior riqueza de táxons (= 16) foi observada no ponto 1 localizado próximo as ilhas de Valadares e da Cotinga e o menor no ponto 3 em frente ao terminal da TCP (figura 208).

Tabela 104 – Lista de táxons de decápodes coletados no inverno nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento.

Taxa	Inverno				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Subordem Dendrobranchiata					
Super Família Penaeoidea					
Familia Penaeidae					
Penaeidae sp.1	X		X		50
Familia Luciferidae					
Lucifer sp.1	X			X	50
Subordem Pleocyemata					
Infraordem Anomura					
Familia Porcellanidae					
Pocellanidae sp.1	X	X		X	75
Infraordem Caridea					
Caridea sp.1	X	X	X	X	100
Caridea sp.2	X				25
Familia Palaemoninae					
Palaemoninae sp.1				X	25
Palaemoninae sp.2			X		25
Familia Alpheidae					
Alpheidae sp.1	X		X		50
Infraordem Brachyura					
Familia Panopeidae					
Panopeidae sp.1			X	X	50
Panopeidae sp.2	X				25
Panopeus sp.1	X	X	X		75
Panopeus austrobesus	X	X		X	75
Acantholobulus schmitti	X				25
Eurytium limosum				X	25
Familia Sesarmidae					
Sesarmidae sp.1	X	X	X	X	100
Família Grapsidae					
Pachigrapsus gracilis	X	X			50
Família Varunidae					
Cyrtograpsus sp.	X	X		X	75

Taxa	Inverno				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Família Ocypodidae					
Ocypodidae sp.1	X	X	X		75
Uca sp.	X	X		X	75
Familia Pinnotheridae					
Pinnotheridae sp.	X			X	50

Nas amostras coletadas no verão os táxons identificados apresentaram uma frequência de ocorrência superior aos observados no material coletado no período de inverno. Entre os Dendrobrachiata, as Famílias Peneidae (Penaeidae sp.1 e sp. 2) e Luciferidae (*Lucifer* sp.2) foram registradas em 100 % das amostras. Para os Pleocyemata, os táxons que ocorreram em todas as amostras foram Pocellanidae sp.1 e sp.2, Caridea sp.2, *Panopeus* sp.1 e sp.2, Sesarmidae sp.1, Portunidae spp., Ocypodidae sp.1 e *Uca* sp. (tabela a seguir).

O número de táxons nos pontos de coleta foi superior comparado as amostras de inverno. Neste período também não foi observada uma diferença significativa em relação ao número de táxons entre os pontos de coleta. Ao contrário do que foi registrado para amostras de inverno o maior número de táxons ocorreu no ponto 3 (figura 208).

Tabela 105 – Lista de táxons de decápodes coletados no verão nas áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento.

Taxa	Verão				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Subordem Dendrobranchiata					
Super Família Penaeoidea					
Familia Penaeidae					
Penaeidae sp.1	X	X	X	X	100
Penaeidae sp.2	X	X	X	X	100
Familia Luciferidae					
Lucifer sp.1	X		X	X	50
Lucifer sp.2	X	X	X	X	100
Subordem Pleocyemata					
Infraordem Anomura					
Familia Porcellanidae					
Pocellanidae sp.1	X	X	X	X	100
Pocellanidae sp.2	X	X	X	X	100
Infraordem Caridea					
Caridea sp.1	X		X	X	75
Caridea sp.2	X	X	X	X	100
Caridea sp.3	X		X		50
Familia Palaemoninae					
Palaemoninae sp.1			X	X	50
Palaemoninae sp.2		X	X		50
Familia Alpheidae					
Alpheidae sp.1			X	X	50
Infraordem Brachyura					
Familia Panopeidae					
Panopeidae sp.1	X	X			50
Panopeidae sp.3	X	X			50
Panopeus sp.1	X	X	X	X	100
Panopeus sp.2	X	X	X	X	100
Acantholobulus schmitti		X	X		50
Eurytium limosum		X		X	50
Família Portunidae					
Portunidae spp.	X	X	X	X	100

Taxa	Verão				Frequência
	P1	P2	P3	P4	%
Familia Sesarmidae					
Sesarmidae sp.1	X	X	X	X	100
Família Grapsidae					
Grapsidae sp. 1	X		X		50
Família Varunidae					
Cyrtograpsus sp.		X		X	50
Família Ocypodidae					
Ocypodidae sp.1	X	X	X	X	100
Ocypodidae sp.2	X			X	50
Uca sp.	X	X	X	X	100

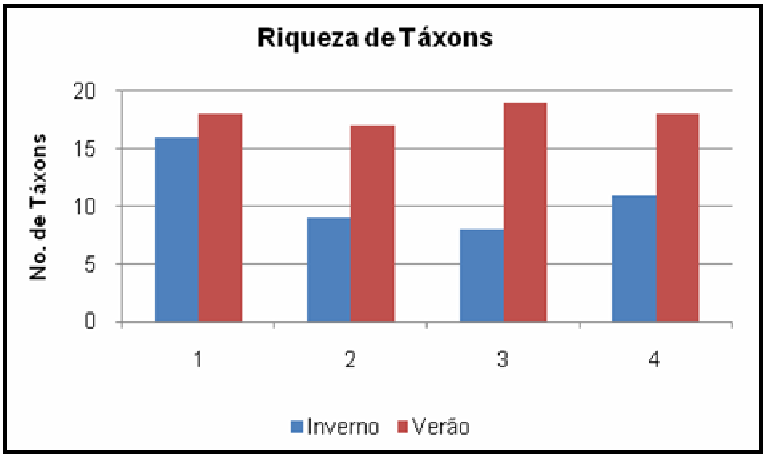


Figura 208 – Riqueza de táxons de decápodes no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10).

As maiores densidades médias de decápodes foram ocorreram nas amostras de verão. O ponto 1 registrou a maior média (768 Org./m^3) e o ponto 4 a menor (294 Org./m^3) (figura 209) neste período. No inverno, as maiores médias foram registradas nos pontos 1 (469 Org./m^3) e 4 (475 Org./m^3) e a menor no ponto 3 (130 Org./m^3) quando também foi observado o menor número de táxons (figura 208 e figura 209).

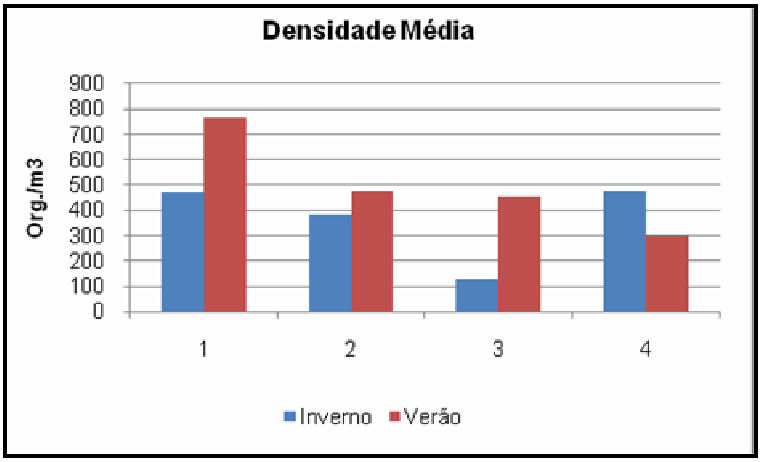


Figura 209 – Densidade média de decápodes no inverno (20/09/09) e no verão (13/01/10).

Espacialmente no inverno, *Uca* sp. foi o táxon que apresentou maior abundância no ponto 1. Ocypodidae sp.1 e Sesarmidae sp.1 foram abundantes demais pontos de coleta e *Panopeus* sp.1 registrou suas maiores densidades no ponto 3 e 4 (figura 210).

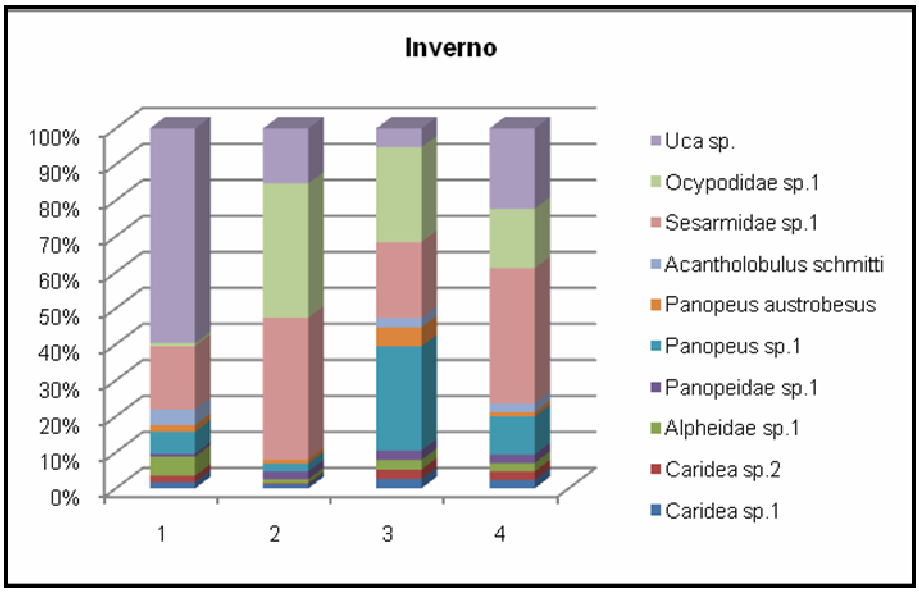


Figura 210 – Abundância relativa dos táxons de decápodes no inverno (20/09/09).

No verão, os mesmos táxons dominaram nas amostras dos 4 pontos de coleta. Sesarmidae foi o táxon mais abundante seguido de *Uca* sp. Ocypodidae e Portunidae foram abundantes nos pontos 1, 2 e 4 e *Panopeus* sp.1 dominou apenas no ponto 4 (figura 211).

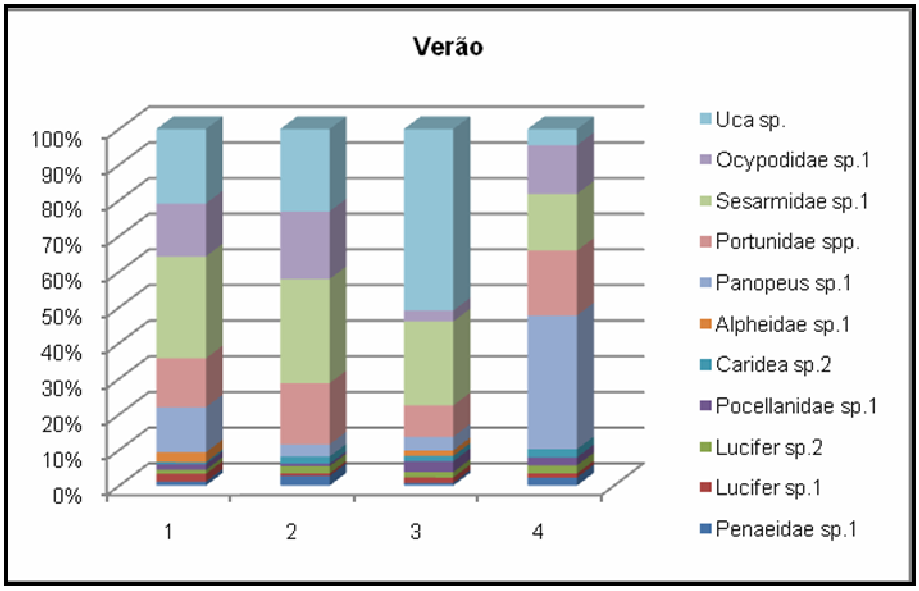


Figura 211 – Abundância relativa dos táxons de decápodes no verão (13/01/10).

6.2.3.1.4.2 Discussão e análise dos dados

Os crustáceos decápodes estão bem representados nas comunidades marinhas. A maioria dos crustáceos decápodos apresenta pelo menos duas fases de vida, uma planctônica e outra bentônica, e que cada uma apresenta formas e hábitos totalmente diferentes. Larvas de crustáceos decápodes são organismos planctônicos comuns tanto em regiões costeiras rasas como em estuários e em certas épocas do ano podem ser predominantes, principalmente nos períodos reprodutivos das espécies. Alguns grupos, como os peneídeos tem um desenvolvimento larval complexo, com um número grande de estágios larvais, começando a partir do náuplio. Por outro lado a fase larval de Brachyura e Caridea a fase larval inicia a partir da zoea, ou em um estágio

mais avançado. Neste contexto, a biodiversidade não deve ser encarada somente pelo número de espécies, mas sim pelo número de formas distintas, com as quais uma determinada espécie contribui em uma dada área biogeográfica (BOLTOVSKOY, 1981 e 1999; FRANSOZO e FRANSOZO, 2010). A tabela 106 apresenta o número de espécies das infraordens que ocorrem na costa brasileira. As mais representativas são Brachyura, Anomura, Caridea e Penaeidea.

Tabela 106 – Número de espécies de decápodes registrados na costa brasileira.

Infraordem	Brasil
Penaeidea	61
Stenopodidea	3
Caridea	63
Astacidea	2
Thalassinidea	18
Palinura	10
Anomura	117
Brachyura	302

Fonte: Fransozo e Fransozo, 2010.

Estudos sobre larvas de decápodes são de extrema importância para o entendimento do ciclo de vida das espécies e para informações de interesse pesqueiro. Os aspectos mais importantes incluem a identificação das espécies nos estágios larvais e pós-larval, distribuição, delimitação das áreas de reprodução, abundância e as relações filogenéticas entre os distintos grupos (BOLTOVSKOY, 1981).

As famílias dominantes nas amostras do presente estudos são comumente observadas em baías e estuários da região sul e sudeste. Fernandes *et al.* (2002) acompanharam a variação da densidade das larvas de decápodes num ponto estratégico entre a porção interior da baía de Guanabara e a região

costeira adjacente. Estes autores registraram grandes quantidades de Zoeas de Brachyura, principalmente das famílias Portunidae e Grapsidae, na superfície durante as marés de vazante noturnas. A repetição desse padrão no inverno e no verão demonstrou que as respostas dos organismos às variações de luz e maré não foram alteradas de modo significativo entre as duas estações do ano, exceto para Luciferidae. É provável que essas diferenças na distribuição de Luciferidae estejam relacionadas com ciclo reprodutivo das espécies. Padrão de dispersão similar foi observado para as larvas Zoea dos portunidae, Grapsidae e Ocypodidae. Nesses ambientes, a ação das marés é uma das principais responsáveis pela exportação de larvas do interior das baías para a região costeira adjacente.

As espécie pertencentes a Infraordem Brachyura apresentam características e preferências ecológicas bastante nítidas. Algumas espécies podem habitar tanto o mesolitoral como a borda inferior do supralitoral, mas em geral, cada tipo de ambiente possui uma fauna característica (BRANCO, 1990).

Um estudo sobre a distribuição espacial e temporal de larvas de decápodos nas águas subtropicais do arquipélago do Arvoredo mostrou que as Zoea de Brachyura foram as mais abundantes, bem representado por larvas das famílias Portunidae e Xanthidae. Entre os não-braquiúros, *Lucifer* sp. e Zoea de Caridea foram os taxa mais abundantes. As larvas de decápodes ocorreram ao redor de toda a Ilha, havendo uma tendência geral de maior abundância e diversidade nas estações do sul (Koettker e Freire, 2006).

Espécies pertencentes a esta Infraordem, constituem um item alimentar importante na dieta do serranídeo *Diplectrum radiale*. A análise do conteúdo estomacal desta espécie revelou que os crustáceos constituíram o item mais freqüente na dieta desta espécie, seguindo por de peixes e poliquetas. Foram registrados com maior freqüência crustáceos decápodes das famílias Xanthidae, Portunidae, Ocypodidae e Alpheidae (FERREIRA e ABILHOA, 2005).

Associado as áreas do empreendimento, merecem destaque devido a sua importância econômica e ecológica estudos sobre distribuição e abundância

das larvas de *Ucides cordatus,* que representa o grupo mais característico das áreas de mangue, importante não apenas como elo na cadeia alimentar ou como fonte de proteína para as populações ribeirinhas e outros animais, mas também como agente ecológico no movimento de nutrientes quando retiram a lama de suas galerias.

A ocorrência de larvas de penaeídeos em maiores densidades próximo da costa está relacionada a fatores ambientais, como salinidade e temperatura, favoráveis ao seu desenvolvimento. A presença de espécies de camarão de grande importância econômica no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP) como *Farfatepenaeus subtilis,* (*Litopenaues schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri* reforçam a necessidades de estudos das larvas de decápodes na região. Muitas espécies de camarões Penaeidae no estádio de póslarva e juvenil buscam o estuário para completarem seu ciclo de vida, caracterizando este ambiente como berçário pelo porte de alimento e inúmeros locais de proteção para estes organismos. Na baía da Babitonga foram encontradas fases larvais de *Artemesia longinaris*, *Farfantepenaeus paulensis* e *Litopenaeus schmitti* alternadamente entre as profundidades, radiais e épocas estudadas. No inverno foi observado menor volume de zooplâncton e no verão um volume mais elevado. As larvas de Penaeidae demonstraram densidades médias maiores no verão e nas estações de coleta mais rasas, principalmente em direção à extremidade norte da área de estudo (MARAFON-ALMEIDA *et al.*, 2008).

6.2.3.1.4.3 Considerações finais

A diversidade registrada pode ter relação com o esforço amostral realizado bem como com a época do ano ou o horário das coletas, sobretudo considerando larvas meroplanctônicas. A concentração de larvas é bastante variável durante um ciclo anual e, muitas vezes, as elevadas densidades são freqüentemente associadas ao período reprodutivo de espécies bentônicas dominantes nas regiões costeiras próximas, como os estuários e costões

rochosos. Geralmente, a liberação de larvas de moluscos e crustáceos bentônicos está associada ao período noturno, pois, dessa forma, esses animais conseguem assegurar que sua prole seja liberada durante o período de baixa atividade dos predadores visuais. No caso de áreas estuarinas, a liberação de larvas também está condicionada ao estofo de preamar ou início das vazantes, assegurando que boa parte da prole seja levada para áreas propícias ao desenvolvimento através das correntes da pluma do estuário.

O reconhecimento das larvas e pós-larvas de muitos decápodos que são comuns no plâncton torna-se praticamente impossível de ser efetuado, a não ser que tais larvas já tenham sido descritas, com a obtenção dos estágios em laboratório. Para exemplificar, apenas um terço das espécies de caranguejos que ocorrem na costa brasileira pode ser utilizado para a confecção de chaves de identificação, pelo fato de já estarem descritas na literatura. Assim, os estudos sobre o desenvolvimento larval em laboratório revestem-se de importância para o conhecimento da biodiversidade larval dos Decapoda (FRANSOZO E FRANSOZO, 2010).

6.2.3.2 Bentos

O termo bentos se refere aos organismos que habitam o fundo de corpos d'água marinhos e continentais. Neste compartimento, são encontradas comunidades biológicas muito abundantes e diversificadas, ocorrendo desde a região entre-marés até profundidades marinhas abissais. Muitas espécies bênticas têm importância econômica direta, como os crustáceos, moluscos e algas. (Lana et al., 1996).

Os organismos bênticos são um importante elo nas cadeias alimentares marinhas, atuando principalmente como consumidores primários, isto é, alimentando-se de detritos e micro-organismos presentes na coluna d'água e no próprio sedimento. Possuem papel chave nos ciclos biogeoquímicos através da oxidação da matéria orgânica dos sedimentos, principalmente em ambientes costeiros, facilitada pela bioturbação (Raffaelli et al., 2003), assim como na

função de bioestabilizadores de substratos moles (Pereira & Soares-Gomes, 2002).

Costumam ser categorizados quanto ao tamanho como: macrobentos, meiobentos e microbentos. O macrobentos é o componente da biota mais amplamente usado na avaliação de impactos antrópicos monitoramento em ambientes costeiros e oceânicos (Sandrini-Neto et al., 2008). Alguns fatores favorecem sua utilização como indicadores, entre eles: sedentarismo ou baixa mobilidade; capacidade de responder a perturbações em níveis taxonômicos supra-específicos; a facilidade para amostragem qualitativa e quantitativa; a existência de literatura relevante sobre impactos na estrutura destas associações (Warwick, 1993). Tais características refletem com grande precisão as condições ambientais locais integradas ao longo do tempo (Warwick, 1993; Jan et al., 1994). Entretanto, para que estes estudos sejam efetivos, é de grande importância o conhecimento pretérito das variações naturais locais destas comunidades.

Basicamente pode-se subdividir o domínio bêntico estuarino em zona entremarés, ou seja, a região compreendida entre as preamares e baixamares de maior amplitude e a zona sublitoral, que encerra todo o leito marinho que se encontra constantemente submerso.

6.2.3.2.1 Setores ambientais

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), localizado entre as coordenadas 25°20' - 25°35'S e 48°20' - 48°45'W, possui 612 km^2 de área e é composto pelas baías de Antonina e Paranaguá no eixo leste-oeste e pelas baías de Pinheiros e Laranjeiras no eixo norte-sul (Lana *et al.*, 2001).

O CEP pode ser dividido em três setores principais ao longo de seu eixo leste-oeste (figura 212), em função dos gradientes ambientais de salinidade e energia e da distribuição dos sedimentos, (Lana *et al.*, 2001; Lana, 1986;

Lamour e Soares, 2007): euhalino – setor mais externo e de alta energia, localizado na desembocadura da baía, compreende águas com salinidade próxima de 30, sedimento bem selecionado, areia fina e baixo conteúdo de matéria orgânica (MO); polihalino – setor mediano, possui baixa energia e salinidades intermediárias, sedimentos pobremente selecionados, com predominância de areia muito fina e conteúdo de MO variado e mesohalino – região mais interna da baía, com salinidades entre zero e 15, sedimentos tipicamente fluidos, com predominância de silte médio e alto conteúdo de MO e água. A diversificada gama de microambientes criada por estes gradientes, forma uma estrutura em mosaico para a distribuição dos organismos de fundo. Setores oligohalinos só são encontrados a montante da cidade de Antonina ou nas áreas de transição entre o corpo estuarino principal e os rios que desembocam na baía.

Lana (1986) distinguiu, além dos três setores acima já definidos, mais dois compartimentos estuarinos ou de transição, com ambientes de sedimentação distintos e suportando associações bênticas características. O primeiro é representado pelos canais de escoamento que separam as ilhas da Cotinga, Rasa da Cotinga e Guaraguaçu do continente. São ambientes de alta energia devido à presença de fortes correntes de vazante, que condicionam fundos de areia selecionada ao longo dos canais e fundos com textura mais grosseira (cascalho ou conchas) nos pontos de inflexão. A salinidade é intermediária entre os setores polihalino e euhalino. Neste compartimento predominam formas filtradoras, detritívoros, necrófagos e epifauna séssil.

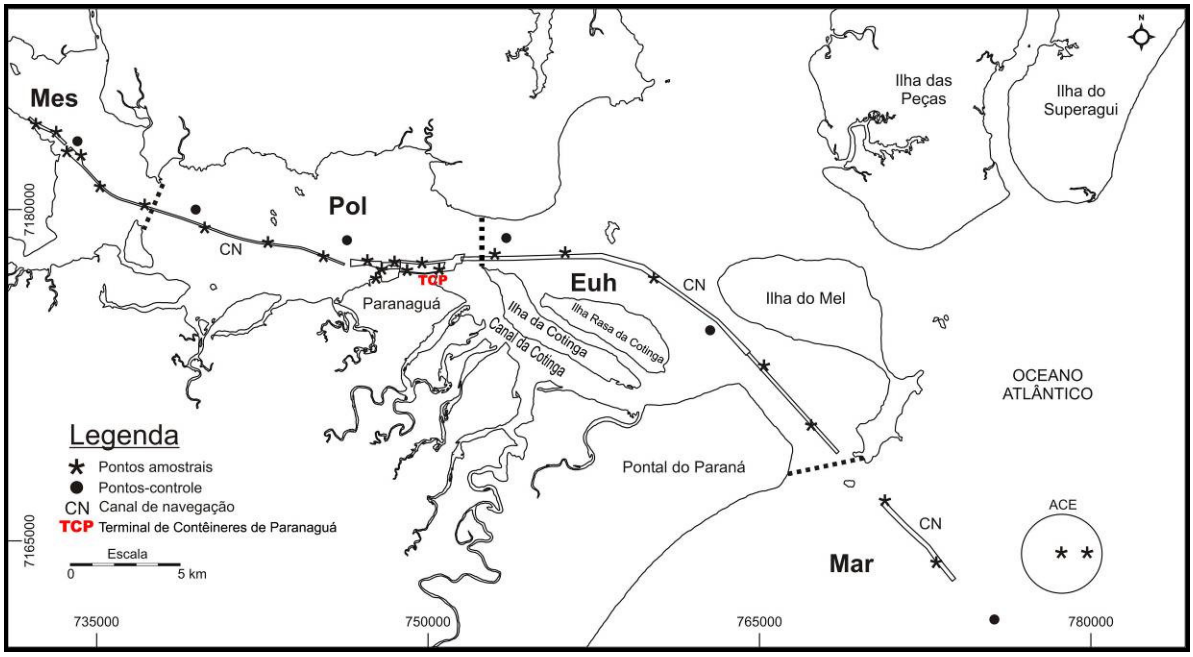


Figura 212 – Complexo Estuarino de Paranaguá indicando os setores: Mes = mesohalino; Pol = polihalino; Euh = euhalino e Mar = marinho.

Fonte: modificada de Hostin *et al.*, 2007.

O segundo compartimento compreende as gamboas ou rios de maré. As gamboas, canais característicos de planícies costeiras condicionadas pelo regime de marés, constituem importantes vias para a troca de água e material particulado dissolvido entre manguezais, marismas e os sistemas adjacentes costeiros. A água doce destes canais tem origem no afloramento do lençol freático pouco profundo (Marone *et al.*, 1997) e nas chuvas.

O decréscimo acentuado de pH nas gamboas é influenciado pelo carreamento de substâncias húmicas dos manguezais e restingas adjacentes. As variações diárias de temperatura e oxigênio dissolvido tendem a ser mais pronunciadas próximo às zonas de captação do que nas desembocaduras das gamboas, sujeitas à maior influência marinha. A baixa declividade da planície litorânea permite intrusões de águas salobras, oriundas do estuário, nestes cursos d´água (Lana *et al.*, 1997), modificando constantemente os valores de salinidade com a mudança das marés. A alternância nos ambientes deposicionais cria condições para a formação de marismas e manguezais nos

bancos de meandro ou convexidades (Lana, 1989). A vegetação marginal predominante nas gamboas da região é composta basicamente pelas espécies de manguezal *Avicennia schaueriana*, *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*. Gamboas das áreas mais internas da baía, além das espécies de árvores de manguezal, são margeadas por *Crinum* sp. e *Scirpus* sp., espécies típicas de ambientes de baixa salinidade (Angulo and Müller, 1990). Marismas da gramínea *Spartina alterniflora* ocorrem em pequenas manchas dentro das gamboas e nas margens frontais dos manguezais. Suas áreas de cobertura são pouco expressivas em relação aos manguezais adjacentes.

6.2.3.2.2 Estudos pretéritos no CEP

Neste item, será apresentado um levantamento bibliográfico dos estudos já realizados sobre o bentos no CEP, divididos conforme os ambientes em que foram realizados: “Sedimentos inconsolidados sublitorais”; “Substratos consolidados”; “Manguezais, marismas e bancos não vegetados”; “Gamboas”; bem como: “Canal da Cotinga”, região de interesse para o presente estudo.

O estudo do bentos no CEP, com exceção de trabalhos pioneiros das décadas de 1940 e 1950, iniciou-se nos fundos sublitorais com os trabalhos de Lana (1986; 1994); Lana e Sovierzoski (1987a, b, c, 1988); Almeida *et al*. (1989); Sovierzoski (1991); Pagliosa (1997); Lorenzi (1998), assim como mais recentemente por Negrello Filho (2001); Rocha (2006) e Hostin *et al.(*2007). Na região entremarés (manguezais, marismas e planícies não vegetadas) foram feitos estudos por Lana & Guiss (1991); Guiss (1993); Netto (1993); Bonnet *et al*. (1994); Netto e Lana (1996); Alves (1997); Brogim (2001) e Negrello Filho (2005). Menos frequentes são os trabalhos com bentos de substrato duro (Rocha e Kremer, 2005; Neves et al., 2007; Cangussu, 2008).

6.2.3.2.2.1 Sedimentos inconsolidados sublitorais

Em 1995, realizou-se o primeiro levantamento da fauna dos canais de navegação (Neves et al., 2007), com a identificação de somente dezessete espécies: O gastrópode *Heleobia australis*, os poliquetas *Scoloplos ohlini*, *Marphysa sanguinea*, *Isolda pulchella*, *Sigambra grubii*, *Nephtys fluviatilis*, *Notomastus lobatus* e *Glycinde multidens*, o foronídeo *Phoronis psamophila*, os crustáceos Brachyura sp1, *Corophium acherusicum* (=*Monocorophium acherusicum*) (Amphipoda), *Ogyrides* sp. e *Kalliapseudes schubarti* (Tanaidacea), o bivalvo *Tellina lineata* e espécies não identificadas de Nemertinea, Sipuncula e Insecta. *H. australis* atingiu densidades de 26.000 ind./m^2 nas estações do canal. As outras espécies apresentaram densidades inferiores a 20 ind./m^2. Uma análise de agrupamentos demonstrou claramente a existência de duas situações ambientais distintas, com a separação das estações mais profundas daquelas mais rasas.

Outro levantamento dos organismos associados aos canais de navegação entre os portos de Paranaguá e Antonina foi desenvolvido em 1998 (Kolm *et al.*, 1999), evidenciando uma fauna mais diversificada. Tal fato se deve ao maior esforço amostral adotado, que objetivou comparar ao longo de vários meses, a evolução das associações bênticas das áreas dragadas com os locais de deposição adjacentes. Este monitoramento permitiu a geração de dados que possibilitaram previsões confiáveis das respostas esperadas após as dragagens. Este levantamento praticamente triplicou o número de espécies anteriormente conhecidas nos fundos sublitorais dos setores Meso e Polihalino, totalizando sessenta e quatro espécies macrobênticas ou demersais. Com relação à riqueza específica, houve predomínio de poliquetas (34 espécies), seguidos por bivalves (7 espécies) e gastrópodes (5 espécies). No entanto, do total de 129.746 indivíduos amostrados, 99% pertenceram à espécie *H. australis*. Co-dominantes, porém em densidades muito inferiores à *H. australis* foram o decápode *Ogyrides alphaeorostris*, os poliquetas *Glycera americana*, *Timarete* sp., *Scoloplos ohlini*, *Sthenelais limicola* e *Nephtys fluviatilis*, além de Chaetognata demersais.

Em 2005, foi iniciado pela Associação de Defesa do Meio Ambiente de Antonina (ADEMADAN) o Programa CAD (Contaminantes, Assoreamento e Dragagem do Estuário de Paranaguá), um diagnóstico multidisciplinar sobre a origem do assoreamento e contaminantes nas áreas de navegações portuárias do Estado do Paraná para o planejamento dos monitoramentos ambientais e ações mitigadoras do assoreamento e da poluição (Boldrini, 2007).

Incluído na fase III do Programa CAD, em julho de 2006, Hostin *et al.* (2007) efetuaram coletas da macrofauna bêntica sublitoral dos canais de acesso e bacias de evolução dos terminais portuários do CEP, desde a região externa Marinha até o Setor Mesohalino do CEP (figura 212).

Neste levantamento foram identificados 91 táxons, dos quais os Annelida compuseram 53,9%, os Arthropoda 17,6% e os Mollusca 15,4%. Dos 14.247 organismos contabilizados, 95,16% pertenceram ao filo Mollusca (*H. australis*). De maneira geral, através dos resultados do estudo observou-se que os poliquetas foram representantes destacados para todos os setores, enquanto os Echinoidea mostraram-se numericamente dominantes no Setor Marinho e o gastrópode *H. australis* no Mesohalino, caracterizado por distúrbios naturais freqüentes. Na tabela 107 estão listados os táxons que mais contribuíram para cada um dos setores avaliados, suas porcentagens correspondentes, assim como as porcentagens acumuladas de cada setor.

A disposição das médias e erros-padrão da diversidade (Shannon-Wiener) ao longo dos setores avaliados foi bastante variada, com o Setor Euhalino apresentando as maiores amplitudes de variação (figura 213). Pode-se observar que a diversidade da macrofauna nas adjacências do Porto de Paranaguá apresentou, na média, valores muito próximos dos encontrados para os outros setores, com exceção do Mesohalino, onde as menores diversidades são um reflexo do baixo número de espécies e altas abundâncias de espécies oportunistas. Este padrão, também descrito por Lana (1986), é bem característico destas regiões mais internas do CEP, e resultou da elevada dominância numérica do gastrópode oportunista *H. australis*.

No Setor Polihalino, os táxons mais representativos coletados nos berços do porto de Paranaguá e canais de navegação (Hostin *et al.*, 2007) foram *Neanthes bruaca*, *Kinbergonuphis nonatoi*, *Nucula* sp., Oligochaeta e *Capitella* sp., totalizando 82,27% de contribuição (tabela 107) Lana (1986) observou um claro predomínio de formas detritívoras neste setor, assim como descreveu duas associações da macrofauna desta região. Uma dominada pelo poliqueta *Clymenella brasiliensis* e o gastrópode *Turbonilla* sp., mais comum em ambientes de baixa energia, e outra com os poliquetas *Owenia fusiformis* e *Magelona* spp. Ainda neste setor, são comuns as formas sedentárias e tubícolas detritívoras, como *Kinbergonuphis difficilis* e *Corbula caribaea*.

Tabela 107 – Táxons mais representativos de cada um dos setores estudados por Hostin et al. (2007), suas porcentagens de contribuição (%C) correspondentes e a porcentagem acumulada (%A) de cada setor.

Setor	Táxon	%C	%A
Marinho	Echinoidea	51,22	85,98
	Nemertea	15,76	
	Hemipodus olivieri	12,67	
	Strigilla pisiformis	6,33	
Euhalino	*Magelona variollamelata*	22,98	82,91
	Capitella sp2	21,10	
	Pinixa sayana	15,64	
	Neanthes bruaca	10,09	
	Nucula sp.	9,86	
	Nemertea	3,24	
Polihalino	*Neanthes bruaca*	40,42	82,27
	Kinbergonuphis nonatoi	12,74	
	Nucula sp.	11,55	

Setor	Táxon	%C	%A
	Oligochaeta	9,68	
	Capitella sp1	7,88	
Mesohalino	*Heleobia australis*	73,28	84,24
	Aricidea cf. *albatrossae*	10,96	

Fonte: modificada de Hostin *et al.*, 2007.

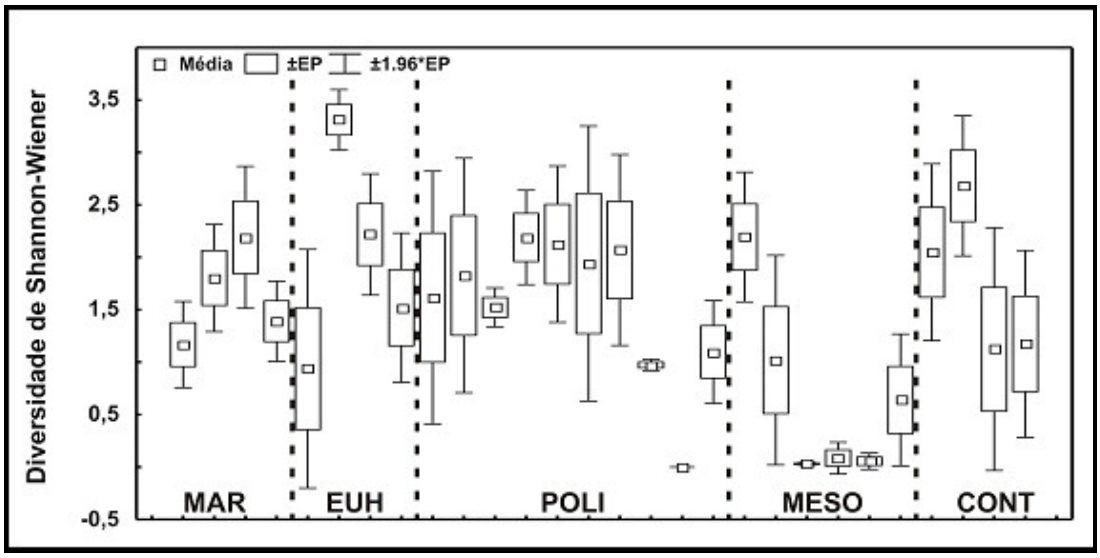


Figura 213 – Médias, erros-padrão (±EP) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) da Diversidade de Shannon – Wiener (logaritmo na base 2) ao longo dos pontos de coleta. MAR - Setor Marinho; EUH - Setor Euhalino; POLI - Setor Polihalino e MESO - Setor Mesohalino.

Fonte: Hostin *et al.*, 2007.

6.2.3.2.2.2 Substratos consolidados

Como citado anteriormente, são raros os estudos com bentos de substratos consolidados no CEP, especialmente na área do empreendimento, destacando-se Correia (1989); Ecowood (2002), Engemin (2004), Rocha &

Kremer (2005), Neves *et al.* (2007) e Cangussu (2008). Os levantamentos realizados nestes estudos focaram, com poucas exceções, os organismos de substratos artificiais.

Correia (1989) analisou a incrustação experimental em três pontos da Baía de Paranaguá, sendo um deles próximo à Ponta da Ilha da Cotinga. A autora destaca a presença massiva de cirripédios balanídeos nos painéis além de ostras e outros organismos.

Uma avaliação dos substratos consolidados artificiais do Porto de Paranaguá, desenvolvido em relatório da Ecowood (2002), listou 36 espécies, das quais 27 foram identificadas no Cais Leste. Naquele estudo, a fauna local apresentou composição similar à de outras áreas rochosas do Setor Mesohalino, porém, com menor diversidade e maiores porcentagens de superfícies mortas ou não colonizadas. Portanto, estas comunidades mostraram-se impactadas, especialmente as do Cais Oeste.

A fauna de substratos duros do Setor Polihalino é descrita por (Engemin, 2004) como sendo dominada por espécies sésseis ou sedentárias, como cracas (*Chthamalanus bisinuatus*, *Tetraclita stalactifera*, *Balanus* spp.) e ostras (*Crassostrea rhizophorae*) eventualmente, associada a algas (*Monostroma* e *Ulva*).

Os estudos de Rocha & Kremer (2005), Neves *et al.* (2007) e Cangussu (2008), focaram especialmente a biota exótica ou introduzida na Baía de Paranaguá. Nestes estudos são apresentadas listas de espécies dominadas por táxons considerados criptogênicos (sem evidências quanto a origem e com distribuição geográfica ampla), demonstrando o esparso conhecimento quanto a fauna incrustante regional. Espécies introduzidas de ascídias, cracas, hidrozoários e anfípodas são apresentadas e é discutida a problemática da bioinvasão.

6.2.3.2.2.3 Manguezais, marismas e bancos não vegetados

Os manguezais são ecossistemas costeiros tropicais e subtropicais localizados na zona de transição entremarés de estuários, considerados altamente produtivos. Funcionam como uma interface entre os ecossistemas terrestres e estuarinos adjacentes. Possuem vegetação típica composta por *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia schaueriana* e *Conocarpus erecta*. No CEP, são margeados por formações vegetais pioneiras que colonizam baixios areno-lodosos e canais de maré em regiões estuarinas, compostas predominantemente pela gramínea *Spartina alterniflora* (Bonnet *et al*., 1994) e denominadas marismas.

A macrofauna associada aos manguezais locais é composta basicamente por crustáceos, moluscos, cirripédios, poliquetas e oligoquetas. Enquanto a produção primária – fitoplâncton e plantas é elevada no estuário, a produção secundária da fauna bêntica dos manguezais tende a ser baixa (Brogim, 2001). A distribuição da fauna bêntica em regiões de mangue varia em função do grau de consolidação do substrato, disponibilidade de alimento, resistências à dessecação dos organismos e sombreamento (Kennish, 1986).

A fauna bêntica de manguezais possui distribuição fortemente agregada em várias escalas espaciais (Chapman, 1998; Chapman e Tolhurst, 2007). Poucas espécies de animais estão restritas ao ambiente dos manguezais, sendo usualmente encontradas também nos habitats estuarinos adjacentes, como marismas, gamboas e baixios não vegetados. Uma exceção é dada por vários gêneros de gastrópodos, entre os quais *Melampus*, encontrado nos manguezais brasileiros. Análises compreensivas da fauna dos manguezais brasileiros foram fornecidas por Gerlach (1958), Araújo & Maciel (1979), Aveline (1980), Blankensteyn (1994) e Wiedermeyer (1997). Os animais dos manguezais podem ser divididos em dois grandes grupos, o primeiro formado por espécies que passam todo o seu ciclo de vida nestes sistemas (como crustáceos e moluscos) e o segundo formado por espécies que ali passam fases juvenis ou procuram refúgio ou alimentação (caso de muitas aves

terrestres e marinhas, peixes, répteis, insetos, crustáceos, etc). A fauna de invertebrados residentes nos manguezais do Paraná é dominada, pelos menos em termos visuais, pelos crustáceos decápodes, listados por Melo et al. (1989). As espécies mais comuns são o caranguejo arborícola *Aratus pisonii*, caranguejos construtores de tocas como *Eurytium limosum*, *Sesarma rectum*, *Uca leptodactyla* e *Uca thayeri*, o caranguejo-vermelho *Goniopsis cruentata*, o caranguejo-uçá ou caranguejo-do-mangue *Ucides cordatus* e espécies de siris do gênero *Callinectes*, que ali penetram durante as marés altas. Wierdermeyer (1997) afirmou que *G. cruentata* desempenha um papel central em manguezais, atuando como onívoro ou predador de topo e tendo acesso a uma variedade de ambientes, incluindo a copa das árvores, o que não ocorre com outros braquiúros predadores, restritos ao solo. Outros crustáceos que podem ser numericamente dominantes são o anfípodo *Monocorophium acherusicum* e o tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*. Oligoquetas das famílias Enchytraeidae e Tubificidae são muito comuns, juntamente com poliquetas, como *Isolda pulchella*, *Nereis oligohalina* e capitelídeos. Moluscos comestíveis, como *Crassostrea rizophorae* e *Mytella guyanensis* são encontradas associadas aos troncos, raízes ou em bancos adjacentes. Da mesma forma, moluscos perfuradores das famílias Teredinidae (chamados vulgarmente de teredos ou gusanos) e Pholadidae, são extremamente comuns em troncos ou galhos em decomposição. Uma das espécies mais comuns nos manguezais do Paraná e do norte do país é o turu, *Neoteredo reynei*, espécie comestível que pode atingir até 1,5 metros de comprimento. Estes animais perfuradores são muito importantes por contribuírem para a fragmentação de material vegetal, acelerando o processo de decomposição bacteriana.

Espécies que utilizam os manguezais como refúgio ou locais de alimentação pertencem a grupos zoológicos muito variados. Nos manguezais do Paraná e de outras regiões do Brasil, como Pernambuco (Wierdermeyer, 1997), o siri-azul *Callinectes danae* e o baiacu *Sphoeroides testudineus* são predadores extremamente ativos durante as marés cheias, embora não estejam restritos às áreas vegetadas.

Alguns padrões faunísticos parecem ser recorrentes nos manguezais da Baía de Paranaguá, segundo Lana et al. (1997) e Brogim & Lana (1999):

a) a infauna é pouco diversificada e pouco abundante, quando comparada com a de sistemas adjacentes, como as marismas e os fundos sublitorais rasos;

b) desconsiderando-se os braquiúros, a biomassa da fauna é também proporcionalmente muito baixa;

c) não há evidências de gradientes bem definidos de diversidade ou de densidades populacionais dentro dos manguezais. As espécies numericamente dominantes são em geral aquelas que se distribuem mais amplamente nos manguezais. Em outras palavras, padrões de zonação da fauna bêntica são ainda menos evidentes do que os da flora, na medida em que a maioria das populações animais apresenta-se fortemente agregada.

O caranguejo-uçá *Ucides cordatus* é um recurso econômico amplamente utilizado pelas comunidades locais, sobretudo no seu período reprodutivo (Blankensteyn *et al.*, 1997). De acordo com a Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004 e do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), esta espécie é considerada como sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação, além de ser uma espécie-chave devido a sua elevada biomassa e papel na dinâmica da serapilheira (Koch, 1999; Koch *et al.*, 2002; Schories *et al.*, 2003). Outros recursos, como as ostras (*Crassostrea* spp.), mexilhões (*Mytella* spp., *Perna perna*), berbigões (*Anomalocardia brasiliana*) e os siris-azuis são subestimados e seus estoques sobre-explorados (Lana *et al.*, 2001).

Lana *et al.* (1997) estudaram os efeitos da zonação vegetal de mangues e marismas na distribuição de poliquetas de regiões entremarés do CEP. Identificaram 29 espécies, das quais, 85% foram: *Isolda pulchella*, *Laeonereis acuta*, *Nereis oligohalina*, *Heteromastus similis*, *Capitella capitata*, *Nephtys fluviatilis* e *Sigambra grubii*. Constataram que a densidade de poliquetas aumentou do setor mesohalino para o euhalino, ou seja, no sentido jusante.

Todavia, concluíram que a distribuição de poliquetas no CEP está primariamente condicionada pelo gradiente de salinidade e de energia ambiental e apenas secundariamente pelas características florísticas dos manguezais.

As espécies com maiores abundâncias no manguezal avaliado no lado oeste do cais da Fospar (Kolm, 2002) foram *Capitella capitata*, *Glycera americana*, *Isolda pulchella*, *Laeonereis acuta*, *N. fluviatilis*, *Nereis oligohalina*, *Sigambra grubei*, *Mytella guyanensis* e o decápodo *Eurytium limosum*.

A macrofauna de bancos não-vegetados do CEP é dominada pelos bivalves de importância comercial *Anomalocardia brasiliana*, *Tagelus divisus* e *Macoma constricta*, além de poliquetas, como *Nereis oligohalina*, *Armandia* sp. e *Polydora* sp. Estes animais foram estudados por Netto e Lana (1995) e por Boehs *et al*. (2004).

Existe um volume considerável de informações a respeito da fauna bêntica e demersal das marismas subtropicais da costa brasileira, mas permanecem escassos os estudos sobre a fauna das marismas da Baía de Paranaguá (Lana & Guiss, 1991, 1992; Netto, 1993; Guiss, 1995; Netto & Lana, 1996, 1997, 1999; Pagliosa, 1997). Mesmo o conhecimento taxonômico de algumas das espécies ou grupos numericamente dominantes da macrofauna e da meiofauna permanece insatisfatório ou pouco consistente na Baía de Paranaguá.

Lana & Guiss (1991) registraram 98 espécies macrofaunais em uma marisma do setor euhalino de alta energia da Baía de Paranaguá, com a dominância númerica dos poliquetas *Isolda pulchella* e *Nereis oligohalina*, cujas densidades atingiram picos de respectivamente 8000 e 1550 inds/m^2. Outras espécies comuns são os gastrópodos *Neritina virginea* e *Littorina flava* e o isópodo *Sphaeromopsis mourei*. Estes animais parecem depender fisicamente da gramínea como habitat, sendo raros em áreas não vegetadas. Apesar de persistentes ao longo do tempo, as populações destas espécies mostraram marcadas variações temporais, com um forte componente sazonal, muito

evidente nas espécies epifaunais, mais comuns nos meses mais frios. Embora menos freqüentes no verão, *I. pulchella* e *N. oligohalina* não mostraram variações sazonais tão marcadas. Estas variações não se correlacionaram com mudanças dos parâmetros sedimentológicos e foram provavelmente um reflexo da maior ou menor disponibilidade de alimento, dos ciclos reprodutivos das espécies dominantes e de alterações na intensidade da predação durante o ano. Pagliosa (1997) sugeriu que precipitações intensas podem ser um importante fator regulador de espécies macrobênticas em marismas regionais. Ao contrário do que ocorre em habitats sublitorais na Baía de Paranaguá, a densidade total da macrofauna das marismas foi maior nos meses de inverno, quando há uma maior disponibilidade de detrito, sob a forma de folhas ou colmos mortos. Esta relação torna-se ainda mais complexa devido às variações nas taxas de predação, provavelmente mais altas nos verão.

Lana & Guiss (1991) evidenciaram ainda que o número total de espécies, as densidades médias e a dominância faunística foram significativamente mais elevados nas marismas do que nos bancos não vegetados imediatamente adjacentes. As populações macrobênticas foram mais estáveis ou persistentes na área vegetada, padrão atribuído à estabilização do substrato proporcionada pela vegetação. A cobertura vegetal atenua perturbações físicas ou biológicas e fornece abrigo, além de reduzir a erosão do sedimento, a imprevisibilidade no aporte de detritos e as taxas de predação. Lana & Guiss (1991) chegaram à conclusão de que a presença de biomassa vegetal, juntamente com variações sazonais na disponibilidade de detritos, seria o principal fator regulador da macrofauna local. Estas conclusões foram contestadas por um estudo posterior de Netto (1993), desenvolvido em marismas de toda a baía, que indicou a importância da textura do sedimento na distribuição das duas espécies dominantes de poliquetas.

Neste levantamento mais compreensivo da fauna de 20 marismas da Baía de Paranaguá, desde o setor mesohalino até o setor euhalino, Netto (1993) e Netto & Lana (1996) registraram 64 taxa macrofaunais, com dominância numérica (54% do total) de *I. pulchella*, *N. oligohalina* e *N. virginea*. Estas

espécies ocorreram em 16 dos bancos estudados e apresentaram uma marcada preferência pelas áreas vegetadas. As marismas dos setores internos, com sedimentos muito lodosos e elevados teores de matéria orgânica e umidade, estão praticamente desprovidas de infauna. As formas mais abundantes são as espécies epifaunais *N. virginea* e o isópodo *Cassidinidea tuberculata*. Já no setor polihalino começa a ocorrer *I. pulchella*, acompanhada por *N. oligohalina* e pela espécie epifaunal *Sphaeromopsis mourei* no setor euhalino. A composição e a abundância do macrobentos de áreas vegetadas e não vegetadas são semelhantes em áreas internas da baía, mas muito distintas nas marismas do setor euhalino, com substrato mais arenoso e menores teores de matéria orgânica e umidade. Netto (1993) observou ainda um progressivo aumento do número de espécies desde a porção mais interior do complexo estuarino até as proximidades do canal de acesso.

Com exceção das espécies do gênero *Uca*, os caranguejos são menos evidentes nas marismas do que nos manguezais regionais. O caranguejo-do-mangue *Ucides cordatus*, de valor comercial, não é encontrado nas marismas. Isto provavelmente se deve às maiores taxas de submersão e à maior dificuldade para construção de tocas ou galerias em meio aos densos e intrincados sistemas radiculares de Spartina, principalmente nas formações baixas que se desenvolvem em solos mais arenosos.

O padrão de dominância numérica da fauna por um pequeno número de espécies, caracterizadas por elevadas densidades populacionais, tipicamente observado nas marismas da Baía de Paranaguá, é recorrente nas marismas de áreas temperadas.

6.2.3.2.2.4 Gamboas

Na Baía de Paranaguá, Lana *et al.* (1989) estudaram a distribuição da macrofauna bêntica ao longo da Gamboa Perequê. Segundo Lana (1986), os padrões de distribuição da macrofauna bêntica são diretamente condicionados

por gradientes físicos, químicos e pela alternância de ambientes de erosão e sedimentação.

O estudo mais detalhado sobre a macrofauna de gamboas regionais foi desenvolvido por Lorenzi (1998). Foi feito um estudo descritivo e comparativo da composição e distribuição da macrofauna bêntica e caracterização sedimentológica das gamboas da Baía de Paranaguá, seguindo um gradiente de salinidade e energia ambiental. A distribuição dos parâmetros sedimentológicos das gamboas regionais seguiu, em linhas gerais, o mesmo padrão anteriormente descrito por Netto & Lana (1997) para sedimentos de marismas entre-marés da Baía de Paranaguá.

A macrofauna das gamboas regionais é dominada por poucos grupos, principalmente por poliquetas e particularmente, por poucas espécies. De uma maneira geral são ambientes onde a diversidade de espécies é baixa quando comparada com outros ambientes adjacentes, como baixios não vegetados, marismas e manguezais (Lana *et al*., 1997).

A análise de agrupamentos evidenciou a existência de conjuntos de espécies recorrentes em cada um dos setores analisados. Desta forma, a associação *Kalliapseudes schubarti* – *Nephtys fluviatilis* é típica das gamboas oligohalinas e mesohalinas, *Erodona mactroides* – larva de Diptera é típica do setor oligohalino e a espécie de Enchytraeidae, do setor mesohalino. Nas gamboas dos setores mais externos, podem ser reconhecidas a associação *Heteromastus similis* – *Laeonereis acuta* – *Nereis oligohalina*, comum aos setores euhalino e polihalino, além da associação *Mytella guyanensis* – *Fistulobalanus citerosum*, que é típica de substratos duros do setor polihalino. Uma única espécie, *Aricidea albatrossae*, foi registrada apenas no setor euhalino. A associação formada por *Heteromastus similis* e *Laeonereis acuta* é recorrente em gamboas (Lana, 1986) e estuários (Bemvenuti, 1987) da costa sudeste brasileira.

Em resumo, a macrofauna das gamboas locais pode ser considerada pouco abundante e pouco diversificada. As espécies dominantes não são exclusivas destes ambientes, ocorrendo também nas regiões entre-marés e sublitorais rasas adjacentes. As associações animais típicas das gamboas dos setores euhalino, polihalino, mesohalino e oligohalino são recorrentes em outros ambientes estuarinos, como a região entre-marés não vegetada e os fundos sublitorais rasos. Embora drenem áreas de manguezais e marismas, as gamboas não devem ser vistas como ecótonos ou ambientes transicionais entre estes ecossistemas e o estuário adjacente. Sua fauna deve ser considerada como um continuum menos diversificado e menos abundante da fauna das regiões entre-marés não vegetadas e do sublitoral raso do corpo estuarino adjacente.

6.2.3.2.2.5 Canal da Cotinga

No Canal da Cotinga (figura 212), Lana (1986) observou a presença de fortes correntes de vazante na região condicionadas pela grande drenagem continental, que origina fundos de areia selecionada ao longo dos canais e fundos com textura mais grosseira nos pontos de inflexão. Estas características determinam a predominância de formas filtradoras como o cefalocordado *Branchiostoma marambaiensis*, o anfípode *Monocorophium acherusicum* (em altas densidades), o poliqueta *Sabellaria* cf. *bellis* e a esponja Hexactinellida não identificada, assim como surgem formas detritívoras como *Diopatra cuprea* e epifauna séssil, em pontos de inflexão do canal.

Rocha (2006) estudou as comunidades macrobênticas do sublitoral do Canal da Cotinga, com o objetivo de avaliar a variabilidade nos padrões de distribuição espacial e variabilidade sazonal de comunidades macrobênticas sublitorais, ao longo de um gradiente de contaminação ambiental. Nesta avaliação, encontrou sedimentos constituídos por areia muito fina a areia fina, com grau de seleção de pobremente selecionados a muito bem selecionados, com teores de carbonato de cálcio ($CaCO^3$) variando de 1,29 a 11,35% e

teores de matéria orgânica (MO) com amplitudes de 1,22 a 5,74%. Embora a área apresente desembocaduras de rios e gamboas, que carreiam material particulado das planícies e manguezais próximos, as percentagens de MO e sedimentos finos foram baixas, com os valores máximos sendo registrados no ponto de coleta mais próximo ao Rio Maciel.

Foi coletado um total de 1895 organismos, durante as duas campanhas, contudo, somente 1411 indivíduos, compondo 89 espécies pertencentes a 8 filos foram identificados ao nível de espécie ou morfotipo. O filo Annelida foi o mais diverso, com 49 espécies. Em seguida destacaram-se os filos Mollusca, com 21 espécies e Arthropoda, com 9 espécies. Os filos Porifera, Cnidaria, Sipuncula e Chordata foram representados por somente uma espécie. A dominância das comunidades locais por anelídeos poliquetas e moluscos já havia sido relatada por Lana (1986).

Quanto à sazonalidade, as espécies que apresentaram a maior abundância no inverno (agosto) foram *Magelona papillicornis* (28%), *Edwardsia fusca* (18%), *Owenia* sp. (10%); *Nucula* sp. (6%), *Parandalia tricuspis* (6%), *Amphiodia pulchella* (5%) e *Acteocina bullata* (4%), compondo no conjunto 77% da comunidade. Na coleta de verão (dezembro), a comunidade foi composta principalmente por *Nucula* sp. (19%), *Magelona papillicornis* (13%), *Magelona posterolongata* (13%); *Heteromastus similis* (5%), *Sigambra grubei* (5%), *Acteocina bullata* (4%) e *Parandalia tricuspis* (4%), representando 63% do total dos indivíduos.

De maneira geral, as espécies *Edwardsia* cf. *fusca*, *Magelona papillicornis* e *Owenia* sp. apresentaram grande contribuição e importância na composição da comunidade macrobêntica da região e, corroborando com Lana (1986), são todas espécies filtradoras. Juntas foram as espécies mais abundantes principalmente nos pontos definidos como poluídos, mais próximos a cidade de Paranaguá. Entretanto, a ausência de *Edwardsia* cf. *fusca* nos pontos mais à jusante e sua elevada contribuição e abundância, nos pontos mais à montante,

apontam esta espécie como uma possível indicadora de distúrbios antropogênicos por presença.

6.2.3.2.3 Considerações sobre a influência da sazonalidade sobre a macrofauna bêntica

A distribuição espacial da macrofauna bêntica de fundos inconsolidados é em mosaico (*patches*), determinada por condições hidrodinâmicas, interações biológicas e interação animal-sedimento na interface água-fundo. Os principais fatores estruturadores são o tipo de sedimento (granulometria, etc.) e a hidrodinâmica. Além desses fatores "fixos" ou menos variáveis, a macrofauna também é fortemente condicionada pelas flutuações de variáveis bastante relevantes para os organismos, a temperatura e a salinidade da água. A periodicidade da variação destes fatores é associada às estações do ano. Em relação à temperatura a conexão é direta e no caso da salinidade indireta.

A justificativa para a realização de amostragens sazonais para a macrofauna bêntica está fundamentada na variação que este componente sofre presumidamente em função da variação da temperatura da água no decorrer do ano. A temperatura afeta o metabolismo dos organismos, os processos biogeoquímicos e as taxas de reprodução. Tem maior variação na região entre-marés devido aos sedimentos permanecerem expostos durante as baixa-mares; em oposição, a porção sublitoral tem variação diária muito pequena, sendo mais condicionada pelas estações de verão e inverno. Entretanto, as amplitudes anuais de temperatura da água não são tão grandes e devem variar em torno de 12°C (18-30°C) (Marone *et al.*, 2005).

A influência da salinidade no bentos pode ser limitante em locais que apresentem salinidade abaixo de 5 ou onde há grandes variações diárias (em torno de 20 unidades de salinidade), em desembocaduras de rios e gamboas (Remane, 1934). O TCP (ADA) está localizado no setor polihalino do CEP, região entre a Ponta da Cruz, a leste, e a Ilha do Teixeira, a oeste. Nesta

região a energia é baixa e a salinidade é intermediária. Conforme um estudo de Lana (1986), pode se considerar outro setor distinto na parte noroeste do Canal da Cotinga, onde se localiza a AID do presente estudo, com ambientes de alta energia condicionados pela presença de fortes correntes de vazante.

Na área de interesse do empreendimento a tolerância da macrofauna as variações na salinidade ocorre em níveis populacionais, isto é, certas populações resistem mais que outras. Os organismos do sublitoral são na sua maioria osmoconformadores, ou seja, não apresentam estruturas fisiológicas para a regulação da pressão osmótica (salinidade). As regiões entre-marés possuem baixa amplitude de salinidade em pequenas escalas de tempo, entretanto o que mais influencia suas variações são as chuvas e drenagem continental.

A salinidade varia de acordo com a quantidade de chuvas, de maneira bastante estocástica no decorrer de um ano. O maior impacto na Baía de Paranaguá é causado por grandes quantidades de chuva nas regiões da Serra do Mar que drenam para o estuário. Na média, pode-se dizer que ocorrem meses mais ou menos chuvosos, mas há muita variação dentro de um mesmo mês. O impacto da pluviosidade na região costeira é mais marcante na escala de semanas.

A afirmação de que no verão chove mais que no inverno é muito relativa (vide o ano de 2009). Mas em relação à temperatura não há essa incerteza. Pode-se afirmar, com grande margem de certeza, que não haverá verões com temperatura de água de 18ºC. Mas não podemos afirmar em nenhum momento que o verão seguinte será mais ou menos chuvoso.

6.2.3.2.4 Bentos de fundos inconsolidados

Este estudo focou-se na macrofauna bêntica, compartimento do bentos amplamente utilizado em estudos de impacto, como já mencionado na introdução. O macrofitobentos associado aos sedimentos inconsolidados

apresentou-se virtualmente inexistente, entretanto, nos sedimentos consolidados foi observado e descrito em capítulo específico (item 6.2.3.2.5).

O macrobentos dos fundos inconsolidados das áreas de influência do empreendimento foi caracterizado qualitativa e quantitativamente. São descritas e analisadas as associações bióticas das regiões amostradas: entremarés (baixio não vegetado e manguezal) e sublitoral através de listas de táxons identificados e comparações no espaço (pontos) e no tempo (inverno e verão).

6.2.3.2.4.1 Apresentação dos resultados

Ocorrência e distribuição da macrofauna bêntica nos pontos amostrais

Neste diagnóstico foram analisadas 72 amostras de macrofauna além de espécies associadas à alga *Ulva fasciata*. Uma amostra desta macroalga foi observada e coletada somente no ponto 5 (baixio não vegetado).

Constatou-se a presença de um total de 2.988 organismos pertencentes a 10 filos e 120 espécies. Dos três filos mais representativos, Annelida apresentou tanto a maior abundância (2.248), com frequência relativa percentual (frp) de 75,23%, quanto o maior número de espécies (61), com frp de 50,83%. Em seguida, o filo Mollusca apresentou 219 organismos (7,33%) pertencentes a 25 espécies (20,83%). A abundância total dos crustáceos foi de 187 organismos (6,26%) distribuídos em 22 espécies (18,33%). Os filos restantes, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertea, Sipuncula, Phoronida, Echinodermata e Chordata, apresentaram juntos 334 indivíduos (11,18%) pertencentes a 12 (10%) táxons.

A tabela 108 apresenta a listagem de todas as espécies coletadas nas amostragens de inverno e verão e suas respectivas abundâncias totais e frp. As planilhas de dados brutos são apresentadas no anexo 13 deste documento.

Como foram poucos os organismos identificados que possuem nomes populares, optou-se por enumerá-los a seguir: Acarina = ácaro; Brachyura = caranguejo; Paguridae = ermitão; *Anomalocardia brasiliana* = berbigão; *Mytella* sp. = sururu, bacucu; *Branchiostoma* sp. = anfioxo. Destas, o berbigão e o sururu são espécies exploradas economicamente por comunidades do CEP, embora não necessariamente na área estudada.

Comparando as abundâncias totais dos filos mais representativos entre inverno e verão, pode-se observar uma tendência de diminuição de espécimes ao longo do tempo, menos evidente para os Crustacea, que mantiveram praticamente a mesma quantidade de organismos (figura 214). Contudo, ao comparar a riqueza, ou seja, o número total de espécies encontrados em cada um destes filos nota-se que Annelida e Mollusca mantiveram a mesma riqueza ao longo do tempo, entretanto, houve um pequeno acréscimo na riqueza dos crustáceos do inverno para o verão e um decréscimo em relação à soma de todos os filos restantes (figura 215).

Associados a alga *Ulva fasciata*, coletada no inverno, foram encontrados 48 organismos pertencentes aos seguintes filos: Annelida (26), Crustacea (18) e Mollusca (3) e Sipuncula (1). Praticamente a metade destes animais (48%) são da espécie *Neanthes succinea*, nereidídeo encontrado no interior de baías desde regiões entremarés até 10 metros de profundidade.

Com relação à abundância de organismos / m^2 no inverno, pode-se observar que quanto à representatividade das réplicas, demonstrada pelos baixos erros-padrão, as amostras mais bem retratadas foram provenientes do ponto 10, e no verão, dos pontos 1, 2, 5 e 11. Em contraste, os pontos que apresentaram as réplicas mais heterogêneas foram o ponto 5, no inverno, e os pontos 6 e 7 no verão. Observando o comportamento das amostras entre o inverno e o verão verifica-se, com evidência, um decréscimo mais acentuado nos pontos 1 e 2, com diminuição da média em praticamente 1/3 do número de organismos. No entanto, houve um incremento mais evidente na média dos organismos do ponto 6, com densidade praticamente 4 vezes maior no verão (figura 216).

Tabela 108 – Listagem de todas as espécies encontradas no inverno (i) e verão (v).

Filo/ Subfilo	Classe	Ordem	Espécie	at(1)	frp(2)
Cnidaria		Anthozoa	Anthozoa sp1 (**i v**)	**3**	0,10
			Edwardsia sp. (**i v**)	**96**	3,21
			Renilla sp. (**i**)	**1**	0,03
Platyhelminthes	Turbellaria		Turbellaria sp1 (**i**)	**40**	1,34
Nemertea			Nemertea (**i v**)	**95**	3,18
Sipuncula			Sipuncula (**i v**)	**19**	0,64
Phoronida			*Phoronis* sp. (**i v**)	**8**	0,27
Annelida	Oligochaeta		Oligochaeta (**i v**)	**526**	17,60
	Polychaeta		*Ancistrosyllis* sp. (**i v**)	**2**	0,07
			Aricidea spp. (**i v**)	**116**	3,88
			Armandia hossfeldi Hartmann-Schröder, 1956 (**i v**)	**13**	0,44
			Armandia sp. (**v**)	**1**	0,03
			Axiothella sp. (**i**)	**1**	0,03
			Capitellidae (**i v**)	**283**	9,47
			Ceratocephale sp. (**v**)	**1**	0,03
			Ceratonereis sp. (**i**)	**1**	0,03
			Cirratulidae sp1 (**i v**)	**219**	7,33
			Cirratulidae sp2 (**v**)	**12**	0,40
			Clymenella dalesi Magnum, 1966 (**i v**)	**4**	0,13
			Diopatra tridentata Hartman, 1944 (**v**)	**1**	0,03
			Dorvillea spp. (**i v**)	**18**	0,60
			Eunoe serrata Amaral & Nonato, 1985 (**i**)	**1**	0,03
			Exogone sp. (**i v**)	**2**	0,07
			Galathowenia oculata (Zachs, 1922) (**i v**)	**5**	0,17

Filo/ Subfilo	Classe	Ordem	Espécie	at(1)	frp(2)
			Glycera sp. (**v**)	**4**	0,13
			Glycinde multidens Müller in Grube, 1858 (**i v**)	**36**	1,20
			Goniada littorea Hartman, 1950 (**i v**)	**9**	0,30
			Hesionidae (**v**)	**1**	0,03
			Heterospio sp. (**i v**)	**10**	0,33
			Hypereteone alba (Webster, 1879) (**i**)	**1**	0,03
			Isolda pulchela Müller in Grube, 1858 (**i v**)	**21**	0,70
			Kinbergonuphis difficilis (Fauchald, 1982) (**i v**)	**8**	0,27
			Laeonereis culveri (Webster, 1879) (**i v**)	**116**	3,88
			Laonice branchiata Nonato, Bolivar & Lana, 1986 (**v**)	**1**	0,03
			Loandalia tricuspis Müller, 1858 (**i v**)	**4**	0,13
			Lumbrineris sp. (**i v**)	**5**	0,17
			Magelona papillicornis Muller, 1858 (**i v**)	**441**	14,76
			Magelona posterelongata Bolivar & Lana, 1986 (**i v**)	**9**	0,30
			Magelona variolamellata Bolivar & Lana, 1986 (**i v**)	**22**	0,74
			Marphysa sp. (**v**)	**2**	0,07
			Microspio pigmentata (Reish, 1959) **i)**	**3**	0,10
			Naineris sp. (**i v**)	**1**	0,03
			Neanthes bruaca Lana & Sovierzovski, 1987 (**v**)	**7**	0,23
			Neanthes sp. (**v**)	**1**	0,03
			Neanthes succinea Frey & Leuckart, 1847 (**i**)	**23**	0,77
			Ninoe sp. (**i v**)	**49**	1,64
			Onuphis sp. (**v**)	**1**	0,03

Filo/ Subfilo	Classe	Ordem	Espécie	at(1)	frp(2)
			Owenia sp. (**i v**)	**11**	0,37
			Paraprionospio pinnata (Ehlers, 1901) (**i v**)	**5**	0,17
			Phyllodoce panamensis Treadwell, 1917 (**i**)	**1**	0,03
			Phyllodocidae (**v**)	**1**	0,03
			Pionosyllis sp. (**i**)	**25**	0,84
			Podarke sp. (**i**)	**1**	0,03
			Poecilochaetus sp. (**i v**)	**29**	0,97
			Polynoidae (**i v**)	**8**	0,27
			Polydora sp. (**i**)	**1**	0,03
			Prionospio cirrifera Wirén, 1883 (**i**)	**2**	0,07
			Prionospio steenstrupi Malmgren, 1867 (**i**)	**11**	0,37
			Scoloplos ohlini (Ehlers, 1901) (**i v**)	**23**	0,77
			Sabellidae (**v**)	**2**	0,07
			Sigalionidae (**v**)	**12**	0,40
			Sigambra spp. (**i v**)	**54**	1,81
			Spionidae sp1. (**i**)	**1**	0,03
			Spiophanes bombyx (Claparède, 1870) (**i**)	**1**	0,03
			Sternaspis sp. (**i v**)	**3**	0,10
			Sthenelais limicola (Ehlers, 1864) (**i v**)	**26**	0,87
			Syllidae (**i v**)	**32**	1,07
			Tharyx sp. (**i**)	**18**	0,60
Crustacea*	Branchiopoda	Notostraca	Notostraca (**v**)	**1**	0,03
	Malacostraca	Amphipoda	*Caprella* sp. (**i**)	**3**	0,10
			Gammaridea sp1 (**i v**)	**25**	0,84

Filo/ Subfilo	Classe	Ordem	Espécie	at(1)	frp(2)
			Gammaridea sp2 (**i**)	**7**	0,23
			Gammaridea sp3 (**i**)	**2**	0,07
			Gammaridea sp4 (**v**)	**3**	0,10
			Gammaridea sp5 (**i v**)	**6**	0,20
			Gammaridea sp6 (**i**)	**1**	0,03
			Gammaridea sp7 (**i**)	**1**	0,03
			Gammaridea sp8 (**v**)	**1**	0,03
			Platyischnopidae (**i v**)	**17**	0,57
		Cumacea	Cumacea sp1 (**i v**)	**3**	0,10
		Decapoda	Brachyura sp1. (**i v**)	**5**	0,17
			Brachyura sp2. (**iv**)	**4**	0,13
			Decapoda sp1. (**i**)	**1**	0,03
			Ogyrides sp. (**v**)	**2**	0,07
			Paguridae (**v**)	**3**	0,10
			Pinnixa sp. (**i**)	**3**	0,10
			Thalassinidea (**i v**)	**27**	0,90
		Isopoda	Isopoda sp1 (**i**)	**3**	0,10
		Tanaidacea	*Kalliapseudes shubarti* Mane-garzon, 1949 (**i v**)	**4**	0,13
	Ostracoda		Ostracoda (**i v**)	**65**	2,18
Hexapoda*	Insecta	Collembola	Entomobryidae (**i**)	**1**	0,03
Chelicerata*	Arachnida	Acarina	Acarina sp1 (**i**)	**3**	0,10
Mollusca	Bivalvia		*Abra brasiliana* Smith, 1885 (**i**)	**1**	0,03
			Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (**i v**)	**21**	0,70
			Bivalvia juvenil (**i v**)	**16**	0,54
			Chione subrostrata (Lamarck, 1818) (**i v**)	**4**	0,13
			Cooperela sp. (**i**)	**2**	0,07

Filo/ Subfilo	Classe	Ordem	Espécie	at(1)	frp(2)
			Corbula caribaea d´Orbigny, 1853 (**i**)	**2**	0,07
			Ctena pectinella Adams, 1852 (**v**)	**1**	0,03
			Felaniella vilardeboana (d´Orbigny, 1846) **v)**	**2**	0,07
			Lucina pectinata (Gmelin, 1791) (**i v**)	**10**	0,33
			Macoma constricta (Bruguiere, 1792) (**v**)	**1**	0,03
			Macoma sp. (**i v**)	**5**	0,17
			Mytella sp. (**i v**)	**4**	0,13
			Nucula sp. (**i v**)	**100**	3,35
			Nuculana sp. (**v**)	**1**	0,03
			Tagelus divisus (Spengler, 1794) (**v**)	**2**	0,07
			Tellina exerythra Boss, 1964 (**i v**)	**7**	0,23
			Tellina sp. (**i v**)	**4**	0,13
	Gastropoda		*Anachis lyrata* (Sowerby, 1832) (**i**)	**1**	0,03
			Assiminea sp. (**i**)	**16**	0,54
			Cylichna sp. (**i v**)	**9**	0,30
			Eulima sp. (**i**)	**4**	0,13
			Heleobia australis (d´Orbigny, 1835) (**v**)	**3**	0,10
			Neritina virginea (Linnaeus, 1758) (**v**)	**1**	0,03
			Gastropoda juvenil (**i**)	**1**	0,03
		Nudibranchia	Nudibranchia (**i**)	**1**	0,03
Echinodermata	Ophiuroidea		Ophiuroidea (**i v**)	**39**	1,31
Chordata	Ascidiacea		Ascidiacea spp. (**i**)	**1**	0,03
Cephalochordata			*Branchiostoma* sp. (**i v**)	**28**	0,94

Filo/ Subfilo	Classe	Ordem	Espécie	at(1)	frp(2)
TOTAL:				**2.988**	**100%**

(1) abundâncias totais contabilizadas (at)

(2) freqüências relativas percentuais correspondentes (frp).

*Subfilos do filo Arthropoda

Os pontos que apresentaram os maiores erros-padrão observados nos gráficos de riqueza, para o inverno foram o 3 e o 9 e para o verão, o 3 e o 11, ou seja, foram os pontos com maior heterogeneidade entre as amostras. No inverno quatro pontos apresentaram média das riquezas acima de 14, e no verão foram apenas 2. Pontos com médias das riquezas abaixo de 8 foram mais presentes no verão (5) do que em relação ao inverno (3) (figura 216).

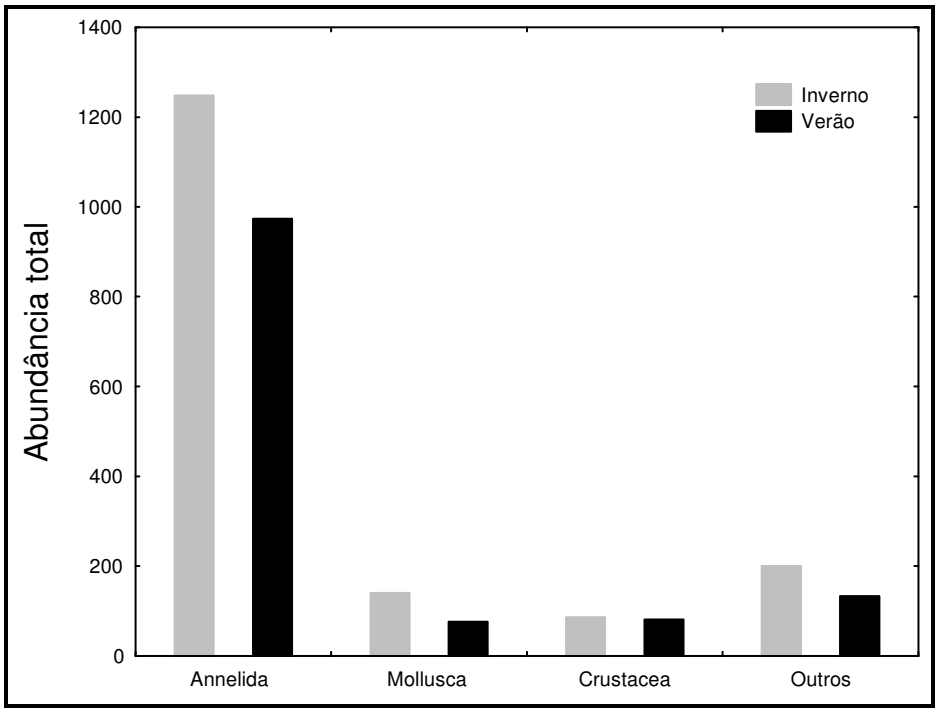


Figura 214 – Abundância total dos filos mais representativos nas coletas de inverno e verão.

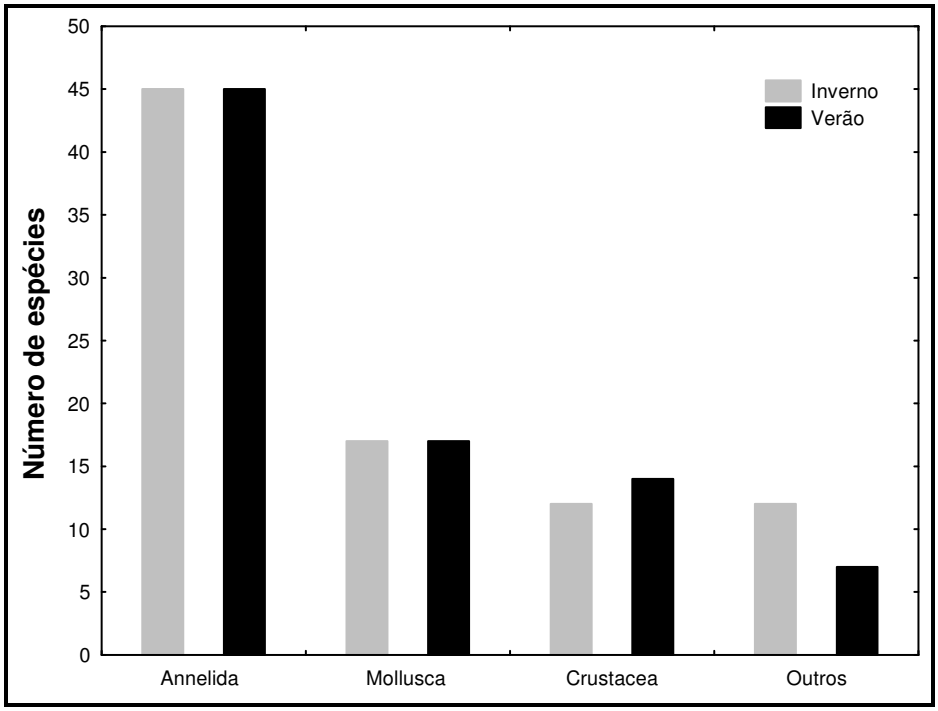


Figura 215 – Número de espécies que ocorreram nos filos mais representativos coletados no inverno e verão.

De maneira geral, a disposição das médias, erros-padrão e intervalos de confiança da diversidade entre o inverno e verão não foram similares. A amplitude das diversidades entre todos os pontos no inverno foram maiores do que entre todos os pontos no verão. Este padrão foi em parte provocado pela baixa diversidade no inverno do ponto 6, que teve a menor média de diversidade de todo o estudo. Uma das réplicas deste ponto apresentou somente um oligochaeta em toda a amostra. A maior diversidade foi observada no ponto 4, na amostragem de inverno, padrão recorrente no verão. Para a maioria dos pontos a diversidade média se manteve entre 2 e 3 (figura 217).

Os resultados gráficos da equitatividade do inverno, assim como os da diversidade, não repetiram o padrão no verão. No inverno, com exceção das amostras 1 e 2, todas as outras apresentaram uma equitatividade média acima de 0,7. Os erros-padrão foram muito similares entre todas as amostras com exceção da amostra 6, que apresentou um valor de erro-padrão muito alto,

pois, nesta amostra só foram possíveis utilizar duas réplicas para a análise, já que uma delas teve um valor de zero para a diversidade de Shannon-Wiener (figura 217). A equitatividade indicou os pontos amostrais que apresentaram espécies dominantes, ou seja, poucas espécies em meio a um grande número de raras. O ponto 1 durante o inverno foi o que apresentou o menor valor de equitatividade de todo o estudo (0,52), e os organismos altamente dominantes presentes neste local foram os Oligochaeta (X = 1574,07 ind./m^2; DP = ±1364,32). O ponto 2 durante o inverno também apresentou baixa equitatividade com as espécies dominantes seguintes: os poliquetas Cirratulidae sp1 (X = 842,50 ind./m^2; DP = ±606,25) e os Oligochaeta (X = 833,33 ind./m^2; DP = ±606,25). Para o verão, os pontos 3 e 5 apresentaram menor equitatividade. No ponto 3, o magelonídeo *Magelona papillicornis* (X = 805,56 ind./m^2; DP = ±300,46) foi a espécie dominante e no ponto 5, o nereidídeo *Laeonereis culveri* (X = 3250 ind./m^2; DP = ±544,86).

INVERNO **VERÃO**

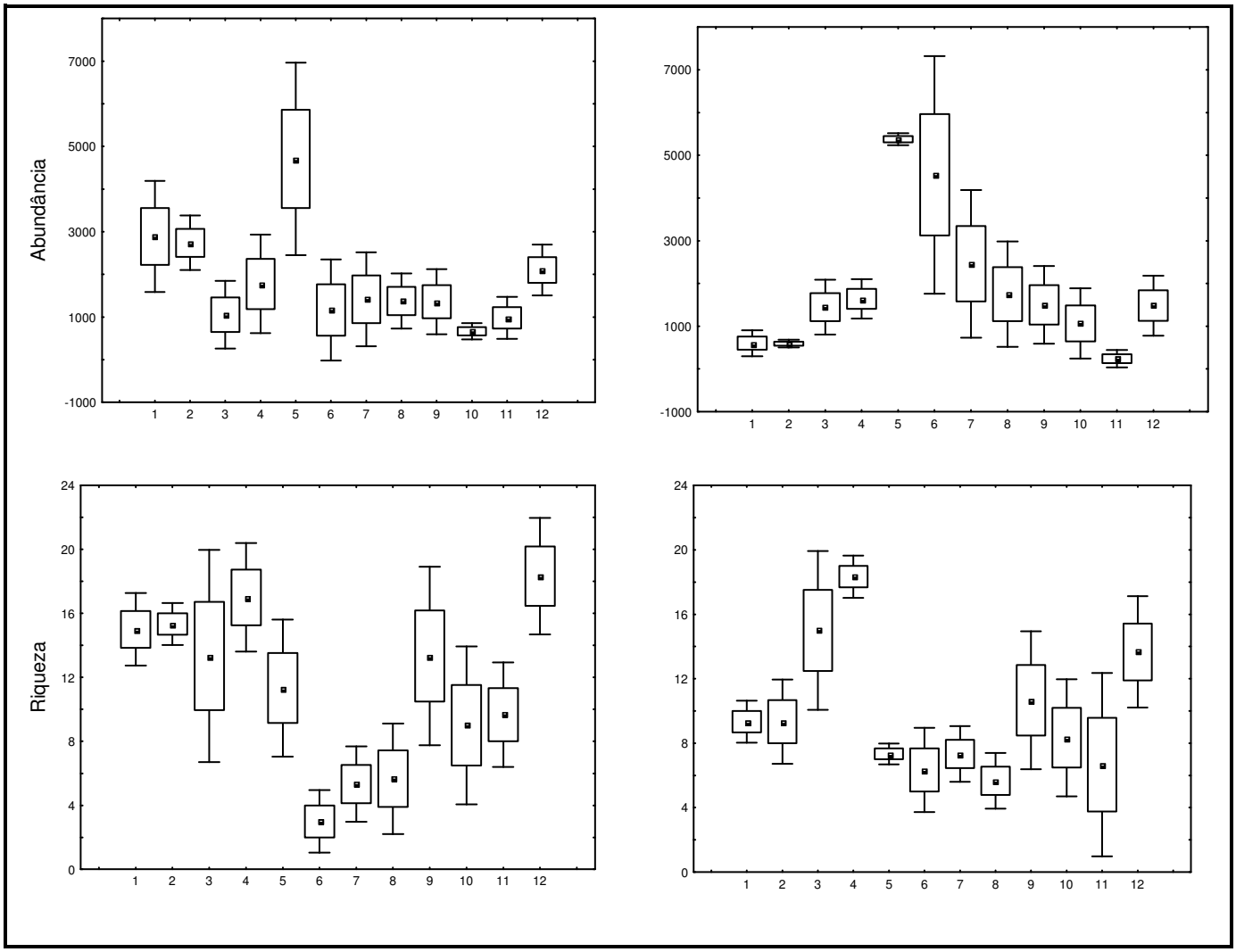


Figura 216 – Médias (▫), erros-padrão (±EP) (o) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) (┬) da abundância de organismos / m^2 e riqueza de espécies ao longo dos pontos de coleta nas amostragens de inverno e verão.

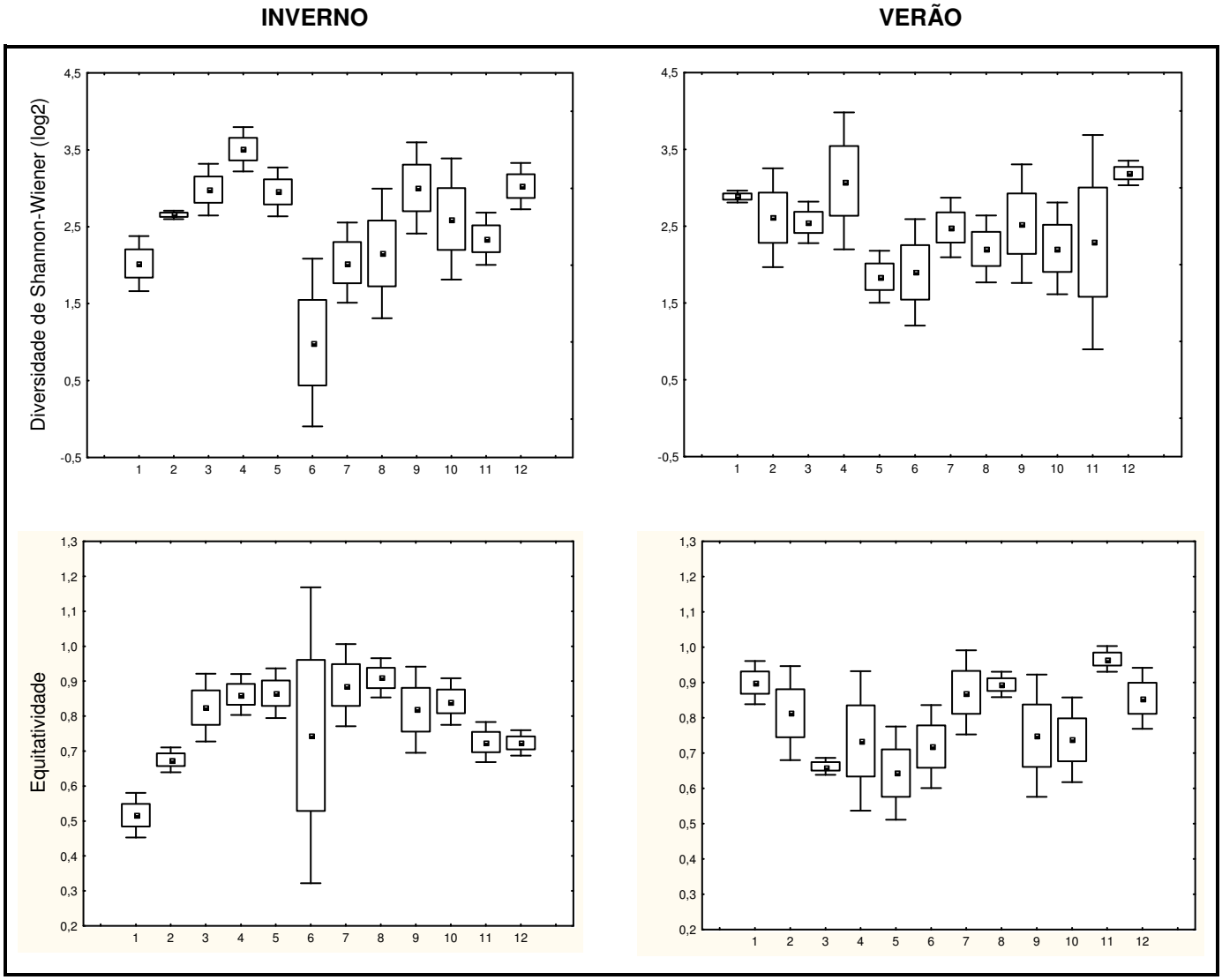


Figura 217 – Médias (▫), erros-padrão (±EP) (o) e intervalos com 95% de confiança (±1.96*EP) (┬) da diversidade de Shannon-Wiener e da equitatividade de Pielou ao longo dos pontos de coleta nas amostragens de inverno e verão.

Análises de proximidade (nMDS) e de cluster

O gráfico de nMDS (figura 218) evidencia uma clara divisão entre as réplicas da região entremarés e as de sublitoral. Com exceção de uma das réplicas do ponto 1V (sublitoral), que aparece entre os dois agrupamentos, o que indica que esta amostra apresentou organismos característicos de ambos ambientes, entremarés e sublitoral. A única réplica que se distanciou completamente de todas as outras (11V), apresentou no total somente dois organismos, um molusco *Chione subrostrata* e um poliqueta *Kinbergonuphis difficilis*. O valor de stress da análise ficou próximo a 0,2, o que indica que o gráfico nMDS gerado ainda é confiável no nível da separação de grandes conjuntos de amostras. As amostras mostraram-se agrupadas nos manguezais e baixios não vegetados, no entanto, uma das réplicas do baixio (8V), apresentou maior similaridade com os pontos dos manguezais. Uma das réplicas da amostra 6I ficou separada dos demais agrupamentos. Para uma melhor visualização dos três agrupamentos (sublitoral, baixio e manguezal), um nMDS com símbolos para estes três ambientes é apresentado na figura 219. Não foi evidenciada uma separação entre as amostras de inverno e verão, portanto, aparentemente não há uma distinção clara entre as comunidades de inverno e verão para as amostragens desta avaliação.

Com caráter complementar e para melhor evidenciar os padrões observados nos gráficos de nMDS foi apresentado um gráfico de Cluster com todas as amostras coletadas, juntamente com a indicação do hábitat correspondente: S = sublitoral, B = baixio não vegetado e M = manguezal (figura 220).

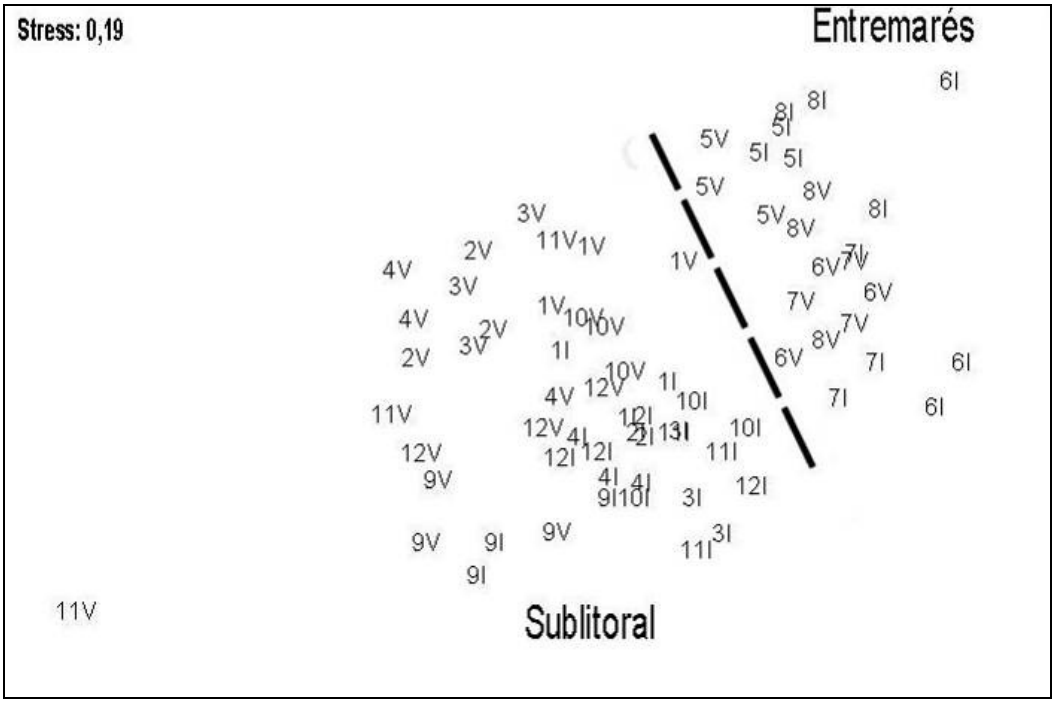


Figura 218 – Análise de proximidade (MDS) entre todas as réplicas do inverno (I) e verão (V).

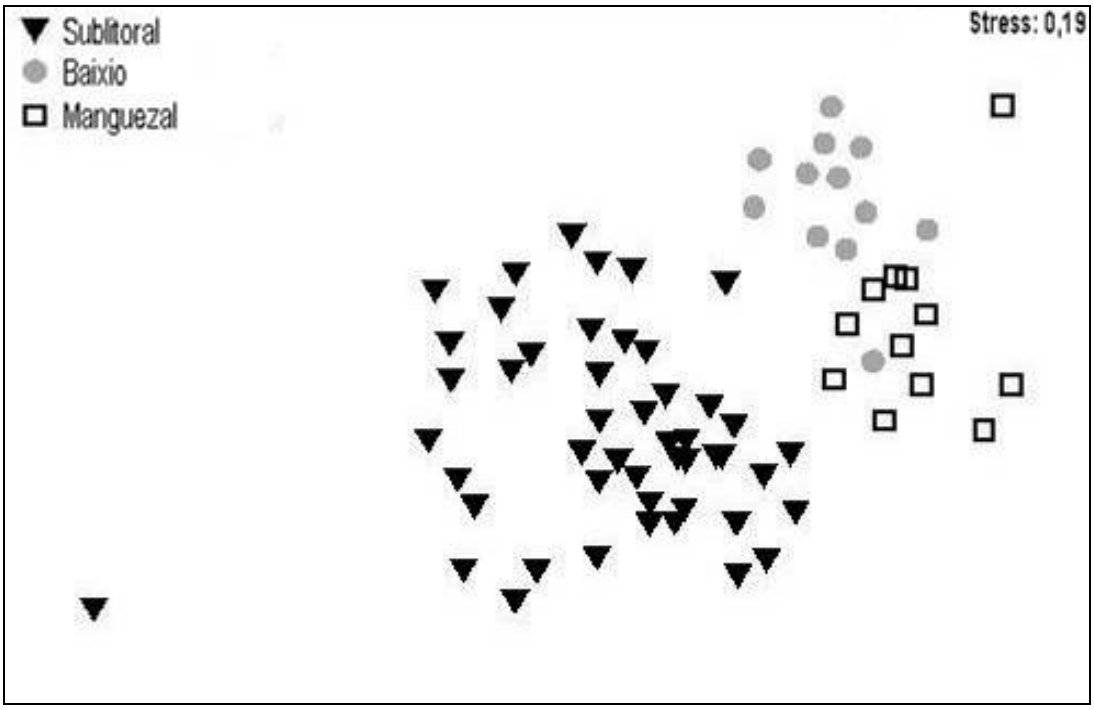


Figura 219 – Análise de proximidade (MDS) entre todas as réplicas demonstrando os agrupamentos conforme o habitat (sublitoral, baixio não vegetado e manguezal).

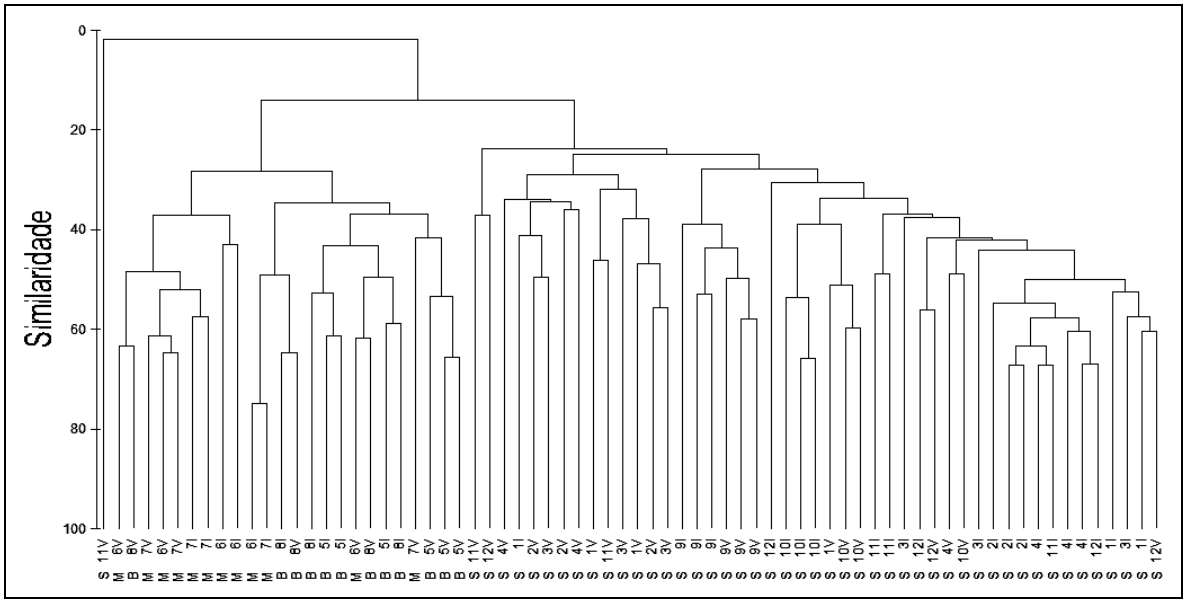


Figura 220 – Análise de Cluster entre todas as réplicas demonstrando os agrupamentos conforme o habitat (S = sublitoral, B = baixio não vegetado e M = manguezal).

Análises de similaridade (ANOSIM)

Diferenças significativas entre os agrupamentos observados no nMDS foram confirmadas pelo valor do R Global = 0,618. O resultado do teste pareado para os agrupamentos do sublitoral, do baixio e do manguezal, demonstrou dissimilaridade entre os grupos baixio-sublitoral e manguezal-sublitoral. A comparação entre os dois ambientes entremarés: baixio-manguezal indicou uma tendência à similaridade entre estes grupos (tabela a seguir).

Tabela 109 – Resultados da ANOSIM pareada. Valores de R próximos de 1 indicam alta dissimilaridade e próximos a 0 indicam alta similaridade.

	Sublitoral	Baixio	Manguezal
Sublitoral	-	-	-
Baixio	0,72	-	-
Manguezal	0,64	0,45	-

Espécies que mais contribuíram para os padrões observados (SIMPER)

O resultado da análise "Percentual de Similaridade" (SIMPER) para os agrupamentos observados na ordenação do nMDS está apresentado na tabela 110, onde estão expostos os resultados da Abundância Média (AM); Similaridade Média (SM); Similaridade dividida pelo Desvio Padrão (S / DP); Porcentagem de Contribuição (%C) e Porcentagem Acumulada (%A) de cada uma das espécies contribuintes.

Para o agrupamento "Sublitoral", 17 espécies apresentaram uma porcentagem acumulada de 90,65%, com similaridade média de Bray Curtis de 20,71. A espécie *Magelona papilicornis* apresentou sozinha 19,97% de porcentagem de contribuição e juntamente com os Oligochaeta, Nemertea, Capitellidae e *Nucula* sp. acumularam mais de 50% de contribuição.

No grupo "Baixio não vegetado", a similaridade de Bray Curtis foi de 40,79. Seis espécies contribuíram com mais de 90% da porcentagem acumulada para este agrupamento. O pilargídeo *Sigambra* spp. contribuiu com 25,51% da representatividade deste grupo, e, juntamente com o nereidídeo *Laeonereis culveri* e os Capitellidae acumularam 58,24% de contribuição para os baixios não vegetados.

O agrupamento "Manguezal" apresentou similaridade de Bray Curtis de 41,30. Foram cinco as espécies que contribuíram com a porcentagem acumulada de 90,35%. Somente os Oligochaetas e os Capitellidae contribuíram com 63,24%.

Tabela 110 – Resultados da análise SIMPER para os agrupamentos: Sublitoral; Baixio não vegetado e Manguezal.

SUBLITORAL					
Similaridade de Bray Curtis = 20,71					
Espécies	**AM**	**SM**	**S / DP**	**%C**	**%A**
Magelona papilicornis	3,12	5,93	1,25	19,97	19,97
Oligochaeta	2,34	3,34	0,78	11,24	31,21
Nemertea	1,82	2,89	0,79	9,73	40,94
Capitellidae	1,85	2,20	0,63	7,42	48,36
Nucula sp.	1,66	2,20	0,59	7,39	55,75
Aricidea spp.	1,70	2,13	0,63	7,18	62,94
Edwardsia sp.	1,53	1,53	0,55	5,15	68,09
Cirratulidae sp1	1,62	1,46	0,44	4,91	73,00
Ophiuroidea	1,03	0,96	0,40	3,23	76,23
Ninoe sp.	1,01	0,84	0,36	2,82	79,05
Glycinde multidens	0,74	0,68	0,31	2,28	81,33
Magelona variolamellata	0,77	0,63	0,31	2,13	83,46
Ostracoda	0,79	0,53	0,29	1,77	85,23
Sthenelais limicola	0,76	0,47	0,29	1,60	86,83
Thalassinidea	0,71	0,44	0,26	1,48	88,31
Platyischnopidae	0,65	0,37	0,27	1,25	89,56
Poecilochaetus sp.	0,68	0,33	0,24	1,09	90,65

BAIXIO NÃO VEGETADO					
Similaridade de Bray Curtis = 40,79					
Espécies	**AM**	**SM**	**S / DP**	**%C**	**%A**
Sigambra spp.	3,95	10,41	1,88	25,51	25,51
Laeonereis culveri	3,98	7,09	0,98	17,39	42,89
Capitellidae	3,07	6,26	1,00	15,34	58,24
Oligochaeta	3,00	5,85	0,73	14,35	72,58
Glycinde multidens	2,28	3,69	0,65	9,05	81,64
Anomalocardia brasiliana	2,46	3,65	0,64	8,94	90,58

MANGUEZAL					
Similaridade de Bray Curtis = 41,30					
Espécies	**AM**	**SM**	**S / DP**	**%C**	**%A**
Oligochaeta	4,74	17,39	1,68	42,11	42,11
Capitellidae	3,62	8,73	1,06	21,13	63,24
Isolda pulchela	2,91	8,32	1,01	20,14	83,38
Mytella sp.	1,11	1,50	0,31	3,62	87,00
Sigambra spp.	1,34	1,38	0,31	3,35	90,35

AM: Abundância Média; SM: Similaridade Média; S / DP: Similaridade / Desvio Padrão; %C: Porcentagem de Contribuição e %A: Porcentagem Acumulada.

Curvas de K-dominância e espécie / amostra

As curvas de dominância apresentaram diferenças menos evidentes nos pontos do sublitoral, com uma dominância ligeiramente maior no verão, porém, a curva do inverno, apesar de iniciar com uma menor porcentagem, aumentou

de maneira mais abrupta ultrapassando a curva do inverno após a segunda espécie (figura 221).

Na análise dos baixios a diferença entre as curvas do inverno e verão foram mais evidentes, o que apontou maior dominância para o verão em relação ao inverno. Com apenas seis amostras no verão já ultrapassou os 80% de dominância acumulada, todavia para o inverno foram necessárias nove amostras (figura 222).

Em contraste com os resultados dos pontos de sublitoral e baixio, no gráfico do manguezal a curva de dominância inicia com aproximadamente 50% no inverno, em contraste com os menos de 40% no verão. Entretanto, a partir da segunda amostra as curvas quase se tocam e atingem 60% de dominância acumulada, mantendo-se bem próximas até praticamente alcançarem juntas o total de 10 espécies (figura 223).

A curva de espécie acumulada por amostra indicou tendência à estabilização (figura 224). A análise deste resultado será tratada na discussão (item 6.2.3.2.4.2).

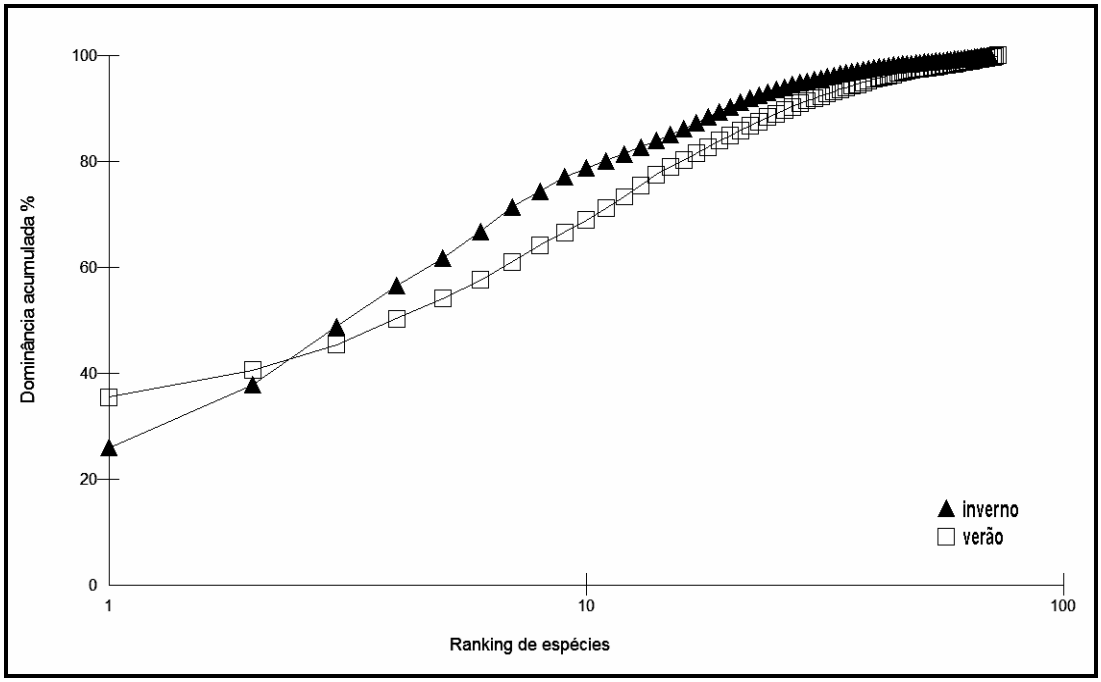


Figura 221 – Dominância acumulada em porcentagem pelo *ranking* de espécies logaritimizado dos pontos de sublitoral no inverno e verão.

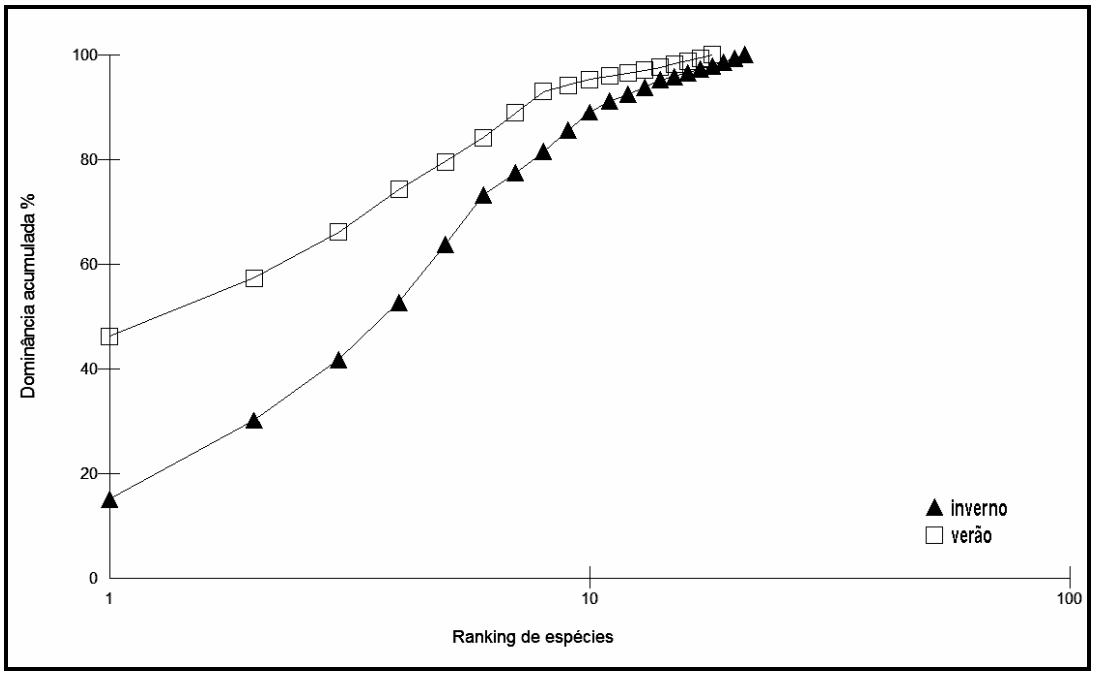


Figura 222 – Dominância acumulada em porcentagem pelo *ranking* de espécies logaritimizado dos pontos de baixio no inverno e verão.

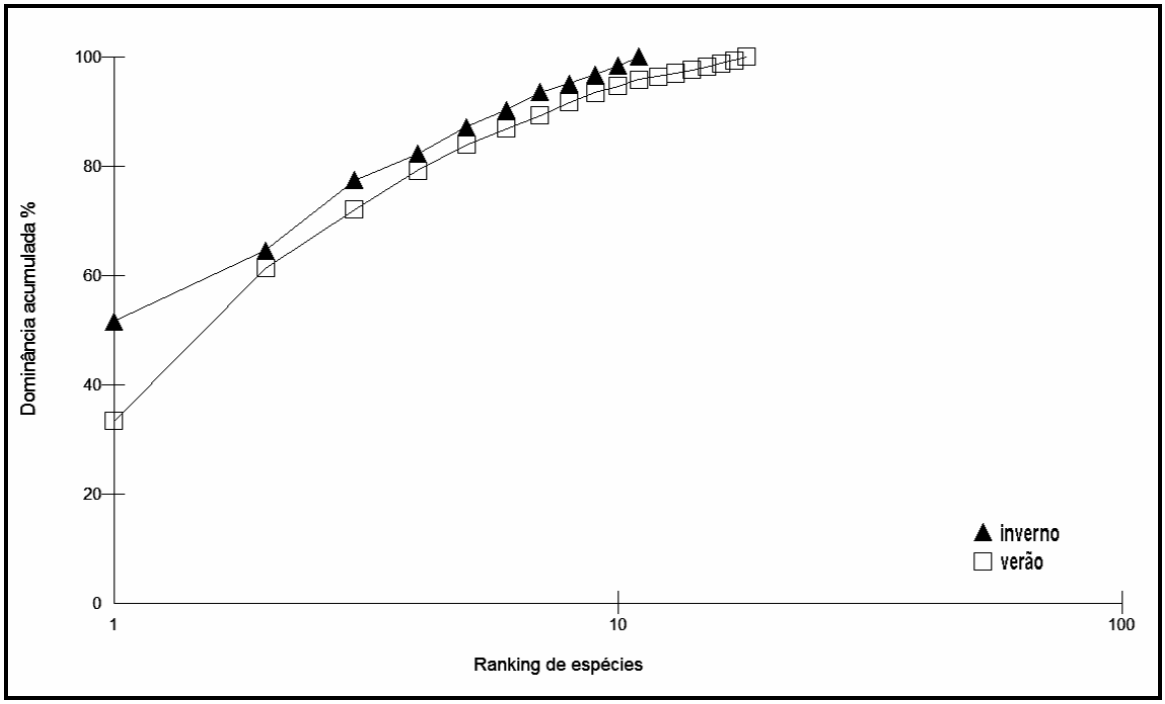


Figura 223 – Dominância acumulada em porcentagem pelo *ranking* de espécies logaritimizado dos pontos de manguezal no inverno e verão.

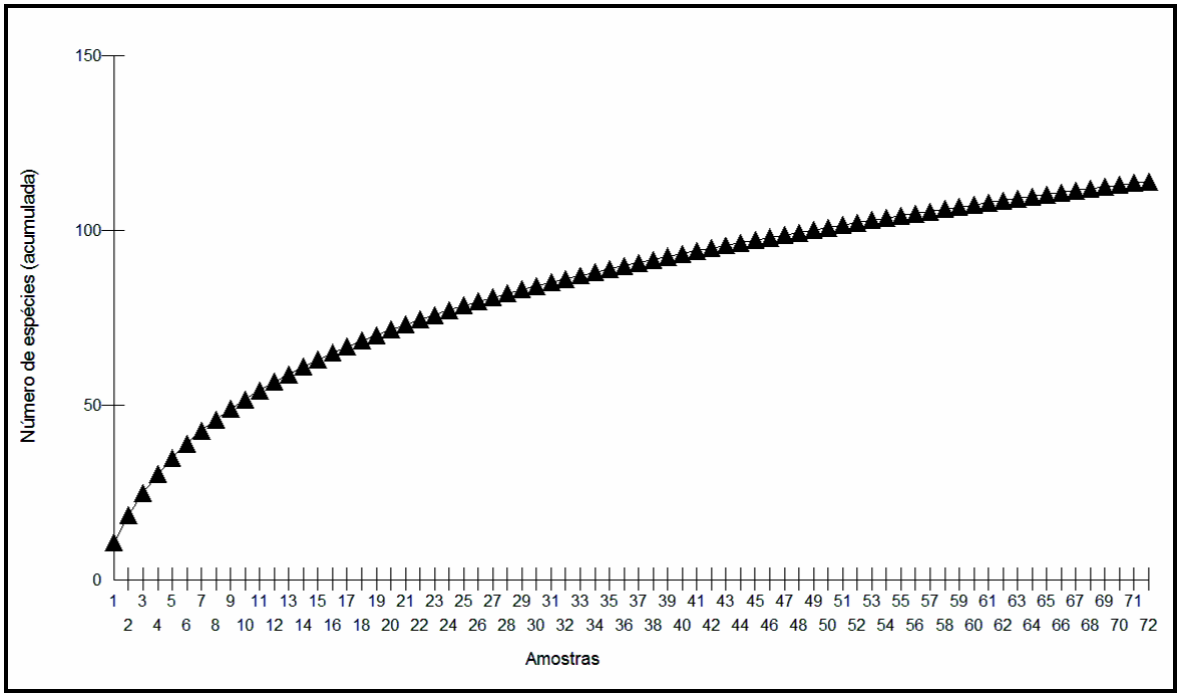


Figura 224 – Curva do número de espécies acumuladas pelas amostras coletadas.

Observações de campo

Foram encontrados tubos de moluscos bivalves perfuradores de madeira da família teredinidae no manguezal (ponto 6) (figura 225). Estes animais são comumente presentes nos manguezais da região do CEP e possuem grande importância na reciclagem de matéria orgânica dentro destes ambientes.

Durante a coleta de inverno também foi registrado no interior do manguezal (ponto 6), um rastro, que, pelo tamanho da almofada e posição dos dedos e unhas do meio, muito provavelmente seja de cachorro-do-mato ou graxaim (*Cerdocyon thous*) (figura 226).

Figura 225 – Tubos do molusco perfurador de madeira da família teredinidae encontrado no manguezal (ponto 6). Escala em centímetros.

Fonte: Arquivo pessoal Leonardo Morrissy Hostin.

Figura 226 – Rastro provável de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no manguezal do ponto 6 da ilha da Cotinga. Escala em polegadas.

Fonte: Arquivo pessoal Leonardo Morrissy Hostin.

6.2.3.2.4.2 Discussão e análise dos dados

O presente diagnóstico demonstrou uma dominância de anelídeos, principalmente poliquetas, que ocorreram com alta abundância e riqueza. Em seguida, com uma freqüência relativa percentual muito próxima entre si, apresentaram-se os moluscos e os crustáceos. Este padrão geral é recorrente nos estudos da macrofauna do CEP (Lana, 1986; Sovierzoski, 1991; Kolm et al., 1999; Rocha, 2006; Hostin et al., 2007).

Não foram verificadas diferenças entre verão e inverno na abundância e riqueza de espécies. Entretanto, houve uma tendência de menores densidades nas amostragens de verão, fato observado em outros estudos com séries temporais para a macrofauna da região entremarés do CEP (Lana & Guiss, 1991; 1992; Almeida, 1994; Couto, 1996; Alves, 1997), e que, conforme estes autores está associado ao período de maior precipitação. Contudo, em um estudo da macrofauna de sublitoral do rio Maciel, com periodicidade mensal e

duração de 25 meses, Sovierzoski (1991) constatou maior riqueza e densidade nos meses mais quentes. No final deste estudo a autora concluiu que a variabilidade inter-anual foi significativamente mais pronunciada do que a sazonal, devido à marcada variabilidade inter-anual da água de fundo, da granulometria do sedimento e disponibilidade do seston.

Com relação aos resultados dos descritores ecológicos, o baixio não vegetado da ADA (ponto 5) foi o local da região entremarés que apresentou riqueza e abundância maior do que os outros pontos (6, 7 e 8) durante o inverno. Conseqüentemente sua diversidade foi também maior e o resultado da equitatividade demonstrou ausência de dominância de espécies. Contudo, durante o verão este padrão não foi recorrente. A análise destes descritores para os pontos de sublitoral também evidenciaram a falta de um padrão temporal recorrente para os pontos da ADA (1, 2 , 3 e 4). Porém, os pontos de sublitoral 9, 10, 11 e 12 apresentaram padrões similares entre inverno e verão para os descritores ecológicos, com exceção da equitatividade que, apesar de a média de todos ter sido maior que 0,7, apresentou padrão distinto.

Os *Branchiostoma* sp. ocorreram somente nas amostras sublitorais localizadas no Canal da Cotinga (pontos 4, 9 e 10), encontrados também por Rocha (2006) para mesma região e por Lana (1986), que afirma ser esta ocorrência decorrente das fortes correntes locais que propiciam a formação de fundos de areia selecionada, o que favorece o estabelecimento de organismos filtradores. Nesta mesma região sublitoral, incluindo os ponto 1, 2 e 3 também foi constatada ocorrência e densidades altas de *Magelona papillicornis*. Os magelonídeos são considerados comedores de superfície, muito bons escavadores e encontram-se principalmente em sedimentos não consolidados arenosos ou lodosos. As espécies desta família apresentam mobilidade reduzida, sendo capazes de atuar tanto como detritívoros de superfície ou como filtradores, graças à presença de palpos preênseis, aos quais se aderem as partículas de alimento. Estas estratégias alternativas de alimentação tornariam potencialmente possível tanto a ocupação de ambientes de baixa

energia como de alta energia (Bolívar, 1986; Brasil, 2003; Atlas dos poliquetas da Baía de Paranaguá, 2010).

As curvas de dominância acumulada indicaram que houve dominância de espécies nas amostras de verão para o sublitoral e baixio, com diferenças mais marcantes para o baixio. As espécies responsáveis pelos padrões observados nos baixios foram os capitelídeos e os nereidídeos *Laeonereis culveri*, principalmente no ponto 5.

Já os resultados destas curvas para o manguezal demonstraram o oposto, com dominância maior no inverno, de capitelídeos e oligochaetas. Entretanto, o comportamento similar das duas curvas (inverno e verão) ao longo do gráfico indica que estas diferenças não são tão claras. A dominância de oligochaetas e capitelídeos ocorreu tanto no inverno quanto no verão, porém, no verão houve a presença com mais abundância em relação aos outros organismos do nereidídeo *Laeonereis culveri*.

Na análise das espécies que mais contribuíram para os padrões observados nos ambientes avaliados (SIMPER), observa-se que, para atingir 90% de contribuição no sublitoral foram necessárias 19 espécies, entretanto, no baixio e manguezal, apenas 5 e 6 espécies respectivamente foram suficientes para representar 90% destes ambientes. Este número de mais do que o triplo de espécies para o sublitoral em relação às regiões entremarés é um reflexo do maior número de amostras coletadas neste ambiente, o dobro, em comparação com a amostragem da região entremarés. Embora se deva considerar também que a variabilidade dos sedimentos do sublitoral certamente é maior do que a região entremarés, principalmente pela maior área analisada, que sem dúvida possui maiores variações granulométricas na composição dos sedimentos.

Das espécies que mais contribuíram para os padrões observados no sublitoral, somente os Oligochaeta, o bivalve *Nucula* sp. e os Capitellidae foram recorrentes em relação aos organismos macrobênticos estudados por Hostin et al. (2007) para o setor polihalino do CEP. Os nereidídeos *Neanthes bruaca*

foram muito pouco representativos no presente estudo, e os onufídeos *Kinbergonuphis nonatoi* sequer estiveram presentes.

Nos baixios não vegetados avaliados foi observada a presença marcante de *Sigambra* spp., *Laenoreis culveri* e capitelídeos. As espécies do gênero *Sigambra* têm ocorrência em fundos areno-lodosos, desde a região entremarés até 10 metros de profundidade, em manguezais, gamboas e interiores das baías. Os nereidídeos, família dos *Laenoreis culveri*, apresentam grande variedade de estratégias alimentares, existem espécies carnívoras, herbívoras, onívoras, comedoras de depósito de superfície, filtradoras e ainda formas capazes de absorver matéria orgânica dissolvida (Fauchald & Jumars, 1979).

Os capitelídeos estão entre os poliquetas mais comuns em fundos de sedimentos não consolidados ocorrendo da região entre-marés até o oceano profundo. Por apresentar um modo de vida oportunista, algumas espécies podem ser dominantes nas comunidades bênticas infaunais que sofreram algum tipo de perturbação ou stress ambiental (Atlas dos poliquetas da Baía de Paranaguá, 2010). O molusco *Anomalocardia brasiliana*, reportado para baixios do CEP (Netto e Lana,1995; Boehs et al., 2004) apresentou porcentagem de contribuição para os baixios estudados de apenas 8,94% (marcadamente por formas juvenis), no entanto no baixio do ponto 8 foram observadas muitas conchas vazias deste bivalve, o que pode indicar um antigo banco natural que atualmente apresenta baixas densidades deste molusco.

A macrofauna que apresentou maior porcentagem de contribuição para os manguezais avaliados foram os Oligochaeta, os Capitellidae e os anfaretídeos *Isolda pulchella*, única espécie desta família descrita para o litoral paranaense. Estas espécies são constantemente reportadas para o CEP, assim como os tanaidáceos *Kalliapseudes schubarti*, virtualmente ausentes no presente estudo (Lana et al.,1997; Brogim & Lana, 1999).

Não foi identificada nenhuma espécie ameaçada de extinção, nem protegida por legislação federal, estadual e municipal. O onufídeo (juvenil <1cm)

identificado no presente estudo como *Diopatra tridentada* é do mesmo gênero da ameaçada *Diopatra cuprea* (MMA, 2008). Entretanto, as seguintes características diagnósticas da espécie identificada as diferem da espécie ameaçada: "*D. tridentada* diferencia-se das demais espécies do gênero pela presença de ganchos encapuzados tridentados e de lobos prolongados nos parapódios" (Morgado & Amaral, 1997). *D. cuprea* é considerada um complexo de pelo menos quatro espécies para o Brasil, das quais duas são de pequeno porte (até 10 cm), e não estão ameaçadas. As outras duas são de grande porte (até 50 cm) e são usadas como isca no litoral norte de São Paulo, e por isso estão ameaçadas de extinção. Somente foram registradas até o momento no Paraná as duas espécies de pequeno porte (MMA,2008).

Como nem todos os organismos foram identificados em nível de espécie (80), há possibilidade de haver espécies não descritas previamente para o CEP. Dentre os poliquetas e moluscos identificados, aparentemente não há espécies endêmicas. Nenhuma espécie considerada exótica invasora foi observada no presente estudo conforme comparação com as listas publicadas pelo Instituto Hórus (2010) e por Lopes (2009).

O resultado observado para a curva de acumulação de espécies por área demonstrou uma tendência à estabilização, mas deve-se considerar que esta técnica apesar de usual é controversa. Schilling & Batista (2008), neste sentido, apresentam bons argumentos com relação a estudos fitossociológicos que servem também para estudos com associações bênticas, principalmente de sublitoral, devido alta riqueza encontrada nestes ambientes.

A definição de um tamanho ótimo de amostra está baseado na idéia de que quanto maior o tamanho da amostra, maior será o número de espécies encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar a comunidade. Entretanto, esse conceito assume que a comunidade é uma entidade espacialmente discreta com composição de espécies fixa e definida.

Devido a instabilidade na composição específica das diversas associações encontradas no CEP, Lana (1986) também afirma que é arriscado definir as comunidades regionais como entidades discretas. O mesmo pode ser observado em florestas tropicais onde a definição dos limites das comunidades torna-se particularmente difícil e, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra. Assim, a curva de acumulação de espécies é inapropriada como técnica de determinação do tamanho ótimo de amostra em ambientes com alta riqueza, por não apresentar o comportamento esperado. Além disso, o conceito de suficiência amostral em si está baseado numa definição problemática de comunidade.

Os resultados deste estudo estão em conformidade com as conclusões de Lana (1986) sobre as associações macrofaunais do CEP. Em resumo, as associações são caracterizadas por composições específicas altamente variáveis, com poucas espécies consideradas freqüentes e persistentes ao longo do tempo, com a maioria destes organismos ocorrendo ocasionalmente. Este fato demonstra uma condição ambiental reconhecida para sedimentos inconsolidados, uma inexistência de padrão geral claro que reflete a variação entre os tipos sedimentológicos do fundo, em várias escalas espaço-temporais.

6.2.3.2.5 Bentos de sedimentos consolidados

Neste capítulo, são apresentados dados que caracterizam qualitativa e quantitativamente o macrobentos nos fundos consolidados naturais e artificiais nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento. São descritas as associações bióticas de vários pontos na ADA e AID, apresentadas as listas de táxons identificados, comparados os substratos naturais e artificiais, registradas as espécies introduzidas ou alóctones, apontadas potenciais espécies bioindicadoras para programas de monitoramento e avaliados os potenciais impactos do empreendimento.

6.2.3.2.5.1 Apresentação dos resultados

Em todos os ambientes estudados, sejam artificias ou naturais, foi visível a presença maciça de cracas de várias espécies, em algumas ocasiões dominando a ocupação do substrato, sendo, portanto os organismos com maior ocupação em todos os substratos estudados. A lista de táxons identificados em cada local encontra-se na tabela 111 até a tabela 114. Abaixo, segue uma descrição dos ambientes a partir das estimativas visuais durante as coletas e das triagens realizadas.

Manguezal

A biota dos dois manguezais estudados na Área de Influência Direta apresentou composição bastante semelhante entre si tanto no inverno quanto no verão. Nos caules aéreos de mangue foram observados aglomerados de cracas (*Amphibalanus amphitrite* e *Euraphia rizophorae*) e ostras (*Crassostrea rizophorae*) desde o sedimento até a altura da linha da maré alta. Estes aglomerados (figura 227 b) são frequentemente utilizados como substrato e refúgio por pequenos animais vágeis como caranguejos (*Goniopsis cruentata* e *Aratus pisonii*), além de outros caranguejos Brachyura (Xanthidae) e Anomura de pequeno tamanho, além de gastrópodos (*Littorina flava* e outro gastrópode semelhante porém maior e mais escuro, assinalado como *Littorina* sp2.).

A alga *Bostrichia radicans* (figura 227 c) foi também muito abundante, ocorrendo em alguns pontos como densas folhagens em toda a extensão das raízes, algumas vezes associada a outras algas como *Ulva fasciata* e *Enteromorpha* sp. A estrutura formada pelo talo destas algas é habitada por espécies de crustáceos Amphipoda e Decapoda, ácaros e também por animais de origem terrestre como larvas de Lepidoptera (os dois últimos observados apenas na coleta de verão). O bivalve *Modiolus* sp., eventualmente utilizado como alimento na região, mas sem grande importância comercial, foi encontrado associado à base dos caules aéreos das árvores do mangue. Os

caules caídos ou mortos encontravam-se colonizados pelo molusco bivalve perfurador *Neoteredo* sp. Para fins de registro, foram também observadas tocas de caranguejo-uçá - *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - entre os caules de mangue.

Cais do TCP

Nas duas fases de campo, as colunas do cais apresentavam-se completamente ocupadas pela biota, sendo muito rara a visualização de espaços abertos. As cracas foram os organismos dominantes, fixando-se preferencialmente em substrato primário (concreto), mas também sobre outras cracas. Na região entremarés (figura 227 e e f), a densidade de cracas é muito superior ao ambiente sublitoral sendo observados indivíduos de menor tamanho, densamente agrupados. A estimativa realizada em janeiro chegou ao valor de 1422,2±534,5 ind/m^2 (média ± desvio padrão), referente às espécies *Amphibalanus amphitrite, Euraphia rizophorae, Fistulobalanus citerosum* e *Chthamalus* sp. Neste ambiente, também ocorreu, embora com baixa freqüência, a espécie de cirripédio invasora *Amphibalanus reticulatus*, chamada craca japonesa. O crustáceo vágil *Ligia exotica* também esteve presente nas duas campanhas.

Figura 227 – a) Manguezal da Ilha da Cotinga; b) Aglomerado de ostras e cracas em caule de mangue na Ilha da Cotinga; c) *Bostrichia radicans* em caule de mangue na Ilha da Cotinga; d) Cais do TCP; e) Incrustações na região entremarés do Cais do TCP; f) Detalhe das incrustações na região entremarés do Cais do TCP.

No sublitoral (4 a 5 m de profundidade), foi estimada uma densidade de aproximadamente 338±120 ind/m^2 (X±DP) para as cracas no inverno, podendo chegar a mais de 530 ind/ m^2. Estes valores não diferem significativamente dos obtidos no verão, 391±209 ind/m^2, com valor máximo estimado de 667 ind/ m^2. A presença das cracas cria um substrato tridimensional de ocupação para os outros organismos epibiontes. Na figura 228, são apresentados os valores da estimativa de densidade para as cracas, nas coletas de inverno e verão. Dentre as cracas identificadas no sublitoral, destaca-se *Chirona* (*Striatobalanus)*

amaryllis pelo tamanho e abundância, dominando o relevo das colunas. Esta é uma espécie invasora. *Megabalanus coccopoma* é outra invasora observada, especialmente no inverno. Ambas já têm ocorrência registrada anteriormente na região (Cangussu, 2008; Instituto Horus, 2009). Novamente foi registrada a craca invasora *A. reticulatus*, também registrada anteriormente para locais próximos (ver dados secundários). Ocorreram ainda as cracas *Amphibalanus amphitrite, A. improvisus* e *Fistulobalanus citerosum.* Outros táxons começam a aparecer em direção ao sublitoral, especialmente esponjas, um octocoral incrustante não identificado e ascídias.

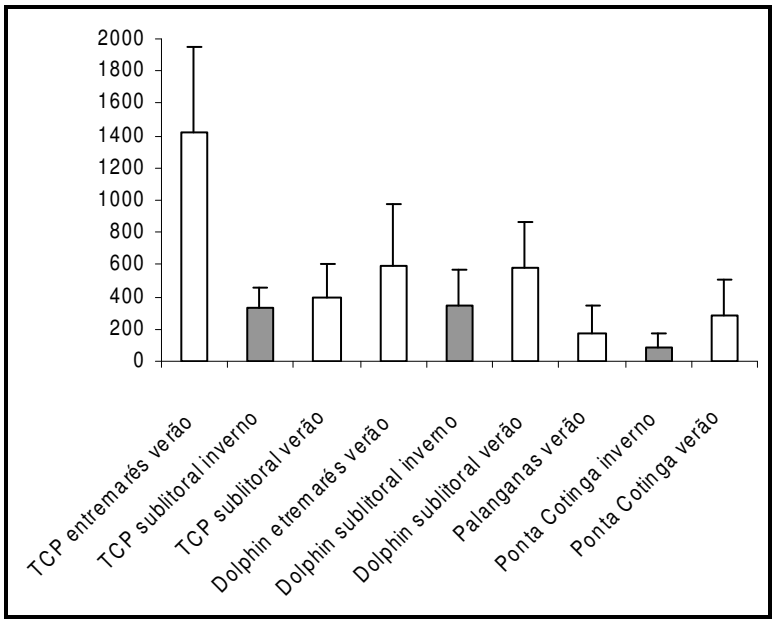


Figura 228 – Estimativas de densidade de cracas (média e desvio padrão) nas campanhas de inverno (cinza) e verão (branco) em alguns ambientes estudados.

A ascídia *Microcosmus exasperatus* foi também um dos mais conspícuos organismos solitários neste ambiente, freqüente em ambas as coletas, também servindo como substrato vivo para hidrozoários, briozoários e outras ascídias. Foi identificada na campanha de verão a ascídia introduzida *Styela plicata*, embora em baixa abundância. O ofiúro *Ophiactis savigny* ocorreu de forma muito abundante, associado às cracas e esponjas, chegando a densidades

estimadas de 1800 ind/m^2 em alguns pontos. Esta espécie comumente ocorre em altas densidades (Amaral *et a*l., 2005) e se reproduz tanto sexuadamente quanto assexuadamente, sendo encontrados muitos indivíduos com braços em regeneração devido a reprodução assexuada.

Dentre os organismos coloniais ou incrustantes, destacam-se as esponjas de várias espécies da Classe Demospongiae, formando manchas incrustadas de vários centímetros de diâmetro e espessura de alguns milímetros, com uma ocupação de 22% do substrato ($\pm$18% de desvio padrão) na coleta de inverno, e 10% no verão ($\pm$8%), apesar da grande variação. A esponja *Mycale microsigmatosa* foi bastante comum no cais e em todos os outros ambientes sublitorais estudados, sendo descrita como uma espécie oportunista e tolerante a poluição por óleo e esgotos (Custódio *et al*., 2009). Outra esponja comum foi *Tedania ignis*.

O cnidário octocoral incrustante não identificado teve valores de recobrimento de 21% ($\pm$18) em janeiro, sendo visualmente mais abundante que no inverno (apesar de não quantificado). Existem fortes evidências de que seja uma espécie introduzida (Maria Angélica Haddad, com. pess.). Outro octocoral, *Carijoa riisei*, foi muito comum, mas de recobrimento heterogêneo, com colônias arborescentes isoladas de vários tamanhos. Na coleta de verão as colônias de *C. riisei* estavam restritas a áreas mais profundas que 3 m, sendo que no inverno foram observadas colônias próximas à superfície.

Briozoários incrustantes e arborescentes de várias espécies (especialmente *Bugula neritina* e *B. stolonifera* por formarem colônias mais densas) bem como ascídias coloniais (*Trididemnum orbiuculatum*) e hidrozoários de pequeno tamanho foram também muito freqüentes, podendo recobrir especialmente a carapaça calcária das cracas.

Dolphin leste

O recobrimento das colunas do dolphin assemelha-se muito ao das colunas do cais em termos de composição da biota, com grande ocupação de cracas, esponjas, ascídias, hidrozoários e briozoários. Numa observação geral, as colunas do dolphin foram menos densamente incrustadas que as colunas do cais, desde a região entremarés até o sublitoral. A densidade de cracas no entremarés das colunas do dolphin leste foi estimada em 595,6 ind/m^2±375,3 em janeiro/2010, sendo representada por *A. amphitrite*, *E. rizophorae* e *F. citerosum*. Uma porção considerável de substrato nu foi observada na região entremarés dos dolphins.

No sublitoral, estimou-se uma densidade semelhante de 347 cracas/m^2±223 no inverno e 577,8 ind/m^2±281,1 no verão. Apesar da maior quantidade de cracas no dolphin em relação ao cais, especialmente no verão, a incrustação era menos espessa no primeiro. Aparentemente, as cracas alcançam tamanhos maiores nas colunas do cais. No inverno, observou-se ainda maior ocorrência de substrato não ocupado nos dolphins. Ainda assim, na maior parte das colunas, a ocupação do substrato foi próxima de 100%. Estas diferenças podem ser devidas à maior força de correntes nos dolphins, em relação ao cais, e também ao maior sombreamento observado neste último.

No verão, as esponjas ocuparam em média 5% do substrato (±6) na região sublitoral, apesar da ocorrência esporádica de esponjas incrustantes de mais de 20 cm de diâmetro. O octocoral incrustante não identificado ocupou 11% (±11) do substrato, crescendo sobre o concreto ou sobre substratos biogênicos como as cracas e a ascídia *M. exasperatus*. *Styela plicata*, ascídia considerada introduzida (ver dados secundários) foi observada em baixa abundância. Destaca-se também a presença da ascídia colonial *Symplegma rubra* que chegou a 8% (±9) de recobrimento neste local no verão, apesar de não ser tão abundante em outros pontos ou mesmo no inverno.

Palanganas

Durante os mergulhos e coletas nas Palanganas, foi possível observar, tanto para o inverno quanto para o verão, o recobrimento heterogêneo das rochas submersas, formadas por grandes rochas e matacões fragmentados de diferentes tamanhos. Muitas cracas grandes ocorrem de forma mais ou menos isolada ou em pequenos agrupamentos de alguns indivíduos. Em janeiro/2010 foi estimada uma densidade de 168,9 ind/m^2 ($\pm$181,6) para as cracas (figura 228), sendo a mais abundante *C. amaryllis*.

Foi comum a presença de esponjas incrustantes (*Tedania ignis* e *Mycale microsigmatosa*, entre outras), formando manchas de até 40 cm de diâmetro, podendo recobrir as cracas. Por vezes, estas esponjas estavam associadas a um grande número de ofiúros pequenos da espécie exótica *Amphiuthela danae*. O ofiúro *Ophiactis savigny*, também presente, ocorre em densidade bastante variável, de acordo com o substrato que ocupa.

O hidrozoário *Idiellana pristis* foi muito abundante em ambas as coletas e, apesar de não promover grande recobrimento das rochas no inverno, chegou a 37% ($\pm$41) de recobrimento na superfície horizontal das rochas grandes no verão. Em rochas menores e outras inclinações não foi muito abundante. Da mesma forma, o hidrozoário *Eudendrium carneum* foi muito abundante, mesmo não ocupando grande área. Novamente o octocoral *C. riisei* foi freqüente, mas de cobertura bastante heterogênea, sendo visualmente mais abundante no verão. Ocorre neste ambiente uma grande densidade de anfípodas tubícolas (chegando a estimativa de até 1300 ind/m^2 no inverno) e de poliquetos terebelídeos, associados aos ramos deste octocoral. O octocoral incrustante não identificado, muito abundante nos outros ambientes sublitorais foi freqüente, mas não promoveu grande recobrimento, tanto no inverno quanto no verão. Diferentemente dos substratos artificiais estudados, foi comum a observação de substrato nu, não ocupado por qualquer organismo macroscópico, ou com uma fina camada de sedimento depositado. Normalmente entre as rochas, em contato com o sedimento, foram abundantes

as colônias do hexacoral *Astrangia hathuni* em variedades amareladas ou avermelhadas.

Este foi o ponto mais heterogêneo com relação à estrutura do hábitat e o mais rico biologicamente, não havendo grande domínio do substrato por uma ou poucas espécies. O ambiente rochoso proporciona hábitat e refúgio para várias espécies de peixes observados durante os mergulhos, destacando-se o registro de um Mero (*Epinephelus itajara*) de cerca de 1m de comprimento, observado na campanha de verão.

Ponta da Cotinga

As rochas submersas da ponta da Ilha da Cotinga são matacões fragmentados e pequenas rochas soltas entre eles. As rochas nas profundidades menores que 4 m apresentaram-se com pouca colonização, sendo observadas algumas cracas, ostras e esponjas. Estes mesmos organismos ocorrem em maior abundância nas rochas mais profundas – até 8m – sendo que as cracas (principalmente *C. amaryllis*) chegaram a densidade de 89±83 ind/m^2 (média ± desvio padrão) no inverno e de 284,4±219,1 ind/m^2 no verão (a estimativa de verão foi realizada em águas mais profundas que no inverno) (figura 228e figura 229 d). A cobertura de esponjas foi estimada em 16±18% de recobrimento (em especial *Tedania ignis*) no inverno, sendo menos abundante no verão. O octocoral incrustante recobriu 8%±6 dos substratos disponíveis. Substrato nu ou recoberto por sedimentos foi mais freqüente do que nas Palanganas.

Neste local, é comum a ocorrência de pequenas rochas soltas, entre os matacões maiores. Este tipo de substrato suporta uma biota diferenciada na superfície inferior voltada para o substrato. A análise destes substratos evidenciou uma grande ocupação por briozoários e ascídias, sendo que algumas espécies de ascídias só foram observadas ali, como a introduzida *Ascidia sydneiensis*. Foram identificadas algumas colônias de *Aplidiopsis* sp.,

sendo este o primeiro registro para o gênero no Brasil, levantando suspeitas sobre ser uma espécie introduzida recentemente. Algas clorofíceas e rodofíceas, apesar de não ocorrerem de maneira abundante, também estavam presentes nestas rochas.

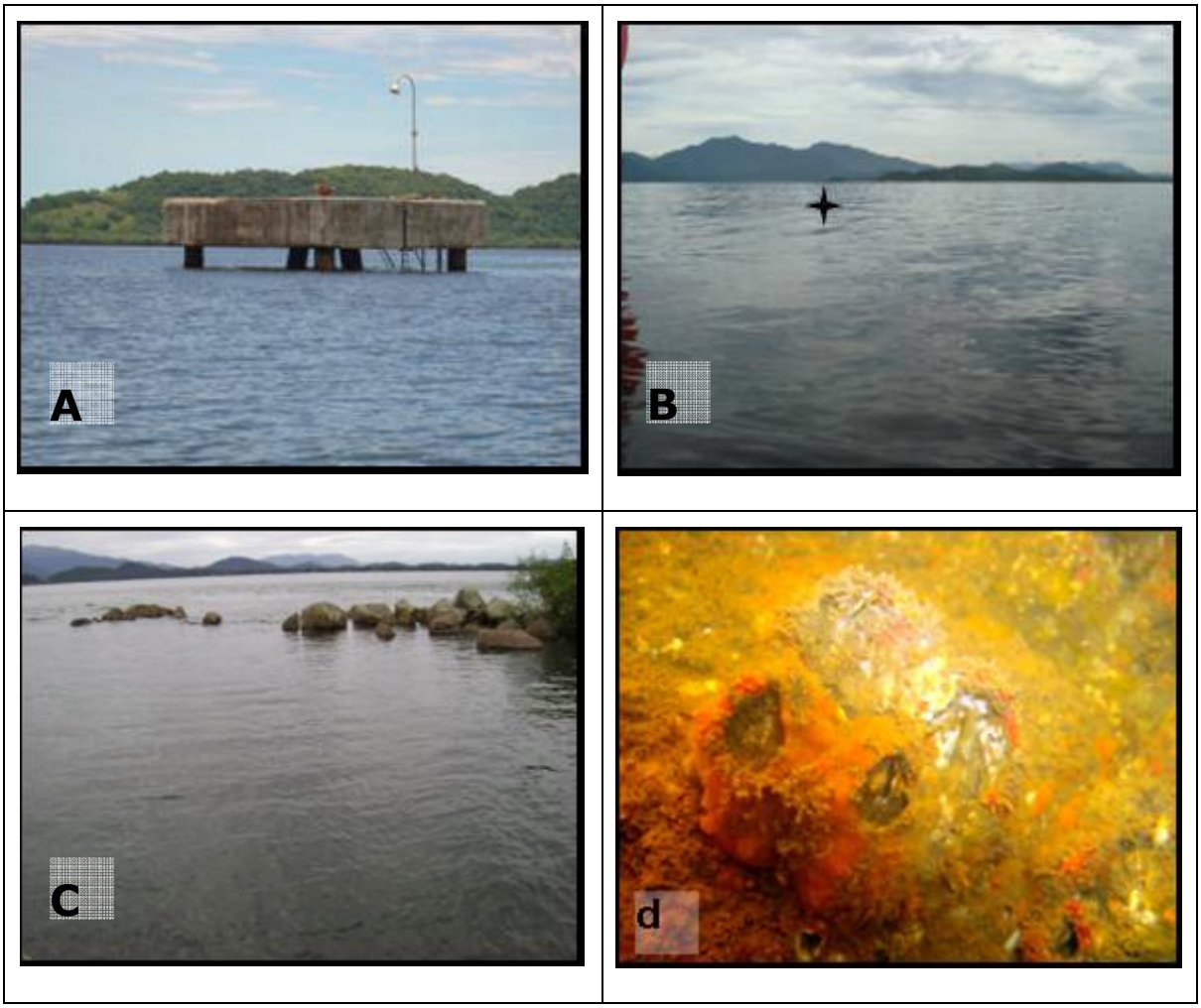


Figura 229 – a) Dolphin Leste; b) Localização das Palanganas, vista do TCP; c) Ponta da Cotinga; d) Grupo de cracas sobre rocha na Ilha da Cotinga.

6.2.3.2.5.2 Discussão e análise dos dados

Nos manguezais analisados foram identificados 18 táxons associados aos caules aéreos. A composição de táxons foi bastante semelhante entre os manguezais, que são próximos entre si, e também entre as estações sazonais (tabela 111 e tabela 112). Foram observados ao todo 113 táxons colonizando os quatro pontos sublitorais analisados sendo 91 na campanha de inverno (tabela 113) e 89 na de verão (tabela 114). Os crustáceos dominaram em número de táxons identificados (23), seguidos por Cnidaria (16), Ascidiacea (13), Polychaeta e Bryozoa (12) e Porifera (8), como mostrado na figura 230. Dentre os crustáceos, houve maior número de Amphipoda, seguido de Cirripedia e Decapoda. Apenas 4 macroalgas foram identificadas no sublitoral e foram pouco abundantes. A baixa transparência da água na região (Zona de máxima turbidez) pode ser um fator limitante para a ocorrência das macroalgas. De modo geral, a macrofauna identificada é composta na sua maioria de organismos filtradores, como se espera de animais sésseis ou de baixa mobilidade, típicos de substratos consolidados.

O maior número de táxons foi observado nas Palanganas (67 e 68 táxons no inverno e verão, respectivamente), em seguida no Cais (55 e 56), Ponta da Cotinga (49 e 63) e Dolphin (39 e 44) (figura 231). Ao se analisar a similaridade entre os locais, considerando a presença/ausência de todos os táxons observados (tabela 115), verifica-se que os locais menos similares foram as Palanganas e a Ponta da Cotinga no inverno, porém estes foram os ambientes mais similares no verão. Isto demonstra a grande heterogeneidade de recobrimento dos substratos naturais pela biota. Os ambientes artificiais Cais e Dolphin foram bastante similares em termos de composição em ambas as coletas.

Tabela 111 - Lista de táxons identificados em substrato consolidado nos manguezais estudados na campanha de inverno.

Filo			Táxon	Manguezal 1	Manguezal 2
Chlorophyta			*Ulva fasciata*	X	X
			Enteromorpha sp.	X	X
Rhodophyta			Rhodophyta ni1	X	
			Bostrichia radicans (Montagne)	X	X
Arthropoda	Crustacea	Cirripedia	*Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854)	X	X
			Chthamalus sp	X	X
			Euraphia rizophorae (de Oliveira, 1940)	X	X
		Decapoda	*Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803	X	X
			Aratus pisonii (Milne-Edwards, 1837)	X	X
			Xanthidae ni	X	X
			Petrolisthes sp	X	X
		Amphipoda	Amphipoda ni1	X	X
Mollusca		Bivalvia	*Crassostrea rizophorae* (Guilding, 1828)	X	X
			Modiolus sp	X	X
		Gastropoda	*Litorina flava* King & Broderip, 1832	X	X
			Littorina sp2	X	X

Tabela 112 – Lista de táxons identificados em substrato consolidado nos manguezais estudados na campanha de verão.

Filo			Táxon	Manguezal 1	Manguezal 2
Chlorophyta			*Ulva fasciata*	X	X
			Enteromorpha sp.	X	
Rhodophyta			Rhodophyta ni1		X
Phaeophyta			*Bostrichia radicans* (Montagne)	X	X
Arthropoda	Crustacea	Cirripedia	*Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854)	X	X
			Chthamalus sp	X	X
			Euraphia rizophorae (de Oliveira, 1940)	X	X
		Decapoda	*Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803)	X	X
			Aratus pisonii (Milne-Edwards, 1837)	X	X
			Xanthidae ni	X	X
			Anomuro ni	X	X
		Amphipoda	Amphipoda ni1	X	X
			Amphipoda ni2	X	X
	Chelicerata	Acari	Acari ni	X	X
	Hexapoda	Lepidóptera	Larva de Lepidóptera ni	X	
Mollusca		Bivalvia	*Crassostrea rizophorae* (Guilding, 1828)	X	X
			Modiolus sp	X	X
		Gastropoda	*Littorina flava* King & Broderip, 1832	X	X
			Littorina sp2	X	X

Tabela 113 – Lista de táxons identificados em substrato consolidado sublitoral na campanha de inverno.

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
Chlorophyta			Chlorophyta ni1		X		X
			Enteromorpha sp.				X
Rhodophyta			*Pterocladiella* sp				X
			Rhodophyta ni2				X
Protozoa			Protozoa ni	X	X	X	X
Porifera	Demospongiae		*Mycale microsigmatosa* Arndt, 1927	X	X	X	X
			Tedania ignis (Duchassaing & Michelotti, 1864)	X	X	X	X
			Demospongiae beje ni1	X	X	X	X
			Demospongiae beje ni2	X	X		
			Demospongiae beje ni3			X	
			Cliona sp	X		X	X
			Demospongiae cinza ni	X		X	
			Demospongiae azul ni		X		X
Cnidaria	Hydrozoa		*Clytia hemisphaerica* (Alder, 1856)	X		X	
			Clytia sp2	X			
			Obelia sp	X		X	
			Macrorhynchia sp			X	X
			Eudendrium carneum Clarke, 1882	X		X	

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
			Pinauay ralphi (Bale, 1884)			X	
			Idiellana pristis (Lamouroux, 1816)			X	X
			Hydrozoa ni1	X	X	X	
			Hydrozoa ni2	X		X	
	Anthozoa	Hexacorallia	*Aiptasia pallida* (Agassiz in Verrill, 1864)	X			
			Anêmona ni	X			X
			Astrangia rathbuni Vaughan, 1906			X	X
		Octocorallia	*Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860)	X	X	X	X
			Octocoral incrustante ni	X	X	X	X
Platyhelminthes	Turbellaria		Planária	X		X	
Nematoda			Nematoda ni	X		X	X
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Amphipoda ni1	X		X	
			Amphipoda ni2	X		X	
			Amphipoda ni3			X	
			cf *Corophium* sp		X	X	
			Elasmopus brasiliensis (Dana, 1853)		X	X	
			Caprelidae ni1			X	
			Caprelidae ni2			X	
		Tanaidacea	Tanaidacea ni	X	X		X
		Decapoda	*Pilumnus spinosissimus* (Rathbun, 1898)			X	

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
			Decapoda brachiura imaturo	X		X	
			Xanthidae ni				X
			Caridae ni			X	
		Cirripedia	*Fistulobalanus citerosum* (Henry, 1973)	X	X	X	X
			Megabalanus coccopoma (Darwin, 1854)	X	X	X	
			Chirona (Striatobalanus) amaryllis (Darwin, 1854)	X	X	X	X
			Amphibalanus amphitrite (Darwin, 1854)	X	X	X	X
			Amphibalanus reticulatus (Utinoni, 1967)	X	X	X	X
			Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)	X	X	X	X
			Chthamalus sp	X	X		
			Cirripedia ni	X	X	X	X
	Picnogonida		Picnogonida ni			X	
Annelida	Polychaeta	Terebellidae	*Paraeupolymnia uspiana* Nogueira, 2003	X		X	
			Terebellidae ni	X	X	X	X
		Chaetopteridae	Chaetopteridae ni	X			
		Sabellidae	*Branchiomma* sp	X	X	X	X
		Nereidae	Nereidae ni	X	X	X	X
		Syllidae	Syllidae ni	X	X	X	X
		Serpullidae	Serpullidae ni	X	X		
		Polynoidae	Polynoidae ni	X	X	X	X

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
		Spionidae	*Polydora* sp	X	X	X	X
		Cirratulidae	*Cirratulus* sp	X			
		Oenonidae	Oenonidae ni			X	
Mollusca	Bivalvia		*Crassostrea rhyzophorae* (Guilding, 1828)	X	X		X
			Thracia distorta (Montagu, 1808)	X	X	X	X
			Bivalve peludo		X	X	X
			Bivalvia ni	X			
	Gastropoda		*Crepidula* sp	X		X	X
			Gastropoda ni1			X	
			Gastropoda ni2			X	
Entoprocta			Entoprocta ni			X	
Bryozoa			*Bugula neritina* (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
			Bugula stolonifera Ryland, 1960			X	
			Schizoporella sp	X		X	
			Hippoporina sp	X	X	X	X
			Briozoa ni2	X	X	X	X
			Briozoa ni3	X	X	X	X
			Briozoa ni4			X	
			Aeverrillia setigera (Hincks, 1887)			X	X

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
Echinodermata	Ophiuroidea		*Ophiactis savigny* Müller and Troschel, 1842	X	X	X	X
			Ophiuthela danae (Verril)			X	
			Ophiotrix angulata			X	
			Ofiúro ni3			X	
	Holothuroidea		Holothuroidea ni			X	
Chordata	Ascidiacea		*Microcosmus exasperatus* Heller, 1878	X	X		X
			Trididemnum orbiculatum (Van Name, 1902)	X	X		X
			Didemnum ni1				X
			Symplegma rubra (Michaelsen, 1904)	X			X
			Perophora multiclathrata (Sluiter, 1904)	X			X
			Eudistoma carolinense van Name, 1945			X	X
			Ascidia sydneiensis Stimpson, 1855				X
			Eusynstyela sp				X
			Botrylloides nigrum Herdman, 1886		X		
			Ascidia simples ni			X	

Tabela 114 – Lista de táxons identificados em substrato consolidado sublitoral na campanha de verão.

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
Rhodophyta			Rhodophyta ni1	X			
Protozoa			Protozoa ni	X	X	X	X
Porifera	Demospongiae		*Mycale microsigmatosa* Arndt, 1927	X	X	X	X
			Tedania ignis (Duchassaing & Michelotti, 1864)	X	X	X	X
			Demospongiae beje ni1	X	X	X	X
			Demospongiae beje ni2	X		X	X
			Cliona sp				X
			Demospongiae cinza ni	X	X	X	X
			Demospongiae azul ni	X			X
Cnidaria	Hydrozoa		*Clytia hemisphaerica* (Alder, 1856)		X		X
			Clytia sp2			X	
			Obelia sp		X		
			Macrorhynchia sp			X	X
			Eudendrium carneum Clarke, 1882	X	X	X	X
			Pinauay ralphi (Bale, 1884)		X		
			Idiellana pristis (Lamouroux, 1816)			X	X
			Corydendrium parasiticum (Linnaeus, 1767)			X	X

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
			Bimeria vestita Wright, 1859			X	X
			Hydrozoa ni1	X			
	Anthozoa	Hexacorallia	*Aiptasia pallida* (Agassiz in Verrill, 1864)			X	
			Bunodosoma caissarum	X			
			Anêmona ni	X	X	X	X
			Astrangia rathbuni Vaughan, 1906			X	X
		Octocorallia	*Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860)	X	X	X	X
			Octocoral rosa incrustante ni	X	X	X	X
Nematoda			Nematoda ni	X	X	X	X
Sipuncula			Sipuncula ni				X
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Amphipoda ni1			X	
			Amphipoda ni2			X	
			cf *Corophium* sp.	X		X	X
			Elasmopus brasiliensis (Dana, 1853)			X	X
			Caprelidae ni1	X		X	
		Tanaidacea	Tanaidacea ni			X	X
		Decapoda	*Pilumnus spinosissimus* (Rathbun, 1898)	X		X	X
			Decapoda brachiura imaturo	X		X	X
			Xanthidae ni	X		X	X
			Majidae ni			X	X

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
			Paguristes calliopsis Forest & Sait Laurent, 1967			X	
			Caridae ni		X	X	X
		Cirripedia	*Fistulobalanus citerosum* (Henry, 1973)	X	X	X	X
			Megabalanus coccopoma (Darwin, 1854)	X			
			Chirona (Striatobalanus) amaryllis (Darwin, 1854)	X	X	X	X
			Amphibalanus amphitrite (Darwin, 1854)	X	X	X	X
			Amphibalanus reticulatus (Utinoni, 1967)	X	X	X	X
			Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)	X	X	X	X
			Chthamalus sp	X	X		
			Cirripedia ni	X	X	X	X
Annelida	Polychaeta	Terebellidae	Terebellidae ni	X	X	X	X
		Pectinaridae	*Pectinaria* sp	X			
		Chaetopteridae	Chaetopteridae ni			X	
		Sabellidae	*Branchiomma* sp	X	X	X	X
			Sabellidae ni	X		X	
		Nereidae	Nereidae ni	X	X	X	X
		Syllidae	Syllidae ni	X	X	X	X
		Serpullidae	Serpullidae ni	X	X	X	X
		Spionidae	Polydoridae ni	X	X	X	X

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
		Cirratulidae	*Cirratulus* sp		X	X	
		Oenonidae	Oenonidae ni			X	X
Mollusca	Bivalvia		*Crassostrea rhyzophorae* (Guilding, 1828)	X	X	X	X
			Thracia distorta (Montagu, 1808)	X	X	X	X
			Perna perna (Linnaeus, 1758)	X			
			Lithophaga patagonica (Orbigny, 1947)			X	
	Gastropoda		*Crepidula* sp				X
			Gastropoda ni1			X	X
			Nudibranchia ni	X			
Bryozoa			*Bugula neritina* (Linnaeus, 1758)	X		X	X
			Bugula stolonifera Ryland, 1960	X	X	X	X
			Nolella stipata Góes, 1855			X	X
			Catenicella sp				X
			Schizoporella sp	X	X	X	
			Crisia sp	X			
			Hippoporina sp	X	X	X	X
			Briozoa ni2	X	X	X	X
			Briozoa ni3	X	X	X	

Filo			Táxon	Cais	Dolphins	Palanganas	Ponta Cotinga
			Briozoa ni4		X	X	X
			Briozoa ni5		X		
			Aeverrillia setigera (Hincks, 1887)			X	X
Echinodermata	Ophiuroidea		*Ophiactis savigny* Müller and Troschel, 1842	X	X	X	X
			Ophiuthela danae (Verril)			X	X
			Ophiotrix angulata			X	X
			Ofiúro ni3	X		X	X
Chordata	Ascidiacea		*Microcosmus exasperatus* Heller, 1878	X	X		X
			Styela plicata Lesueur, 1823	X	X		
			Trididemnum orbiculatum (Van Name, 1902)	X	X	X	X
			Diplosoma listerianum (Milne-Edwards, 1841)	X	X	X	
			Symplegma rubra Monniot, 1972	X	X		X
			Eudistoma carolinense van Name, 1945	X		X	X
			Aplidiopsis sp				X
			Ascidia simples ni	X			
	Craniata	Ostheichthyes	Blennidae ni		X	X	X
			Gobidae			X	

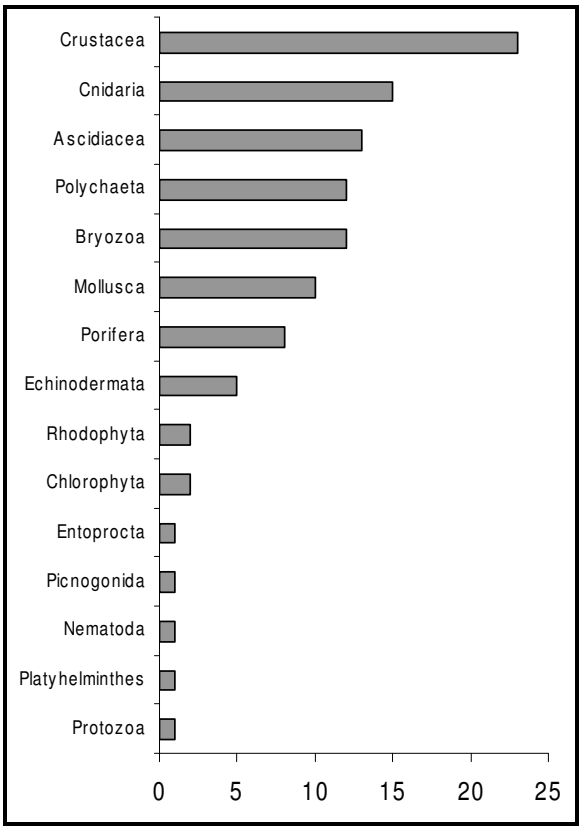


Figura 230 – Grupos mais representativos em número de táxons nas amostragens de substrato consolidado sublitoral.

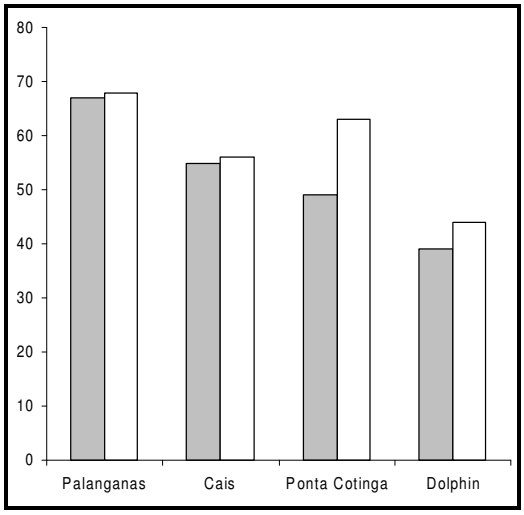


Figura 231 – Número de táxons observados em cada área amostral nas campanhas de inverno e verão.

Tabela 115 – Similaridade (distância Euclidiana) entre os pares de locais amostrados, baseados na presença/ausência dos táxons observados.

Pares de locais	Inverno	Verão
Cais – Dolphin	5,3	5,3
Cais – Palanganas	6,3	6,0
Cais - Ponta Cotinga	5,7	5,9
Dolphin – Palanganas	6,6	6,3
Dolphin - Ponta Cotinga	5,0	5,9
Palanganas - Ponta Cotinga	7,0	5,0

Ao analisar visualmente os locais, considerando aqueles organismos com maior ocupação nos substratos, pode-se perceber que as associações bióticas encontradas nos substratos naturais e artificiais diferem significativamente, em decorrência de vários fatores. A própria natureza do substrato (constituição química, rugosidade etc.) pode selecionar as espécies mais aptas à colonização. A idade do substrato pode ser um fator importante, uma vez que os substratos artificiais observados são muito mais 'jovens' que as rochas naturais, de forma que a comunidade ali presente pode ser representada por organismos oportunistas (como as cracas, que dominam estes substratos). Outro fator importante é a inclinação do substrato, sempre vertical nas colunas do cais e dos dolphins. Assim, a deposição de sedimento ocorre de forma mais intensa nas rochas das Palanganas ou da Ponta da Cotinga, promovendo espaços abertos no substrato. A hidrodinâmica diferenciada em cada ponto também pode promover o desenvolvimento de comunidades distintas (DEAN, 1981). Ainda, a maior heterogeneidade estrutural dos ambientes naturais, com relação às colunas de concreto, está ligada à maior diversidade (MCGUINNESS & UNDERWOOD, 1986; BELL *et al.*, 1991), em especial nas Palanganas.

Dos 113 táxons observados nos ambientes sublitorais, 42 foram identificados até o nível de espécie e estão apresentados na tabela 116, juntamente com outros quatro identificados apenas nas raízes escora de *Rizhphora mangle*. Estas espécies foram classificadas como nativas, criptogênicas (espécies sem evidências quanto a origem e com distribuição geográfica ampla) ou introduzidas, baseando-se em outros trabalhos já realizados na região (descritos no item "Dados Secundários"). As cracas *Amphibalanus reticulatus, Chirona (Striatobalanus) amaryllis* e *Megabalanus coccopoma*, o ofiúro *Amphiuthela danae* e as ascídias *Ascidia sydneiensis* e *Styela plicata* são consideradas introduzidas para a Baía de Paranaguá, e já haviam sido observadas em outros estudos, com exceção do ofiúro (ROCHA e KREMER, 2005; NEVES *et al.,* 2007 e CANGUSSU, 2008). As cracas introduzidas foram observadas em grande abundância em substratos artificiais (colunas de concreto) e naturais (rochas), sendo também registradas crescendo sobre outras cracas. *A. sydneiensis*, na região sudeste/sul do Brasil, é raramente encontrada em substratos naturais (ROCHA e KREMER, 2005), porém, neste estudo, foi observada sob uma rocha na Ponta da Cotinga. *S. plicata* ocorreu apenas nos substratos artificiais do cais e dolphin do TCP.

Tabela 116 – Espécies identificadas nos substratos consolidados e respectivos status, quanto à classificação como espécies nativas (N), criptogênicas (C), introduzidas (I) ou desconhecidas (?).

Táxon	Status	Táxon	Status
Mycale microsigmatosa	N	*Megabalanus coccopoma*	I
Tedania ignis	C	*Chirona (S.) amaryllis*	I
Clytia hemisphaerica	C	*Paraeupolymnia uspiana*	N
Idiellana pristis	?	*Crassostrea rhyzophorae*	N
Eudendrium carneum	C	*Thracia distorta*	?
Pinauay ralphi	C	*Litorina flava*	?

Táxon	Status	Táxon	Status
Aiptasia pallida	C	*Perna perna*	IH
Carijoa riisei	?	*Nolela stipata*	?
Corydendrium parasiticum	?	*Aeverrillia setigera*	?
Bimeria vestita	?	*Bugula neritina*	C
Astrangia rathbuni	?	*Bugula stolonifera*	C
Elasmopus brasiliensis	N	*Ophiactis savigny*	N
Pilumnus spinosissimus	N	*Ophiuthela danae*	I
Goniopsis cruentata	N	*Microcosmus exasperatus*	C
Aratus pisonii	N	*Trididemnum orbiculatum*	N
Paguristes calliopsis	N	*Symplegma rubra*	C
Euraphia rizophorae	?	*Perophora multiclathrata*	C
Fistulobalanus citerosum	N	*Eudistoma carolinense*	N
Amphibalanus reticulatus	I	*Ascídia sydneiensis*	I
Amphibalanus amphitrite	C	*Styela plicata*	I
Amphibalanus improvisus	C	*Botrylloides nigrum*	C

Dados secundários

Analisando a comunidade incrustante em painéis artificiais na Ponta da Ilha da Cotinga, Correia (1989) destaca o maior recobrimento pelas cracas *Balanus eburnes* e *B. improvisus* (“*Amphibalanus improvisus”*) e também *Crassostrea rizophorae*, listando também espécies de cnidários, briozoários, bivalves, poliquetos, anfípodas, ascídias, e algas, porém com menor signficância (dados coletados em 1987) (

tabela 117).

Tabela 117 – Táxons registrados por Correia (1989) em painéis experimentais na Ponta da Ilha da Cotinga, na Baía de Paranaguá, e meses de maior porcentagem de cobertura.

Táxons	Meses
Cnidaria	
Aiptasia sp.	Set
Bunodosoma sp.	Set
Clytia sp.	Set, Nov, Mar, Mai
Diadumene sp.	Mar
Ectopleura dumortieri	Jul, Ago
Obelia bidentata	Jan
Octocorallia	Jan
Bryozoa	
Acanthodesia savartii	Jul a Jun
Bugula neritina	Jun
Bugula turrita	Jun
Schizoporella unicornis	Mar
Bivalvia	
Crassostrea rizophorae	Out a Jun
Musculus viator	Set
Perna perna	Jun
Sphenia antilensis	Jun
Polychaeta	
Sabellidae	Jan
Serpulidae	Jan, Abr
Crustacea	

Táxons	Meses
Balanidae (*Balanus eburnes* e *B. improvisus*)	Jul a Jun
Corophium acherusicum	Mai a Jul
Ascidiacea	
Symplegma viride	Mar
Chlorophyta	
Enteromorpha sp	Ago
Rhodophyta	
Giffordia sp	Jul a Nov

Uma avaliação dos substratos consolidados artificiais do Porto de Paranaguá, desenvolvido por ECOWOOD (2002), relatou a presença de 36 espécies associadas a estes substratos. Ao longo de todo cais do porto, em termos de composição específica, as associações bênticas foram similares. Contudo, é citado que no Cais Leste (tabela 118) e na Pedra do Surdinho (afloramento submerso) foram observadas a maiores porcentagens de cobertura, as maiores riquezas absolutas de espécies e as maiores similaridades entre si. Tal fato se deve, provavelmente, a estas áreas se apresentarem menos degradadas do que a do cais oeste, além da melhor circulação hidrodinâmica local. Dentre as espécies citadas, os cnidários *Lophogorgia* sp, a esponja *Haliclona* sp e o bivalve *Chama* sp, foram exclusivos da Pedra do Surdinho. O cnidário *Carijoa riisei* e os bivalves *Arca* sp e *Modiolus* sp ocorreram apenas na estação Cais Leste, porém em baixas densidades. O Cais Oeste e o Cais Central foram citados como tendo indícios de maior degradação ambiental, atribuída possivelmente à carga orgânica de esgotos e à menor circulação. Naquele estudo, a composição faunística do cais e de outras áreas rochosas do Setor Mesohalino apresentou composição similar, porém, com menor diversidade e maiores porcentagens de superfícies mortas ou não colonizadas no cais.

Segundo o estudo, estas comunidades mostraram-se impactadas, estando mais afetadas as associações do Cais Oeste.

Tabela 118 – Táxons quantificados por ECOWOOD (2002) em substrato consolidado do cais leste do Porto de Paranaguá e porcentagem de cobertura correspondente.

Grupos taxonômicos	Cais Leste - % de cobertura
PORIFERA	
Desmospongia 1	2
Desmospongia 3	2
CNIDARIA	
Eudendrium sp	2
Obelia dichotoma	9
Sertularia sp	<2
Carijoa riisei	4
POLYCHAETA	
Serpulidae	<2
BIVALVIA	
Crassostrea rhizophorae	<2
Arca sp	<2
Modiolus sp	<2
Mytilus sp	3
CRUSTACEA	
Chthamalus sp	3
BRIOZOA	
Morfoespécie I	<2
Morfoespécie II	<2
UROCHORDATA	
Didemnium sp	12
Diplosoma sp	3
CHLOROPHYTA	
Ulva lactuca	6
Enteromorpha sp	4
Caulerpa sp	2
PHAEOPHYTA	
Feofícea ñ identificada	3

Grupos taxonômicos	Cais Leste - % de cobertura
Sargassum sp	4
Padina sp	<2
RHODOPHYTA	
Lithotamnion sp	3
Fossiela sp	3
Rodofíceas ñ identificadas	2
Colônias ñ identifidadas	11
Área ñ colonizada	6

No Setor Polihalino, a fauna de substratos duros descrita por ENGEMIN (2004) foi dominada por espécies sésseis ou sedentárias, como cracas (*Chthamalanus bisinuatus*, *Tetraclita stalactifera*, *Balanus* spp), ostras (*Crassostrea rhizophorae)*, além de crustáceos vágeis (*Ligia exotica*), bem como algas dos gêneros *Monostroma* e *Ulva*.

A bioinvasão, ou seja, a chegada, dispersão, estabelecimento e efeitos negativos de espécies marinhas em comunidades onde não existiam, é considerada atualmente como uma das grandes ameaças à integridade dos ecossistemas oceânicos e costeiros, juntamente com a sobre-explotação de recursos, a poluição proveniente de fontes continentais e a alteração e destruição física de habitat marinho (NEVES, 2006; 2008). A área portuária de Paranaguá representa uma região de risco para invasões biológicas, uma vez que o porto de Paranaguá recebe navios de várias regiões do mundo, como China, Coréia, Tailândia, Índia, Irã, Marrocos, Emirados Árabes, Espanha, Itália, Holanda e Inglaterra (FRANGETO, 2005). As invasões biológicas seriam possibilitadas pelo deslastramento dos navios durante as operações portuárias e pelo transporte de organismos adultos reprodutivos aderidos ao casco das embarcações.

Conforme a Lei 5197, de 03 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção da fauna, no artigo 4° promulga: “Nenhuma espécie poderá ser introduzida no País, sem parecer técnico favorável e licença expedida na forma da lei”. A

inviabilidade de se eliminar uma espécie exótica introduzida em qualquer ecossistema caracteriza esta situação como praticamente irreversível (BAX *et al.*, 2003), sendo que os efeitos de espécies introduzidas são muitas vezes difíceis de predizer (RICKLEFS, 1993). Uma espécie exótica introduzida se torna invasora quando estabelece uma população reprodutiva na região invadida.

Rocha e Kremer (2005) avaliaram a presença de espécies invasoras de ascídias na região de influência do Porto de Paranaguá (

tabela 119), que, por terem fase larval de curta duração, são conseqüentemente restritas a distâncias curtas de dispersão e, por isso, são consideradas como ótimos bioindicadores para introduções mediadas pelo transporte de grandes navios. Foram identificadas nesse estudo: três espécies nativas (*Ascidia curvata*, *Eudistoma carolinense* e *Botryllus planus*), uma introdução inter-regional (*Molgula phytophila*), duas introduzidas (*Ascidia sydneiensis e Styela plicata*) e 12 criptogênicas, ou seja, que não puderam ser definidas como nativas ou invasoras (*Clavelina oblonga*, *Distaplia bermudensis*, *Cystodytes dellechiajei*, *Didemnum granulatum*, *Lissoclinum fragile*, *Diplosoma listerianum, Perophora multiclathrata*, *Botrylloides nigrum*, *Botryllus tuberatus*, *Symplegma rubra*, *Styela canopus* e *Microcosmus exasperatus*). As autoras reforçam a idéia de que um monitoramento é necessário para compreender o recrutamento e crescimento de populações introduzidas e entender como controlar estas populações.

Tabela 119 – Ascídias observadas por Rocha & Kremer (2005) em alguns pontos do interior da Baía de Paranaguá e em área costeira próxima (Parque dos Meros).

	Ilha das Cobras	Pier Tenenge	Ilha do Mel	Ilha Galheta	Parque dos Meros
Perophoridae					
Perophora multiclathrata (Sluiter, 1904)	X				
Ascidiidae					
Ascidia curvata (Traustedt, 1882)				X	
Ascidia sydneiensis Stimpson, 1855				X	
Clavelinidae					
Clavelina oblonga Herdman, 1880	X	X	X	X	
Polycitoridae					
Cystodytes dellechiajei (Della Valle, 1877)				X	
Eudistoma carolinense van Name, 1945			X	X	
Holozoidae					
Distaplia bermudensis van Name, 1902	X	X			
Didemnidae					
Didemnum granulatum Tokioka,1954		X	X		
Diplosoma listerianum (Milne-Edwards, 1841)				X	
Lissoclinum fragile (van Name, 1902)		X			
Styelidae					
Botryllus planus (van Name, 1902)	X	X			
Botryllus tuberatus Ritter e Forsyth, 1917				X	X
Botrylloides nigrum Herdman 1886			X		
Symplegma rubra Monniot C., 1972	X	X		X	
Styela canopus (Savigny, 1816)					X
Styela plicata (Lesueur, 1823).			X		
Pyuridae					
Microcosmus exasperatus Heller, 1878					X
Molgulidae					
Molgula phytophila Monniot, 1969-70			X		X

Neves *et al.* (2007), avaliaram uma marina próxima ao Porto de Paranaguá, no rio Itiberê, a partir de coleta realizada em abril de 2004, com os objetivos de identificar organismos introduzidos e o uso de diferentes substratos artificiais utilizados pelas espécies encontradas. Dos 85 táxons listados (tabela 120), 50 foram classificados até o nível de espécie, das quais 13 foram determinadas como nativas, 33 como criptogênicas e 4 espécies foram consideradas como introduzidas: o hidrozoário *Garveia franciscana*, os cirripédios *Amphibalanus reticulatus* e *Striatobalanus amaryllis* e o poliqueta espionídeo *Polydora cf. cornuta*. Entretanto, deve ser ressaltado que o potencial de introdução na Baía de Paranaguá é alto, já que os dados desta pesquisa foram gerados a partir de uma única coleta pontual, tanto no espaço, quanto no tempo, além de ter sido

concentrada somente em substratos artificiais. Neves e Rocha (2008), analisando os mesmos dados destacam que as espécies marinhas introduzidas podem causar uma série de efeitos negativos como colonização massiva de substratos, entupimento de canos, corrosão, prejuízos em cultivos de ostras e mexilhões, além dos distúrbios nas comunidades naturais. As autoras listam algumas recomendações para o manejo local: limpeza regular das estruturas colonizadas e cascos de embarcações, monitoramento constante e mais estudos sobre a biota em regiões portuárias.

Na mesma marina, o potencial invasor de espécies incrustantes introduzidas foi avaliado por Cangussu (2008), com dados coletados de março de 2007 a fevereiro de 2008. O autor identificou 64 táxons (tabela 121), sendo 49 identificados até o nível de espécie. Destas, apenas 8 foram consideradas nativas, outras 8 foram consideradas introduzidas e 31 criptogênicas (espécies sem evidências quanto a origem e com distribuição geográfica ampla). O autor avaliou também a capacidade de colonização em substrato natural, acompanhando a colonização de placas de granito ao longo de um ano, sendo que, das oito espécies introduzidas observadas, sete colonizaram o granito, evidenciando seu potencial invasor, dentre elas *Chirona (Striatobalanus) amaryllis Amphibalanus reticulatus* e *Megabalanus coccopoma,* também registradas no presente estudo em substratos artificiais e naturais.

Tabela 120 – Táxons encontrados por Neves (2007) em uma marina do rio Itiberê, próximo ao TCP.

Classificação taxonômica	Espécie	Status	Distribuição geográfica
Chlorophyta			
Ulvaceae	*Enteromorpha lingulata* J Agardh	C	Cosmopolita, Brasil (MA-PE, BA-RS)
Ulvaceae	*Ulva* sp	—	—
Cladophoraceae	*Cladophora* sp	—	—
Rhodophyta			
Delesseriaceae	*Caloglossa leprieurii* (Montagne) G. Martens	C	Cosmopolita, Brasil (AP, MA, CE, RN, PE, SE, BA-SC)
Bangeaceae	*Porphyra* sp	—	—
Rhodomelaceae	*Polysiphonia* sp	—	—
Rhodomelaceae	*Polysiphonia subtilissima* Montagne	C	Cosmopolita, Brasil (MA, CE, RN, PE, BA-SP, SC, RS)
Rhodomelaceae	*Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne	C	Cosmopolita, Brasil (AP, MA, CE, PE, SE-RS)
Phaeophyta			
Scytosiphonaceae	*Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbès & Solier	C	Cosmopolita, Brasil (CE, RN, PE, AL, BA-RS)
Porifera			
Hadromerida Suberitidae	sp. 1	—	—
Halichondrida	sp. 1	—	—
Haplosclerida	sp. 1	—	—
Hydrozoa			
Campanulariidae	*Clytia hemisphaerica* (Alder, 1856)	C	Circumtropical, Brasil (ES-PR, RS)
Campanulariidae	*Obelia bidentata* Clarke, 1875	C	Circumtropical, Brasil (PE, RJ, SP)
Campanulariidae	*Obelia dichotoma* (Linnaeus, 1758)	C	Circumtropical, Brasil (ES-PR, RS)
Boungainviliidae	*Garveia franciscana* Torrey, 1902 [1]	I	Oceanos Atlântico e Pacifico norte, Golfo do México, África ocidental, Índia, Austrália, Brasil (PE)
Anthozoa			
Octocorallia	sp. 1	—	—
Hexacorallia	sp. 1	—	—
Platyhelminthes	sp. 1	—	—
Nematoda	sp. 1	—	—
Nemertea	sp. 1	—	—

Bivalvia			
Ostreidae	*Crassostrea* sp.	—	—
Pteriidae	*Pinctada imbricata* Holding 1798	N	Oceano Atlântico ocidental, Brasil (PA-SC)
Mytilidae	*Mytella charruana* d'Orbigny (1846) [2]	C	Oceano Pacífico – Equador, Ilhas Galápagos e oeste do México; Oceano Atlântico – Venezuela, Suriname, Brasil a Argentina
Mytilidae	*Brachidontes* cf. *rodriguezi* (d'Orbigny, 1846)	C	Brasil (RS) a Argentina
Nudibranchia	sp. 1	—	—
Polychaeta			
Spionidae	*Polydora colonia* Moore, 1907 [3]	C	Massachusetts a Carolina do Norte, Espanha, Jamaica, África do Sul, Mar Mediterrâneo, Brasil (PR)
Spionidae	*Polydora* cf. *cornuta* Bosc, 1902	I	Costas Leste, Oeste e Golfo da América do Norte, Golfo do México, Mar do Caribe, nordeste e sudeste da Europa, Austrália, China, Coréia, Japão, Índia, Rússia (costa do Pacífico), Argentina, Brasil (ES-PR)
Spionidae	*Pseudopolydora* sp.	—	—
Cirratulidae	*Dodecaceria* sp.	—	1° registro do gênero para a Baía de Paranaguá
Sabellidae	*Jasmineira* sp.	—	—
Sabellidae	*Perkinsiana* sp.	—	1° registro do gênero para a Baía de Paranaguá
Syllidae	*Autolytus* sp.	—	—
Syllidae	*Pseudosyllides* sp.	—	—
Syllidae	*Syllis sp. 1*	—	—
Syllidae	*Syllis* sp. 2	—	—
Syllidae	*Typosyllis* sp.	—	—
Terebellidae	*Terebella* sp. [4]	—	1° registro do gênero para a Baía de Paranaguá
Nereididae	*Perinereis brevicirrata* (Treadwell, 1929)	N	Brasil (SP)
Nereididae	*Perinereis anderssoni* Kinberg 1866 [5]	N	Oceano Pacífico sul oriental – Chile, Oceano Atlântico ocidental - Golfo do México, Brasil (SP, PR)
Nereididae	*Nereis oligohalina* (Rioja, 1946) [6]	N	Golfo do México, Brasil (MA, RN, AL, BA, ES-PR)

Amphilochidae	*Gitanopsis* sp.	—	—
Corophiidae	*Corophium acherusicum* Costa 1851	C	Cosmopolita, Brasil (PB, PE, RJ-SC)
Caprellidea			
Caprellidae	*Caprella equilibra* Say, 1818	C	Cosmopolita, Brasil (RJ, SP)
Caprellidae	*Caprella scaura* Templeton, 1836	C	Oceanos Atlântico e Pacifico, Brasil (ES-SP, SC)
Nereididae	*Neanthes* cf. *succinea* (Frey & Leuckart, 1847)	C	Amplamente distribuida em mares tropicais e temperados, Brasil (RJ-PR, RS)
Nereididae	*Platynereis dumerilii* (Audouin & Milne-Edwards, 1834)	C	Circumtropical, Brasil (SP, PR)
Capitellidae	*Capitella capitata* (Fabricius, 1740)	C	Amplamente distribuida no Atlântico e Pacifico, Brasil (AL, SE, RJ-PR)
Copepoda			
Harpacticoida			
Miracilidae	*Diosaccus borborocoetus* Jakobi, 1954	N	Brasil (PR)
Miracilidae	*Robertsonia hamata* Willey, 1931	C	Oceano Atlântico ocidental – América do Norte, Golfo do México, Bermuda, Brasil (SP)
Miracilidae	*Amphiascus* sp.	—	—
Miracilidae	*Schizopera* sp.	—	—
Ameiridae	*Nitokra affinis* Gurney, 1927	C	Oceanos Atlântico e Pacifico, Mares Mediterrâneo, Negro e Vermelho, Brasil (SP)
Ameiridae	*Nitokra spinipes* Boeck, 1865	C	Cosmopolita, Brasil (SP)
Harpacticidae	*Harpacticus poppei* Richard, 1897	N	Brasil (SC)
Ectinosomatidae	*Ectinosoma* sp.	—	—
Canthocamptidae	*Mesochra* sp.	—	—
Laophontidae	sp 1	—	—
Cyclopoida			
Cyclopidae	*Halicyclops* sp.	—	—
Oithonidae	*Oithona hebes* Giesbrecht, 1891	C	Nicaragua, Belize, Honduras, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Suriname, Equador, Brasil (PA-RS)
Poecilostomatoida			
Clausidiidae	sp 1	—	—
Amphipoda			
Gammaridea			
Melitidae	*Elasmopus brasiliensis* (Dana, 1853)	C	Oceanos Atlântico e Pacifico, Mar Mediterrâneo e Mar Vermelho, Brasil (PE, BA, ES-SP)
Melitidae	*Quadrimaera miranda* (Ruffo, Krapp & Gable, 2000)	C	Ampla distribuição no Oceano Atlântico ocidental, Brasil (PA, RJ)
Hyalidae	*Parhyale hawaiensis* (Dana, 1853)	C	Circumtropical (Oceanos Atlântico e Pacifico e Mar Mediterrâneo), Brasil (RJ, SP, PR)

Tabela 121 – Táxons encontrados por Cangussu (2008), numa marina do rio Itiberê, próximo ao TCP.

Táxon	Status*	Distribuição geográfica	I
Hydrozoa			
Clytia hemisphaerica (Alder, 1856)	C	Atlântico Oriental e Ocidental, Índico, Pacífico Oriental, Brasil (ES-PR, RS)	
Clytia gracilis (M. Sars, 1850)	C	Atlântico Oriental e Ocidental, Índico, Pacífico Ocidental e Oriental, Brasil (PE, SP, PR)	
Clytia noliformis (McCrady, 1859)	C	Atlântico Central, Mediterrâneo, mares da Europa, Brasil (BA, SP, PR)	
Clytia linearis (Thornely, 1899)	C	Circuntropical, Brasil (SP, ES)	
Plumularia floridana Nutting, 1900	C	Atlântico Oriental e Ocidental, Índico, Pacífico Oriental e Ocidental, Brasil (SP-ES, PE)	
Obelia bidentata Clarke, 1875	C	Circuntropical, Brasil (PE, RJ-PR)	
Obelia dichotoma (Linnaeus, 1758)	C	Cosmopolita, Brasil (ES-PR, RS)	
Garveia franciscana Torrey, 1902	I	Atlântico Norte, Golfo do México, África Ocidental, Índia, Pacífico norte, Austrália, Brasil (PE)	
Eudendrium carneum Clarke, 1882	C	Atlântico Oriental e Ocidental, Índico, Pacífico Oriental, Golfo da Califórnia, norte da Ilha Clarion, Brasil (SC, SP – BA, PE, FN)	
Hidractinia sp			
Tubulariidae sp			
Ectopleura dumortieri (Van Beneden, 1844)	C	Cosmopolita, Brasil (RS-RJ)	
Pinauay ralphi (Bale, 1884)	C	África do Sul, Brasil (RS-ES),	
Anthozoa			
Erythropodium caribaeorum (Duchassaing and Michelotti, 1860)	I	Flórida, Jamaica, Guadalupe, Martinique, Colômbia, Brasil (PR, SP, RJ)	
Aiptasia pallida (Verrill, 1864)	C	Estados Unidos, Golfo do México, América do Sul, Brasil (RN, PE, BA – SP, SC)	
Diadumeni sp			
Actiniaria			
Bryozoa			
Hippoporina verrilli Maturo and Schopf, 1968	C	Atlântico ocidental (sul de Cape Cod ao Brasil), Pacífico, (Golfo da Califórnia, às Ilhas Galápagos). Brasil (SP)	
Hippoporina pertusa (Esper, 1796)	C	Mares Árticos, Atlântico Norte, Mediterrâneo, Costa Pacífica do México e Colômbia, Galápagos, Austrália, Brasil (RJ, SP, PR)	
Sinoflustra annae (Osburn, 1953)	C	Florida, Texas, Panamá, Oeste da África, Brasil (SP, PR)	
Bugula stolonifera Ryland, 1960	C	Cosmopolita, Brasil (RJ, SP)	
Bugula neritina (Linnaeus, 1758)	C	Cosmopolita, Brasil (RJ, SP, PR, SC)	
Electra tenella (Hincks, 1880)	C	Índia Oriental, Japão, Nova Zelândia, Mediterrâneo, Flórida, Porto Rico, Colômbia, Brasil (sul e sudeste)	
Biflustra denticulata Smitt, 1873	C	Colômbia, Brasil (ES, SP, PR, SC)	
Alcyonidium polyoum (Hassall, 1841)	C	Cosmopolita, exceto Antártica, Brasil (ES, SP, PR)	
Alcyonidium sp			
Conopeum reticulum (Linnaeus, 1767)	C	Cosmopolita, com exceção das altas latitudes, Brasil (ES-SC)	
Conopeum sp			

Bivalvia		
Mytella charruana d'Orbigny (1842)	N	Pacífico (Equador, Ilhas Galápagos e México), Atlântico (Venezuela, Suriname, Uruguai e Argentina), Brasil (PB, PE, AL, RJ, SP, PR)
Brachidontes cf. *rodriguezi* (d'Orbigny, 1846)	C	Argentina, Brasil (RS)
Brachidontes sp		
Crassostrea rhizophorae (Guilding, 1828)	N	Venezuela, Suriname, Uruguai, Brasil (toda a costa).
Perna perna (Linnaeus, 1758).	IH	Mediterrâneo, Senegal, África do Sul, Brasil (ES - RS).
Ostrea puelchana (D'Orbigny)	N	Brasil (RJ) até Golfo San Matias, Argentina
Musculus lateralis (Say, 1822)	C	Carolina do Norte até a Flórida, Texas, West Indies, Ilha Trindade, Brasil (PE-SC).
Hiatella sp		
Polychaeta		
Polydora colonia Moore, 1907	C	Massachusetts a Carolina do Norte, Jamaica, Mediterrâneo, África do Sul, Brasil (PR)
Polydora cf. *cornuta* Bosc, 1902	I	EUA (Atlântico e Pacífico), Golfo do México, Caribe, nordeste e sudeste da Europa, Austrália, China, Coréia, Japão, Rússia, Índia, Argentina, Brasil (ES-PR)
Neanthes cf. *succinea* (Frey e Leuckart, 1847)	C	Cosmopolita, Brasil (RJ-PR, RS)
Platynereis dumerilii (Audouin e Milne-Edwards, 1834)	C	Circuntropical, Brasil (SP, PR)
Capitella capitata (Fabricius, 1740)	C	Amplamente distribuída no Atlântico e Pacífico, Brasil (AL, SE, RJ-PR)
Nicolea uspiana Nogueira, 2003	N	Brasil (SP, PE)
Nicolea sp		
Pseudobranchiomma paulista de Matos Nogueira *et al.*, 2006	N	Brasil (SP)
Branchiomma patriota de Matos Nogueira *et al.*, 2006	N	Brasil (SP)
Pseudobranchioma sp		
Serpula sp		
Hydroides sanctaecrucis Krøyer *in* Mörch, 1863	I	Sul da Flórida, Carolina do Norte, Guiana Francesa, Austrália, Golfo do México, Venezuela, Brasil
Cirripedia		
Amphibalanus amphitrite (Darwin, 1854)	IH	Cosmopolita, Brasil (AP-RS)
Amphibalanus reticulatus (Utinoni, 1967)	I	Circuntropical, Brasil (PE, BA, RJ)
Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)	C	Cosmopolita, Brasil (CE-RS)
Striatobalanus amaryllis Darwin, 1854	I	Atlântico sul ocidental, Índico, Pacífico ocidental, Brasil (PI, PE, BA)
Fistulobalanus citerosum	N	Brasil (PB-RS)
Megabalanus coccopoma (Darwin, 1854)	I	Estados Unidos (Louisiana, Flórida, Carolina do Sul, Geórgia), Golfo do México, Bélgica, Pacífico norte oriental, Brasil (ES-RS)
Balanus trigonus (Darwin, 1854)	C	Cosmopolita, Brasil (AP-RS)
Amphipoda		
Monocorophium sp.		
Laticorophium sp.		
Jassa sp.		

Ascidiacea		
Microcosmus exasperatus Heller, 1878	C	Circuntropical, Brasil (PE, RJ-SC)
Symplegma rubra Monniot, 1972	C	América do Norte, Caribe, Indico, Pacifico, Brasil (sul e sudeste),
Styela plicata (Lesueur, 1823)	I	Ampla distribuição mundial, Brasil (BA, sudeste e sul)
Diplosoma listerianum (Milne-Edwards, 1841)	C	Ampla distribuição mundial,, Brasil (BA, sudeste e sul)
Molgula phytophila Monniot 1969-70	N	Brasil (sul e sudeste)
Styelidae		

6.2.3.3 Ictiofauna

6.2.3.3.1 Apresentação dos resultados

Área diretamente afetada – ADA

Ictiofauna da zona entre-marés

Durante as amostragens**,** um total de 803 indivíduos de 20 *taxa* (18 espécies) pertencentes a 10 famílias foram coletados na zona entre-marés da ADA. Entre as espécies capturadas, *Atherinella brasiliensis* (76,9% dos indivíduos capturados) foi a mais abundante, seguida por *Sphoeroides greeleyi* (5,6%), *Sphoeroides testudineus* (3,3%) e *Eucinostomus argenteus* (2,7%), correspondendo juntas a 88,9% do número total de indivíduos (tabela 122). As espécies restantes representaram individualmente menos de 2% dos peixes coletados. Em relação à biomassa total capturada, as espécies ranquearam de forma similar a encontrada para o número de indivíduos, tendo as maiores contribuições *Atherinella brasiliensis* (44,5% da biomassa total), *Sphoeroides greeleyi* (24,6%), *Sphoeroides testudineus* (21,0%) e *Chilomycterus spinosus spinosus* (2,8%), com as demais espécies correspondendo individualmente a menos de 1,2% da biomassa total (tabela 122).

As famílias Gerreidae (quatro espécies), Mugilidae (três espécies), Engraulidae, Belonidae e Tetraodontidae (duas espécies cada) tiveram os

maiores números de espécies (tabela 122). A assembléia foi composta principalmente por indivíduos juvenis, que corresponderam a 74,7% dos peixes capturados. Somente as espécies *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva*, *Chilomycterus spinosus spinosus*, *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* foram representadas por indivíduos juvenis e adultos, com as espécies restantes sendo representadas exclusivamente por indivíduos juvenis.

A guilda dos onívoros teve maior biomassa e número de *taxa* (50,5% da biomassa total e oito *taxa*), seguida pelos bentívoros (48,0% e seis *taxa*), planctívoros (0,5% e três *taxa*), piscívoros (0,4% e dois *taxa*) e bentívoros/ piscívoros (0,03% e um *taxa*) (tabela 122). A mesma ordem de contribuição se manteve em relação ao número de indivíduos, com os onívoros sendo os mais abundantes (80,7% dos indivíduos capturados), seguido pelos bentívoros (14,3%), planctívoros (2,4%), piscívoros (1,4%) e bentívoros/ piscívoros (1,0%). *Atherinella brasiliensis* e *Mugil platanus* tiveram os maiores números de indivíduos coletados entre os onívoros. *Eucinostomus argenteus* e *Sphoeroides greeleyi* tiveram as maiores contribuições entre os bentívoros, *Anchoa tricolor* entre os planctívoros e *Strongylura marina* entre os piscívoros. *Ologoplites saurus* foi a única espécie bentívora/ piscívora.

Entre as 18 espécies capturadas na área, 9 tem baixa importância econômica para as populações locais, cinco tem alta importância econômica e quatro tem importância econômica média (tabela 122). As espécies com alta importância econômica foram mais representativas em número de indivíduos (81,5% dos indivíduos capturados), seguidas pelas espécies com baixa importância comercial (16,1%) e pelas de importância média (1,0%). Considerando a biomassa, as espécies com baixa importância econômica dominaram (51,4% da biomassa total), seguidas pelas de baixa importância (46,2%) e pelas da importância média (2,2%). *Atherinella brasiliensis* teve maior biomassa e número de indivíduos entre as espécies com alta importância comercial, *Mugil gaimardianus* entre as de importância média e *Sphoeroides greeleyi* entre as de baixa importância comercial (tabela 122).

Quanto a distribuição vertical na colona d`água, foram capturadas dez espécies pelágicas e oito demersais. As espécies pelágicas tiveram maior número de indivíduos (83,9% dos indivíduos), enquanto as demersais possuíram maior biomassa (51,7% da biomassa) (tabela 122).

Tabela 122 – Classificação taxonômica, guilda trófica, distribuição vertical na coluna d'água, importância econômica (IE) e contribuição relativa no número de indivíduos (% N) e biomassa (% B) total, dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da ADA.

Família/ *Taxa*	% N	% B	Guilda Trófica	Distribuição Vertical	IE
Atherinopsidae					
Atherinella brasiliensis	76.59	44.55	Onívora	Pelágica	Alta
Belonidae					
Strongylura marina	1.37	0.45	Piscívora	Pelágica	Baixa
Strongylura timucu	0.12	0.03	Piscívora	Pelágica	Baixa
Carangidae					
Oligoplites saurus	1	0.03	Bentívora/Piscívora	Pelágica	Alta
Diodontidae					
Chilomycterus spinosus spinosus	0.37	2.89	Onívora	Demersal	Baixa
Engraulidae					
Anchoa parva	0.5	0.21	Planctívora	Pelágica	Alta
Anchoa sp.	0.12	< 0.01	Planctívora		
Anchoa tricolor	1.87	0.36	Planctívora	Pelágica	Alta
Gerreidae					
Diapterus rhombeus	0.12	0.81	Onívora	Demersal	Média
Eucinostomus argenteus	2.74	0.65	Bentívora	Demersal	Baixa
Eucinostomus gula	1.12	0.71	Bentívora	Demersal	Baixa
Eucinostomus melanopterus	1.12	0.85	Bentívora	Demersal	Baixa

Família/ *Taxa*	% N	% B	Guilda Trófica	Distribuição Vertical	IE
Hemiramphidae					
Hiporhanphus unifaciatus	0.12	0.05	Onívora	Pelágica	Média
Mugilidae					
Mugil curema	0.25	0.15	Onívora	Pelágica	Média
Mugil gaimardianus	0.5	1.25	Onívora	Pelágica	Média
Mugil platanus	1.62	1.06	Onívora	Pelágica	Alta
Mugil sp.	1.12	0.08	Onívora		
Paralichthyidae					
Citharichthys arenaceus	0.37	0.22	Bentívora	Demersal	Baixa
Tetraodontidae					
Sphoeroides greeleyi	5.6	24.64	Bentívora	Demersal	Baixa
Sphoeroides testudineus	3.36	21.03	Bentívora	Demersal	Baixa

Os indivíduos capturados na zona de arrebentação foram, em geral, de pequeno porte, com o comprimento total variando entre 14 e 156 mm. *Oligoplites saurus* teve em média o menor comprimento (17,7 mm) e *Strongylura marina* o maior (115,5 mm) (tabela 123).

Tabela 123 – Comprimento médio (±DP), mínimo e máximo (em mm) dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da ADA.

Taxa	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Anchoa parva	67.75 ± 12.01	50	76
Anchoa sp.	34	34	34
Anchoa tricolor	50.46 ± 13.49	31	78
Atherinella brasiliensis	70.55 ± 28.81	27	140
Chilomycterus spinosus spinosus	71.33 ± 11.93	63	85

Taxa	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Citharichthys arenaceus	69.66 ± 9.60	61	80
Diapterus rhombeus	130	130	130
Eucinostomus argenteus	36.13 ± 22.25	18	88
Eucinostomus gula	65.33 ± 3.35	61	71
Eucinostomus melanopterus	72.22 ± 13.07	46	85
Hiporhanphus unifaciatus	110	110	110
Mugil curema	65.5 ± 7.77	60	71
Mugil gaimardianus	101 ± 26.05	86	140
Mugil platanus	65.30 ± 5.37	55	76
Mugil sp.	33.44 ± 2.87	28	37
Oligoplites saurus	22.25 ± 2.86	18	27
Sphoeroides greeleyi	100.55 ± 11.36	75	120
Sphoeroides testudineus	106.85 ± 27.43	20	164
Strongylura marina	124 ± 29.51	85	170
Strongylura timucu	115	115	115

Ictiofauna do sublitoral

Um total de 373 indivíduos de 24 espécies distribuídas em 12 famílias foram capturadas no sublitoral da ADA (tabela 124). Os juvenis foram dominantes em relação ao número de indivíduos capturados (63,8% dos indivíduos), mas a participação na biomassa foi similar entre juvenis (53% da biomassa total) e adultos (47%). As espécies *Achirus lineatus*, *Cathorops spixii*, *Chaetodipterus faber*, *Genidens genidens*, *Menticirrhus americanus*, *Pellona harroweri*, *Isopisthus parvipinis*, *Sphoeroides greeleyi* e *Stellifer rastrifer* foram capturadas na fase juvenil e como adultos, sugerindo o uso da área durante todo ciclo de vida.

As famílias Sciaenidae (seis espécies), Tetraodontidae e Paralichthyidae (três espécies cada) apresentaram as maiores diversidades de espécies. Em relação ao número de indivíduos, dominaram as famílias Ariidae (48,0%), Sciaenidae (21,0%), Pristigasteridae (12,8%), Tetraodontidae (3,7%), Achiridae (3,4%), Ephippidae e Gerreidae (3,2% cada), com as demais tendo menos de 2% do total de indivíduos coletados. As espécies mais representativas em número de indivíduos foram *Genidens genidens* (33,7%), *S. rastrifer* (14,7%), *Cathorops spixii* (14,2%), *Achirus lineatus*, *Eucinostomus argenteus* e *Chaetodipterus faber* (3,2% cada), correspondendo a 85,2% dos indivíduos coletados. Em relação à biomassa, dominaram nas amostras *Genidens genidens* (49,8%), *Chaetodipterus faber* (14,1%), *Cathorops spixii* (14,2%), *Stellifer rastrifer* (8%) e *Pellona harroweri* (3,6%), contribuindo com 87,7% da biomassa total (tabela 124).

Os peixes bentívoros foram os mais representativos em número de espécies (15 espécies), seguidos pelos bentívoros/ piscívoros (seis espécies), onívoros (duas espécies) e planctívoros (uma espécie) (tabela 124). Entretanto, os onívoros (62% da biomassa e 48% dos indivíduos coletados) dominaram a assembléia em relação à biomassa e ao número de indivíduos, com os bentívoros tendo a segunda maior participação (30,4% da biomassa e 31,3% dos indivíduos coletados). A guilda dos planctívoros (12,8%) teve a terceira maior captura em número de indivíduos e os bentívoros/ piscívoros tiveram a menor contribuição (7,7%). Considerando a biomassa, os bentívoros/ piscívoros (4%) e os plactívoros (3,5%) tiveram capturas similares.

A maioria das espécies capturadas no infralitoral da ADA tem baixa importância econômica para pesca local (18 espécies), com os peixes com alta e média importância comercial (três espécies cada) sendo representados por um pequeno número de espécies (tabela 124). As espécies com importância econômica média tiveram maior contribuição em biomassa (52,8% da biomassa total), sendo seguidas pelas de baixa (31,5%) e alta (15,6%) importância. Em relação ao número de indivíduos, os peixes de baixa importância econômica foram mais abundantes (55,5% do número total de

indivíduos), seguidos pelos de média (38,3%) e alta importância econômica (6,17%).

Tabela 124 – Classificação taxonômica, guilda trófica, distribuição vertical na coluna d'água, importância econômica (IE) e contribuição relativa no número de indivíduos (% N) e biomassa (% B) total, dos *taxa* de peixes capturados no sublitoral da ADA.

Família/ *Taxa*	% N	% B	Guilda Trófica	Distribuição Vertical	Importância Econômica
Achiridae					
Achirus lineatus	3.22	1.47	Bentívora	Demersal	Baixa
Trinectes paulistanus	0.27	0.12	Bentívora	Demersal	Baixa
Ariidae					
Cathorops spixii	14.21	12.07	Onívora	Demersal	Baixa
Genidens genidens	33.78	49.86	Onívora	Demersal	Média
Cynoglossidae					
Symphurus tessellatus	0.54	0.25	Bentívora	Demersal	Baixa
Ephippidae					
Chaetodipterus faber	3.22	14.14	Bentívora	Demersal	Alta
Gerreidae					
Eucinostomus argenteus	3.22	2.45	Bentívora	Demersal	Baixa
Gobiidae					
Bathygobius soporator	0.27	0.03	Bentívora	Demersal	Baixa
Haemulidae					
Orthopristis ruber	0.27	0.03	Bentívora/ Piscívora	Demersal	Baixa
Pomadasys corvinaeformis	0.27	0.26	Bentívora/ Piscívora	Demersal	Baixa
Paralichthyidae					
Citharichthys arenaceus	0.8	0.06	Bentívora	Demersal	Baixa
Citharichthys spilopterus	0.27	0.46	Bentívora	Demersal	Alta

Família/ *Taxa*	% N	% B	Guilda Trófica	Distribuição Vertical	Importância Econômica
Etropus crossotus	0.27	0.14	Bentívora	Demersal	Baixa
Pristigasteridae					
Pellona harroweri	12.87	3.57	Planctívora	Demersal	Baixa
Sciaenidae					
Ctenosciaena gracilicirrhus	0.54	0.1	Bentívora	Demersal	Baixa
Isopisthus parvipinnis	0.8	0.49	Bentívora/ Piscívora	Demersal	Baixa
Menticirrhus americanus	1.88	2.05	Bentívora/ Piscívora	Demersal	Média
Micropogonias furnieri	2.68	0.94	Bentívora/ Piscívora	Demersal	Média
Stellifer brasiliensis	0.27	0.03	Bentívora	Demersal	Baixa
Stellifer rastrifer	14.75	8.08	Bentívora	Demersal	Baixa
Tetraodontidae					
Lagocephalus laevigatus	2.68	1.03	Bentívora	Demersal	Alta
Sphoeroides greeleyi	0.8	0.52	Bentívora	Demersal	Baixa
Sphoeroides testudineus	0.27	1.57	Bentívora	Demersal	Baixa
Triglidae					
Prionotus punctatus	1.88	0.29	Bentívora/ Piscívora	Demersal	Baixa

Em média, a espécie *Genidens genidens* (173 mm) teve o maior comprimento total e *Citharichthys arenaceus* (50 mm) o menor. A ictiofauna apresentou comprimentos variando entre 24 e 302 mm, com as maiores amplitudes de variação ocorrendo em *Genidens genidens* (98-302 mm), *Chaetodipterus faber* (91-240 mm), *Menticirrhus americanus* (98-208 mm) e *Cathorops spixii* (99-189 mm), e as menores em *Symphurus tessellatus* (125-132 mm), *Ctenosciaena*

gracilicirrhus (67-83 mm), *Isopisthus parvipinnis* (116-143 mm) e *Lagocephalus laevigatus* (69-101 mm) (tabela 125).

Tabela 125 – Comprimento médio (±DP), mínimo e máximo (em mm) dos *taxa* de peixes capturados no sublitoral da ADA.

Espécies	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Achirus lineatus	90.83 ± 20.53	51	124
Bathygobius soporator	64	64	64
Cathorops spixii	141.88 ± 16.63	99	189
Chaetodipterus faber	145.91 ± 55.26	91	240
Citharichthys arenaceus	50 ± 36.71	24	92
Citharichthys spilopterus	178	178	178
Ctenosciaena gracilicirrhus	75 ± 11.31	67	83
Etropus crossotus	122	122	122
Eucinostomus argenteus	128.16 ± 11.12	107	145
Genidens genidens	173.95 ± 37.93	98	302
Isopisthus parvipinis	131.66 ± 14.01	116	143
Lagocephalus laevigatus	88.6 ± 8.47	69	101
Menticirrhus americanus	151.28 ± 36.86	98	208
Micropogonias furnieri	107 ± 10.79	94	130
Orthopristis ruber	63	63	63
Pellona harroweri	97.58 ± 19.98	63	130
Pomadasys corvinaeformis	134	134	134
Prionotus punctatus	69.71 ± 25.81	41	117
Sphoeroides greeleyi	97.66 ± 21.38	73	111
Sphoeroides testudineus	197	197	197
Stellifer brasiliensis	70	70	70
Stellifer rastrifer	115.70 ± 11.20	77	137

Espécies	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Symphurus tessellatus	128.5 ± 4.94	125	132
Trinectes paulistanus	93	93	93

Área de influência direta – AID

Durante os últimos anos, ocorreu um aporte significativo de informações relacionadas à fauna de peixes que habita a Baía de Paranaguá, sendo analisados aspectos da alimentação (Contente, 2008; Stefanoni, 2008), reprodução (Rocha, *et al*. 2002; Fávaro, 2007), distribuição espacial (Falcão, *et al.* 2006; Hackradt, 2006) e temporal (Spach, *et al*. 2004; Barletta, *et al*. 2008) da ictiofauna. Esse conjunto de informações inclui séries temporais de amostragens realizadas na zona entre-marés (Falcão, *et al*. 2006) e no sublitoral (Queiroz, 2005) das áreas sob influência desse empreendimento, possibilitando uma análise detalhada da composição e da dinâmica temporal da assembléia de peixes encontrada dentro da baía.

Ictiofauna da zona entre-marés

A caracterização da ictiofauna da zona entre-marés na AID foi realizada com base nos trabalhos vinculados ao Laboratório de Biologia de Peixes, do Centro de Estudos do Mar - UFPR, realizados por Falcão (2005) e Falcão *et al*. (2006), que analisaram a estrutura da assembléia de peixes em quatro planícies de maré na Baía de Paranaguá (figura 232), através de coletas bimensais entre agosto de 2003 e junho de 2004.

Figura 232 – Localização das estações amostradas na zona entre-marés da AID, de acordo com Falcão et al. (2006).

Composição e estrutura

Durante as coletas realizadas em quatro planícies de maré na AID foram capturados 39 *taxa* pertencentes a 17 famílias (tabela 126). As famílias dominantes em relação ao número de indivíduos foram Atherinopsidae, Engraulidae e Mugilidae, que constituíram juntas 42% do total capturado, sendo Atherinopsidae responsável por 31,1%. Em relação à riqueza de espécies, dominaram as famílias Engraulidae, Gerreidae (cinco espécies cada) e Carangidae (quatro espécies) (tabela 126).

Atherinella brasiliensis foi a espécie dominante nas planícies de maré da AID (58,9% dos indivíduos capturados), seguida por *Mugil* sp. (6,6%), *Anchoa parva* (5,9%), *Sphoeroides greeleyi* (5,7%), *Anchoa tricolor* (4,7%), *Poecilia vivipara*

(4,7%), *Eucinostomus argenteus* (3,7%) e *Sphoeroides testudineus* (2,4%) (tabela 126).

Tabela 126 – Classificação taxonômica, número de indivíduos por estação de amostragem, abundância absoluta e relativa (%) dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da AID.

Família/ *Taxa*	Estações de amostragem				Total	% Total
	1	2	3	4		
Achiridae						
Achirus lineatus		1			1	0.02
Atherinopsidae						
Atherinella brasiliensis	461	1081	953	1241	3736	58.96
Belonidae						
Strongylura marina	11		5	11	27	0.43
Strongylura timucu		1		6	7	0.11
Carangidae						
Chloroscombrus chrysurus				2	2	0.03
Oligoplites palometa	5		2		5	0.08
Oligoplites saliens		1	1	1	3	0.05
Oligoplites saurus	8		3	4	15	0.24
Centropomidae						
Centropomus parallelus			21		21	0.33
Clupeidae						
Harengula clupeola		4			4	0.06
Opistonema oglinum				1	1	0.02
Sardinella brasiliensis			1	14	15	0.24
Diodontidae						
Chilomycterus spinosus spinosus	6	2		2	10	0.16
Engraulidae						

Família/ *Taxa*	Estações de amostragem				Total	% Total
	1	2	3	4		
Anchoa parva	3	313	59	3	378	5.96
Anchoa sp.	1		1	2	4	0.06
Anchoa tricolor	15	206	67	12	300	4.73
Cetengraulis edentulus		71			71	1.12
Lycengraulis grossidens			8	4	12	0.19
Ephipidae						
Chaetodipterus faber			1	3	4	0.06
Gerreidae						
Diapterus rhombeus	1	9			10	0.16
Eucinostomus argenteus	27	81	46	81	235	3.71
Eucinostomus gula		13		5	18	0.28
Eucinostomus melanopterus	3	52	7		62	0.98
Eucinostomus sp.	5		7	4	16	0.25
Gobiidae						
Bathigobius soporator			5		5	0.08
Ctnenogobius boleosoma		2		3	5	0.08
Hemiramphidae						
Hemirhamphus brasiliensis		1			1	0.02
Hyporhamphus unifasciatus	1		1		2	0.03
Mugilidae						
Mugil curema		86		6	92	1.45
Mugil gaimardianus	1	8			9	0.14
Mugil platanus		13			13	0.21
Mugil sp.	14	360	6	40	420	6.63
Paralichthydae						

Família/ *Taxa*	Estações de amostragem				Total	% Total
	1	2	3	4		
Citharichthys arenaceus		4	1		5	0.08
Etropus crossotus				1	1	0.02
Poecilidae						
Poecilia vivipara		276	23		299	4.72
Syngnatidae						
Syngnathus folletti			1	1	2	0.03
Tetraodontidae						
Sphoeroides greeleyi	19	132	75	140	366	5.78
Sphoeroides sp.			1	3	4	0.06
Sphoeroides testudineus	53	74	4	25	156	2.46
Número total de indivíduos	634	2791	1299	1615	6337	
Número total de *taxa*	17	23	24	25	39	

Os indivíduos jovens predominaram em relação aos adultos, representando 74% do número total de peixes capturados. Os meses de dezembro e fevereiro tiveram as maiores capturas de jovens, o mesmo ocorrendo nos pontos três e quatro. Apenas *Atherinella brasiliensis, Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus* e *Poecilia vivipara* foram representadas tanto por indivíduos jovens como adultos, sendo todas adaptadas a completarem o ciclo de vida dentro do estuário, embora também utilizem o ambiente marinho (exceto *Poecilia vivipara*).

Entre os 39 *taxa* coletados, 13 são bentívoros, nove são onívoros, oito são planctívoros, três são piscívoros, três são bentívoros/ piscívoros, um é planctívoro/ bentívoro e um é planctívoro/ piscívoro (

tabela 127). Os peixes onívoros foram mais abundantes (67,4% dos indivíduos capturados), seguidos pelos bentívoros (13,8%) e planctívoros (12,2%), com os bentívoros/ piscívoros (0,3%), planctívoros/ piscívoros (0,2%) e planctívoros/ bentívoros (0,03%) correspondendo a uma pequena parte dos indivíduos capturados.

A maior parte dos *taxa* capturados são marinho-estuarinos (30 *taxa*), com as guildas dos *taxa* marinhos (cinco *taxa*) e estuarinos (três *taxa*) tendo uma menor representatividade na riqueza total. Em relação à abundância, a assembléia foi dominada pelos *taxa* adaptados a completarem todo ciclo de vida dentro do estuário, denominados estuarinos (66,1% dos indivíduos capturados), que foram seguidos pelos *taxa* marinho-estuarinos (21,7%) e marinhos (12%).

Os peixes pelágicos tiveram maior riqueza de *taxa* (24 *taxa*) e número de indivíduos (85,8% do total), com os peixes demersais correspondendo a uma menor parte da riqueza (15 *taxa*) e do número total de indivíduos (14,1%) capturados. *Atherinella brasiliensis* foi mais abundante entre as espécies pelágicas e os baiacus *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* entre as demersais.

Considerando a importância econômica para pesca local, a maior parte dos *taxa* capturados na AID tem baixa importância (18 *taxa*), seguidos pelos *taxa* com alta importância (14 *taxa*) e de importância média (seis *taxa*). Entretanto, os peixes de alta importância foram mais abundantes (72% dos indivíduos capturados), seguidos de longe pelos de baixa (19,2) e média (2,1%) importância.

Tabela 127 – Nome vulgar, distribuição vertical na coluna d'água (DV; D, Demersal; P, Pelágica), guilda trófica, guilda ecológica (GE; E, Estuarina; ME, Marinha/ Estuarina; M; marinha) e importância econômica na pesca local (IE) dos *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da AID.

Família/ *Taxa*	Nome vulgar	D V	Guilda trófica	G E	I E
Achiridae					
Achirus lineatus	Linguado	D	Bentívora	ME	Baixa
Atherinopsidae					
Atherinella brasiliensis	Peixe rei	P	Onívora	E	Alta
Belonidae					
Strongylura marina	Agulha	P	Piscívora	ME	Baixa
Strongylura timucu	Agulha	P	Piscívora	ME	Baixa
Carangidae					
Chloroscombrus chrysurus	Palombeta	P	Planctívora	ME	Baixa
Oligoplites palometa	Salteira	P	Bentívora/Piscívora	ME	Alta
Oligoplites saliens	Salteira	P	Bentívora/Piscívora	ME	Alta
Oligoplites saurus	Salteira	P	Bentívora/Piscívora	ME	Alta
Centropomidae					
Centropomus parallelus	Robalo	P	Piscívora	ME	Média
Clupeidae					
Harengula clupeola	Sardinha cascuda	P	Planctívora	ME	Alta
Opistonema oglinum	Sardinha bandeira	P	Planctívora	ME	Alta
Sardinella brasiliensis	Sardinha verdadeira	P	Planctívora	ME	Alta
Diodontidae					
Chilomycterus spinosus	Baiacu de espinho	D	Onívora	ME	Baixa
spinosus					

Família/ *Taxa*	Nome vulgar	D V	Guilda trófica	G E	I E
Engraulidae					
Anchoa parva	Manjuba	P	Planctívora	M	Alta
Anchoa tricolor	Manjuba	P	Planctívora	M	Alta
Anchoa sp.	Manjuba	P	Planctívora	M	Alta
Cetengraulis edentulus	Sardinha xingó	P	Planctívora	M	Alta
Lycengraulis grossidens	Manjubão	P	Planctívora/Piscívora	M	Alta
Ephipidae					
Chaetodipterus faber	Parú	D	Bentívora	ME	Alta
Gerreidae					
Diapterus rhombeus	Caratingaitê	D	Onívora	ME	Média
Eucinostomus argenteus	Escrivão	D	Bentívora	ME	Baixa
Eucinostomus gula	Escrivão	D	Bentívora	ME	Baixa
Eucinostomus melanopterus	Escrivão	D	Bentívora	ME	Baixa
Eucinostomus sp.	Escrivão	D	Bentívora	ME	Baixa
Gobiidae					
Bathigobius soporator	Amborê	D	Bentívora	ME	Baixa
Ctnenogobius boleosoma		D	Bentívora	ME	Baixa
Hemiramphidae					
Hemirhamphus brasiliensis	Agulha preta	P	Onívora	ME	Média
Hyporhamphus unifasciatus	Paranaguaçú	P	Onívora	ME	Média
Mugilidae					
Mugil curema	Parati guaçu	P	Onívora	ME	Média
Mugil gaimardianus	Parati pema	P	Onívora	ME	Média
Mugil platanus	Tainhota	P	Onívora	ME	Alta
Mugil sp.		P	Onívora	ME	

Família/ *Taxa*	Nome vulgar	D V	Guilda trófica	G E	I E
Paralichthydae					
Citharichthys arenaceus	Linguado	D	Bentívora	ME	Baixa
Etropus crossotus	Linguado	D	Bentívora	ME	Baixa
Poecilidae					
Poecilia vivipara	Barrigudinho	P		E	Baixa
Syngnatidae					
Syngnathus folletti	Peixe cachimbo	P	Planctívora/Bentívora	ME	Baixa
Tetraodontidae					
Sphoeroides greeleyi	Baiacu mirim	D	Bentívora	ME	Baixa
Sphoeroides sp.		D	Bentívora		Baixa
Sphoeroides testudineus	Baiacu pintado	D	Bentívora	E	Baixa

Variação espacial e temporal

Os *taxa Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi, Sphoeroides testudineus, Mugil* sp., *Eucinostomus argenteus, Anchoa tricolor* e *Anchoa parva* foram amplamente distribuídos dentro da AID, sendo capturados em todos os pontos de amostragem (tabela 126). Dos *taxa* restantes, sete ocorreram em três pontos, quinze *taxa* ocorreram em dois pontos e dez *taxa* tiveram ocorrência restrita a um único ponto de coleta. A espécie estuarina *Atherinella brasiliensis* foi a mais abundante em todos os pontos de amostragem. Os pontos dois e três, localizados próximos ao empreendimento, na foz do rio Itiberê, foram os únicos onde ocorreu a espécie típica de ambientes antropizados, *Poecilia vivipara* (tabela 126).

Os valores médios de biomassa e número de indivíduos variaram significativamente entre os pontos de amostragem, com os maiores valores sendo registrados no ponto dois e os menores nos pontos três e um, para biomassa e número de indivíduos, respectivamente. O número de espécies e

os índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou não diferiram significativamente entre os pontos de amostragem na AID (figura 233).

Entre os *taxa* capturados foram dominantes os membros sazonais da assembléia, com 13 *taxa* sendo capturados em somente um dos meses de amostragem, 11 capturados em dois meses, quatro em três meses, três em quatro meses e dois em cinco meses; somente os *taxa* estuarinos *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides testudineus* e os marinho/ estuarinos *Sphoeroides greeleyi*, *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus melanopterus* ocorreram nos seis meses de amostragem (tabela 128).

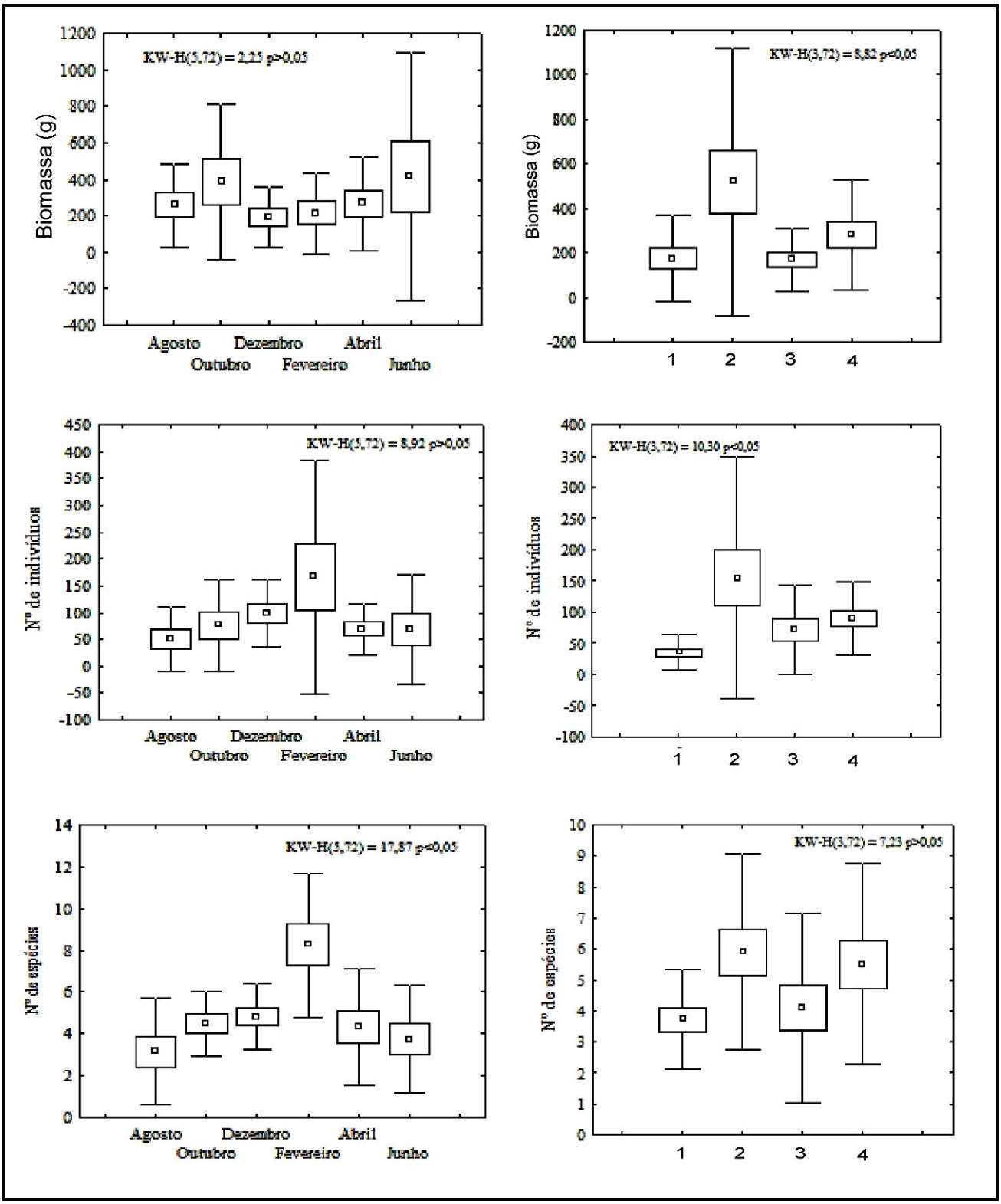
Tabela 128 – Número de indivíduos por mês de amostragem para os *taxa* de peixes capturados na zona entre-marés da AID.

Família/ *Taxa*	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Achiridae						
Achirus lineatus				1		
Atherinopsidae						
Atherinella brasiliensis	540	719	1014	298	592	573
Belonidae						
Strongylura marina			21	3		3
Strongylura timucu			4		3	
Carangidae						
Chloroscombrus chrysurus				2		
Oligoplites palometa				5	2	
Oligoplites saliens				3		
Oligoplites saurus			9	2	1	3
Centropomidae						
Centropomus parallelus						21
Clupeidae						
Harengula clupeola					4	
Opistonema oglinum				1		
Sardinella brasiliensis				15		
Diodontidae						

Família/ *Taxa*	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Chilomycterus spinosus spinosus	5	4			1	
Engraulidae						
Anchoa parva	1	2	3	371	1	
Anchoa sp.		3	1			
Anchoa tricolor		13	10	274		3
Cetengraulis edentulus				71		
Lycengraulis grossidens				12		
Ephipidae						
Chaetodipterus faber			3	1		
Gerreidae						
Diapterus rhombeus			1		9	
Eucinostomus argenteus	4	5	48	90	74	14
Eucinostomus gula		9		1	8	
Eucinostomus melanopterus	6	11	1	6	19	19
Eucinostomus sp.				16		
Gobiidae						
Bathigobius soporator		1		4		
Ctnenogobius boleosoma	2			3		
Hemiramphidae						
Hemirhamphus brasiliensis	1					
Hyporhamphus unifasciatus			2			
Mugilidae						
Mugil curema			2	20	3	67
Mugil gaimardianus		4		5		
Mugil platanus			13			
Mugil sp.	8	35	11	361		5
Paralichthydae						
Citharichthys arenaceus		4			1	

Família/ *Taxa*	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Etropus crossotus				1		
Poecilidae						
Poecilia vivipara				241	38	20
Syngnatidae						
Syngnathus folletti			1	1		
Tetraodontidae						
Sphoeroides greeleyi	24	73	34	116	53	66
Sphoeroides sp.			3		1	
Sphoeroides testudineus	10	29	6	72	16	23
Número total de indivíduos	601	912	1187	1996	826	817
Número total de *taxa*	10	14	19	28	17	12

As médias mensais de biomassa e número de indivíduos não variaram significativamente durante os seis meses de coleta. Por outro lado, os valores médios do número de espécies e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou variaram significativamente entre os meses. O número de espécies e os índices de riqueza de Margalef e diversidade Shannon-Wiener foram em média maiores em fevereiro e menores em agosto. A equitabilidade foi maior em fevereiro e menor em dezembro (figura 233).


KW-H(5,72) = 2,25 p>0,05
Biomassa (g)
Agosto
Outubro
Dezembro
Fevereiro
Abril
Junho
KW-H(3,72) = 8,82 p<0,05
Biomassa (g)
1
2
3
4
KW-H(5,72) = 8,92 p>0,05
Nº de indivíduos
KW-H(3,72) = 10,30 p<0,05
Nº de indivíduos
KW-H(5,72) = 17,87 p<0,05
Nº de espécies
KW-H(3,72) = 7,23 p>0,05
Nº de espécies

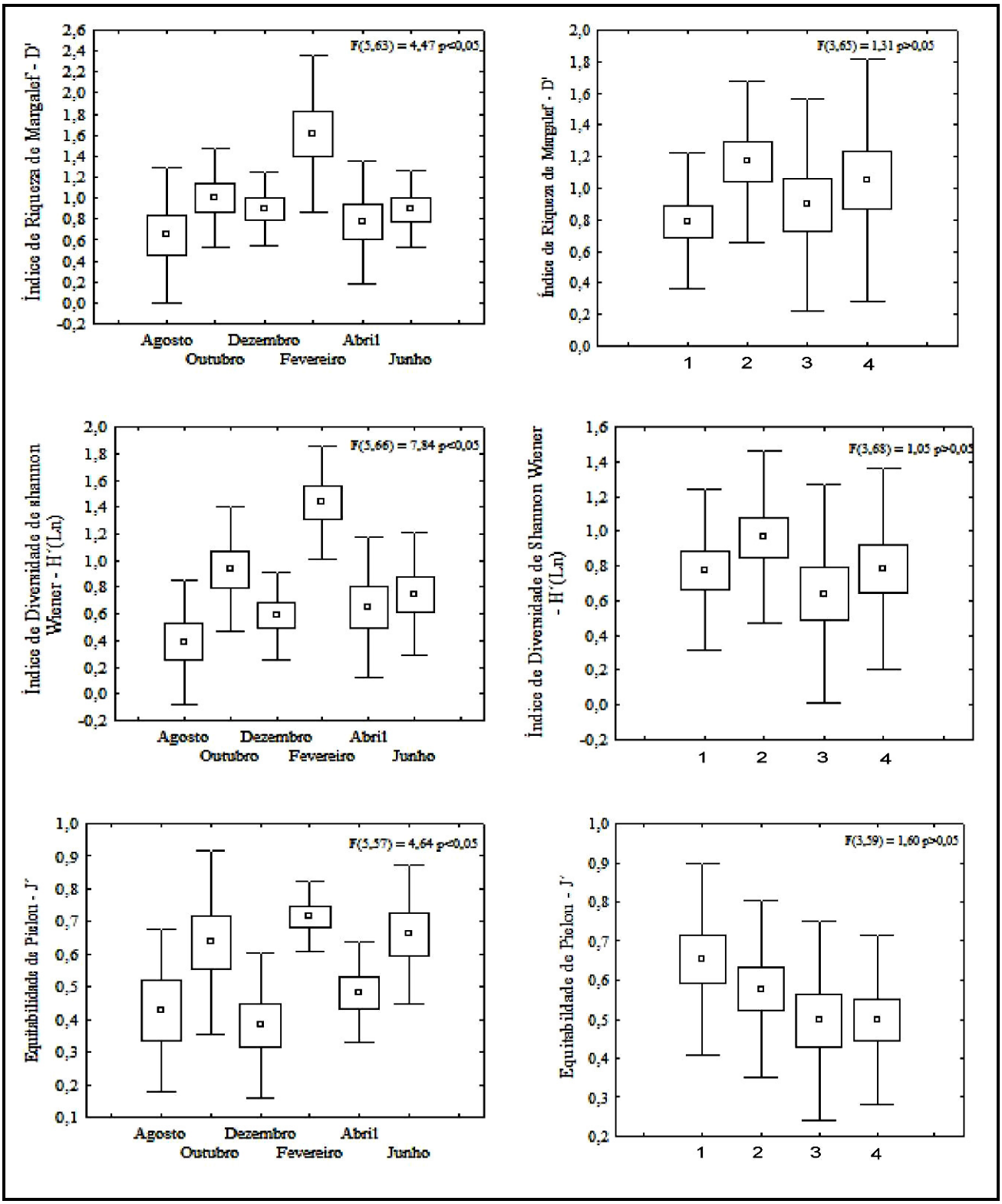


Figura 233 – Valores médios (± erro e desvio padrão) de biomassa, número de indivíduos, número de espécie e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou por mês e estação de amostragem. Os resultados das análises de variância paramétrica (ANOVA - F) e não paramétrica (Kruskal-Wallis - KW - H) são fornecidos dentro dos gráficos.

Ictiofauna do sublitoral

A caracterização da ictiofauna do sublitoral da AID foi realizada com base nos trabalhos vinculados ao Laboratório de Biologia de Peixes, do Centro de Estudos do Mar - UFPR, realizados por Queiroz (2005) e Queiroz et al. (2006), que analisaram a estrutura da assembléia de peixes em quatro estações de amostragens na Baía de Paranaguá (figura 234), através de coletas bimensais entre agosto de 2003 e junho de 2004.

Composição e estrutura

Nas amostragens realizadas no sublitoral da AID foram capturadas 51 espécies pertencentes a 23 famílias. A maior parte das espécies pertence à classe Actinopterygii, com os Elasmobranchii sendo representados somente pela espécie *Rhinobatus percellens*. As famílias Sciaenidae (nove espécies), Ariidae, Engraulidae e Tetraodontidae (quatro espécies cada) tiveram os maiores números de espécies (tabela 129).

Figura 234 – Localização das estações amostradas no sublitoral da AID, de acordo com Queiroz (2005).

A assembléia de peixes do sublitoral da AID foi dominada por *Cathorops spixii* (37,8% dos indivíduos capturados), *Pomadasys corvinaeformis* (17,1%), *Genidens genidens* (16,9%), *Eucinostomus argenteus* (5,2%), *Etropus crossotus* (4,3%) e *Stellifer rastrifer* (3,1%), que representaram 84,6% dos peixes capturados.

Tabela 129 – Classificação taxonômica, número de indivíduos por estação de amostragem, abundância total e relativa (%) das espécies de peixes capturadas no sublitoral da AID.

Família/ Espécie	Estações de amostragem				Total	%Total
	1	2	3	4		
Achiridae						
Achirus lineatus	6	29	36	7	78	2.03
Trinectes paulistanus		1			1	0.03
Ariidae						
Aspistor luniscutis	1				1	0.03
Cathorops spixii	1214	42	201		1457	37.85
Genidens barbus			1		1	0.03
Genidens genidens	82	527	36	8	653	16.97
Carangidae						
Chloroscombrus chrysurus	1		1	1	3	0.08
Selene vomer	1				1	0.03
Trachinotus carolinus		1			1	0.03
Cynoglossidae						
Symphurus tessellatus	15	2		1	18	0.47
Dactylopteridae						
Dactylopterus volitans	3				3	0.08
Diodontidae						
Chilomycterus spinosus spinosus			2	2	4	0.10
Eleotridae						
Dormitator maculatus	1				1	0.03
Engraulidae						
Anchoa parva	60			27	87	2.26
Anchoa tricolor	3	1		1	5	0.13
Cetengraulis edentulus	9				9	0.23
Lycengraulis grossidens				1	1	0.03
Ephippidae						
Chaetodipterus faber	9	21	9	18	57	1.48
Gerreidae						
Eucinostomus argenteus	45	22	115	18	200	5.20
Eucinostomus gula	4	1	4	1	10	0.26
Gobiidae						
Bathygobius soporator	1				1	0.03
Microgobius meeki	1				1	0.03
Haemulidae						
Orthopristis ruber	1		4	3	8	0.21
Pomadasys corvinaeformis	56	1	578	23	658	17.10
Monacanthidae						
Stephanolepis hispidus		1			1	0.03
Paralichthyidae						
Citharichthys arenaceus	24	3	2	1	30	0.78

Família/ Espécie	Estações de amostragem				Total	%Total
	1	2	3	4		
Citharichthys spilopterus	1		1		2	0.05
Etropus crossotus	128	2	18	20	168	4.36
Pristigasteridae						
Chirocentrodon bleekerianus	2				2	0.05
Pellona harroweri	56				56	1.45
Rhinobatidae						
Rhinobatus percellens			1		1	0.03
Sciaenidae						
Ctenosciaena gracilicirrhus	2				2	0.05
Cynoscion leiarchus	4		1		5	0.13
Cynoscion microlepidotus			1		1	0.03
Isopisthus parvipinis	3				3	0.08
Macrodon ancylodon			1		1	0.03
Menticirrhus americanus	29	1	9	5	44	1.14
Micropogonias furnieri	22				22	0.57
Stelifer brasiliensis	4				4	0.10
Stelifer rastrifer	121		1		122	3.17
Serranidae						
Diplectrum radiale	4	3	12	11	30	0.78
Rypticus randalli		1			1	0.03
Syngnatidae						
Hippocampus reidi		1			1	0.03
Synodontidae						
Synodus foetens			2	4	6	0.16
Tetraodontidae						
Lagocephalus laevigatus	12		1		13	0.34
Sphoeroides greeleyi	8	1	3	7	19	0.49
Sphoeroides spengleri	1		1	4	6	0.16
Sphoeroides testudineus	3			12	15	0.39
Trichiuridae						
Trichiurus lepturus	1				1	0.03
Triglidae						
Prionotus nudigula	1				1	0.03
Prionotus punctatus	16	5	3	9	33	0.86
Número total de indivíduos	1955	666	1044	184	3849	100.00
Número total de espécies	39	20	26	22	51	

Os bentívoros tiveram o maior número de espécies (22), seguidos pelos bentívoros/ piscívoros (14), planctívoros (sete), onívoros (seis), piscívoros e plactívoros/ piscívoros (uma cada) (tabela 130). Os peixes onívoros foram mais

abundantes (55% dos indivíduos capturados), seguidos pelos bentívoros/ piscívoros (21%), bentívoros (19,6%), planctívoros (4,2%), piscívoros e piscívoros/ planctívoros (0,03% cada).

A guilda dos peixes marinhos/estuarinos foi mais abundante (58,5% dos indivíduos capturados), seguida pela dos estuarinos (38,2%) e marinhos (3,2%). Os peixes marinhos/ estuarinos também dominaram em relação ao número de espécies (33 espécies), seguidos pelos marinhos (15) e estuarinos (três) (tabela 130).

Os peixes demersais foram mais abundantes e tiveram maior riqueza de espécies (97,2% dos indivíduos capturados e 42 espécies), com os pelágicos tendo uma menor representatividade na assembléia (2,8% e nove).

As espécies com baixa importância econômica dominaram a assembléia (31 espécies), seguidas pelas espécies com alta (14) e média (seis) importância econômica (tabela 130). Entretanto, os peixes com importância econômica média foram mais abundantes (56,5% dos indivíduos capturados), seguidos pelos de baixa (19,2) e alta (2,1%) importância.

Tabela 130 – Distribuição vertical na coluna d'água (DV; D, Demersal; P, Pelágica), guilda trófica, guilda ecológica (GE; E, Estuarina; ME, Marinha/ Estuarina; M; marinha) e importância econômica na pesca local (IE) das espécies de peixes capturadas no sublitoral da AID.

Família/ Espécie	DV	Guilda Trófica	GE	IE
Achiridae				
Achirus lineatus	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Trinectes paulistanus	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Ariidae				
Aspistor luniscutis	Demersal	Onívora	M	Alta
Cathorops spixii	Demersal	Onívora	E	Média
Genidens barbus	Demersal	Onívora	M	Alta
Genidens genidens	Demersal	Onívora	ME	Média

Família/ Espécie	DV	Guilda Trófica	GE	IE
Carangidae				
Chloroscombrus chrysurus	Pelágica	Planctívora	ME	Baixa
Selene vomer	Pelágica	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Trachinotus carolinus	Pelágica	Bentívora/Piscívora	ME	Alta
Cynoglossidae				
Symphurus tessellatus	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Dactylopteridae				
Dactylopterus volitans	Demersal	Bentívora	M	Baixa
Diodontidae				
Chilomycterus spinosus spinosus	Demersal	Onívora	ME	Baixa
Eleotridae				
Dormitator maculatus	Demersal	Onívora	M	Baixa
Engraulidae				
Anchoa parva	Pelágica	Planctívora	ME	Alta
Anchoa tricolor	Pelágica	Planctívora	ME	Alta
Cetengraulis edentulus	Pelágica	Planctívora	M	Alta
Lycengraulis grossidens	Pelágica	Planctívora/Piscívora	M	Alta
Ephippidae				
Chaetodipterus faber	Demersal	Bentívora	ME	Alta
Gerreidae				
Eucinostomus argenteus	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Eucinostomus gula	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Gobiidae				
Bathygobius soporator	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Microgobius meeki	Demersal	Bentívora	M	Baixa
Haemulidae				

Família/ Espécie	DV	Guilda Trófica	GE	IE
Orthopristis ruber	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Pomadasys corvinaeformis	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Monacanthidae				
Stephanolepis hispidus	Demersal	Bentívora	M	Baixa
Paralichthyidae				
Citharichthys arenaceus	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Citharichthys spilopterus	Demersal	Bentívora	E	Alta
Etropus crossotus	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Pristigasteridae				
Chirocentrodon bleekerianus	Pelágica	Planctívora	M	Alta
Pellona harroweri	Demersal	Planctívora	M	Baixa
Rhinobatidae				
Rhinobatus percellens	Demersal	Bentívora	ME	Média
Sciaenidae				
Ctenosciaena gracilicirrhus	Demersal	Bentívora	M	Baixa
Cynoscion leiarchus	Demersal	Bentívora	ME	Alta
Cynoscion microlepidotus	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Alta
Isopisthus parvipinis	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Macrodon ancylodon	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Menticirrhus americanus	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Média
Micropogonias furnieri	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Média
Stelifer brasiliensis	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Stelifer rastrifer	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Serranidae				
Diplectrum radiale	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Rypticus randalli	Demersal	Bentívora/Piscívora	ME	Baixa
Syngnatidae				

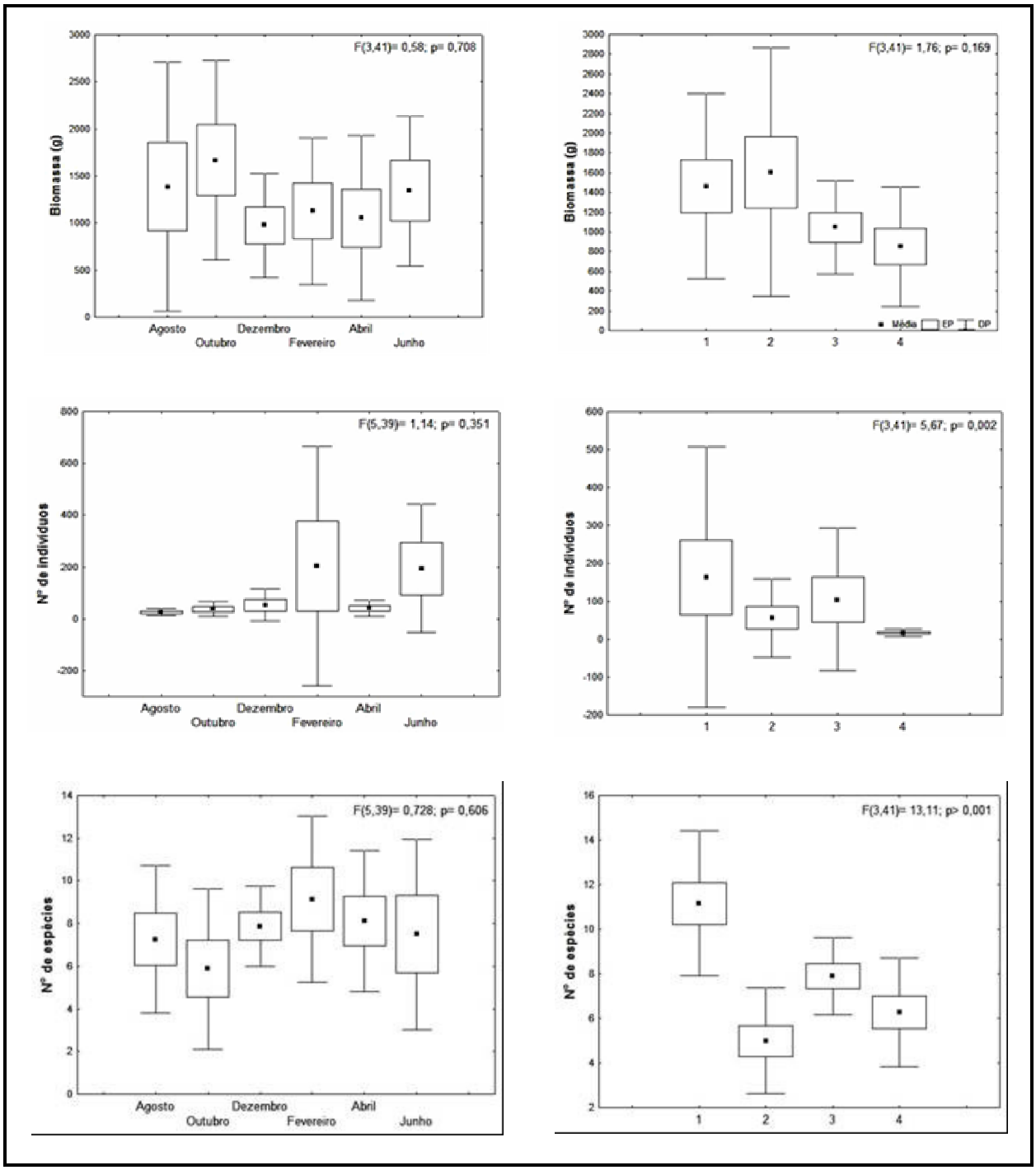
Família/ Espécie	DV	Guilda Trófica	GE	IE
Hippocampus reidi	Demersal	Planctívora	ME	Alta
Synodontidae				
Synodus foetens	Demersal	Bentívora/Piscívora	M	Baixa
Tetraodontidae				
Lagocephalus laevigatus	Demersal	Bentívora	ME	Alta
Sphoeroides greeleyi	Demersal	Bentívora	ME	Baixa
Sphoeroides spengleri	Demersal	Bentívora	M	Baixa
Sphoeroides testudineus	Demersal	Bentívora	E	Baixa
Trichiuridae				
Trichiurus lepturus	Pelágica	Piscívora	ME	Média
Triglidae				
Prionotus nudigula	Demersal	Bentívora/Piscívora	M	Baixa
Prionotus punctatus	Demersal	Bentívora/Piscívora	M	Baixa

Variação espacial e temporal

Doze espécies foram amplamente distribuídas no sublitoral da AID, ocorrendo em todos os pontos de amostragem, vinte e quatro espécies tiveram a captura restrita a um único ponto de amostragem, nove espécies a dois pontos de amostragem e seis espécies a três pontos de amostragem. *Cathorops spixii* foi a espécie mais abundante no ponto um, *Genidens genidens* no ponto dois, *Pomadasys corvinaeformis* no ponto três e *Anchoa parva* no ponto quatro (tabela 130).

Os valores médios de número de indivíduos, número de espécies e dos índices de riqueza de Margalef e diversidade de Shannon-Wienner variaram significativamente entre os pontos de amostragem. O número de indivíduos foi maior no ponto um e menor no ponto quatro. O número de espécies e os índices de diversidade de Shannon-Wiener e riqueza de Margalef foram

maiores no ponto um e menores no ponto dois. Por outro lado, a biomassa e a equitabilidade de Pielou não diferiu entre os pontos (figura 235).



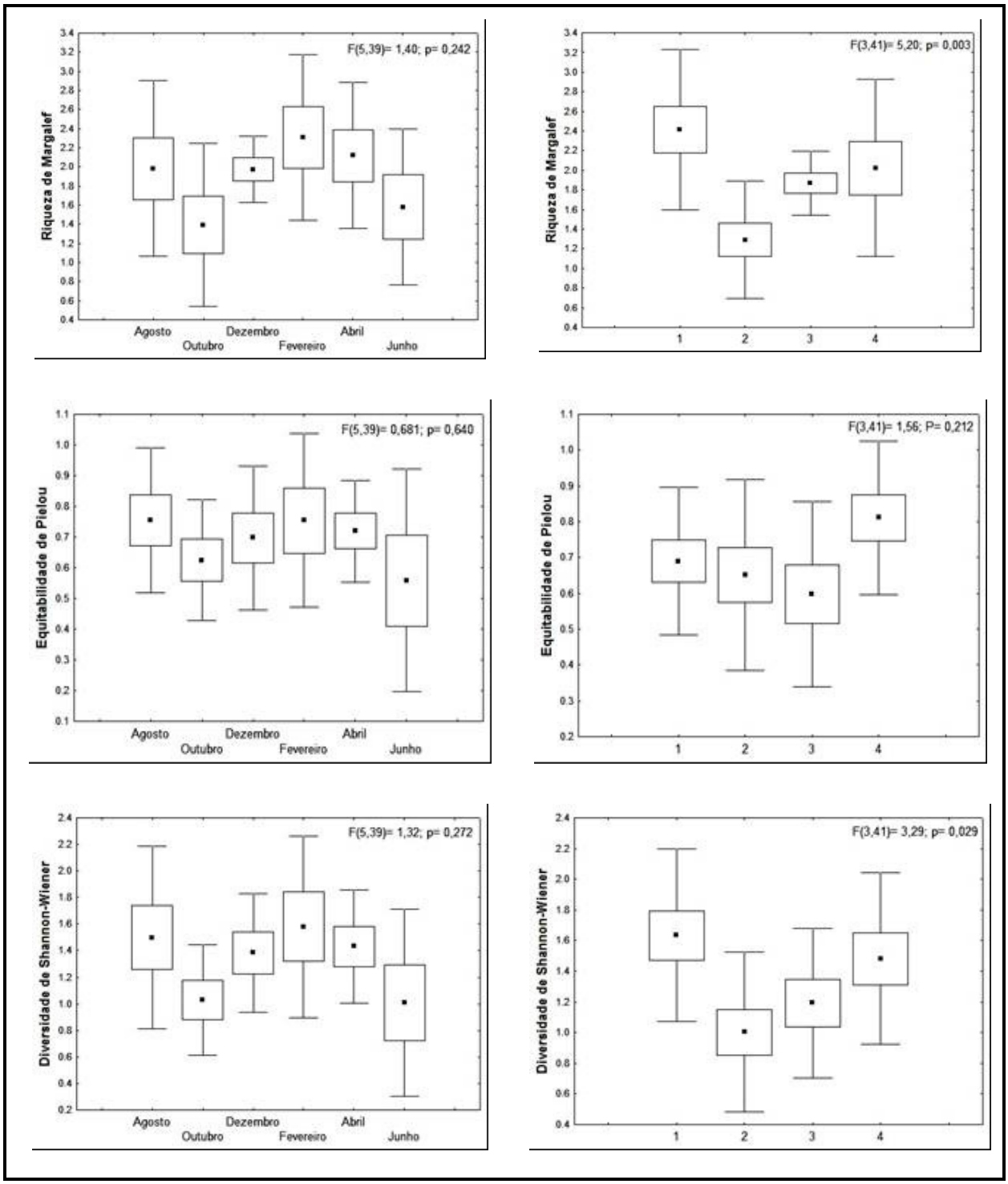


Figura 235 – Valores médios (± erro e desvio padrão) de biomassa, número de indivíduos, número de espécie e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou por mês e estação de amostragem. Os resultados das análises de variância paramétrica (ANOVA - F) são fornecidos dentro dos gráficos.

Somente dez espécies ocorreram nos seis meses de amostragem, enquanto 22 espécies foram capturadas em apenas um mês, sete espécies ocorreram em dois meses, seis espécies ocorreram em três meses, duas espécies ocorreram em quatro meses e quatro espécies ocorreram em cinco meses (tabela 131).

As médias mensais de biomassa, número de indivíduos, número de espécies e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou não variaram significativamente durante os seis meses de amostragem (figura 235).

Tabela 131 – Número de indivíduos por mês de amostragem para as espécies de peixes capturadas no sublitoral da AID.

Família/ Espécie	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Achiridae						
Achirus lineatus	4	3	36	18	7	10
Trinectes paulistanus			1			
Ariidae						
Aspistor luniscutis				1		
Cathorops spixii	10	15	238	1184	9	1
Genidens barbus					1	
Genidens genidens	49	115	28	17	64	380
Carangidae						
Chloroscombrus chrysurus				1	2	
Selene vomer				1		
Trachinotus carolinus						1
Cynoglossidae						
Symphurus tessellatus	6		2	6	1	3
Dactylopteridae						
Dactylopterus volitans					2	1

Família/ Espécie	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Diodontidae						
Chilomycterus spinosus spinosus			1	2	1	
Eleotridae						
Dormitator maculatus					1	
Engraulidae						
Anchoa parva		26		5	56	
Anchoa tricolor		1			4	
Cetengraulis edentulus					9	
Lycengraulis grossidens					1	
Ephippidae						
Chaetodipterus faber	14	11	6	10	10	6
Gerreidae						
Eucinostomus argenteus	11	44	14	26	39	66
Eucinostomus gula			1	3	4	2
Gobiidae						
Bathygobius soporator		1				
Microgobius meeki					1	
Haemulidae						
Orthopristis ruber			2	3	3	
Pomadasys corvinaeformis	5	1		6	50	596
Monacanthidae						
Stephanolepis hispidus				1		
Paralichthyidae						
Citharichthys arenaceus	11		4	3		12
Citharichthys spilopterus		1				1
Etropus crossotus	33	5	2	25	40	63

Família/ Espécie	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Pristigasteridae						
Chirocentrodon bleekerianus				2		
Pellona harroweri		1	47	8		
Rhinobatidae						
Rhinobatus percellens					1	
Sciaenidae						
Ctenosciaena gracilicirrhus		2				
Cynoscion leiarchus				5		
Cynoscion microlepidotus			1			
Isopisthus parvipinis		3				
Macrodon ancylodon			1			
Menticirrhus americanus	10	6	7	8	3	10
Micropogonias furnieri	4	1	9	7	1	
Stelifer brasiliensis			1	3		
Stelifer rastrifer		53	3	66		
Serranidae						
Diplectrum radiale	12	1	1	4	3	9
Rypticus randalli				1		
Syngnatidae						
Hippocampus reidi	1					
Synodontidae						
Synodus foetens		1			4	1
Tetraodontidae						
Lagocephalus laevigatus	2		11			
Sphoeroides greeleyi	10	3	5		1	
Sphoeroides spengleri	5					1

Família/ Espécie	Agosto	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Sphoeroides testudineus	4	1	2	2	5	1
Trichiuridae						
Trichiurus lepturus	1					
Triglidae						
Prionotus nudigula						1
Prionotus punctatus	9	6	7	6	2	3
Número total de indivíduos	201	301	430	1424	325	1168
Número total de espécies	19	22	24	28	28	20

Área de influência indireta – AII

Ictiofauna da zona entre-marés

Existe um volume significativo de informações sobre a ictiofauna das áreas entre-marés do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), inclusive, abrangendo grande parte da área de influência indireta desse empreendimento. Por exemplo, o trabalho desenvolvido ao longo do eixo norte-sul do CEP, contemplando desde áreas fortemente influenciadas pela drenagem continental na Baía de Guaraqueçaba, até a zona marinha da Baía de Paranaguá (Fávaro, 2004), na Baía das Laranjeiras (Falcão, 2005; Falcão *et al*. 2006), no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá (Hackradt, 2006), na Baía de Pinheiros (Pichler, 2005), assim como em praias arenosas localizadas nas áreas marinhas adjacentes ao estuário (Félix *et al*. 2007; Stefanoni, 2008).

Em uma compilação da literatura realizada por Spach & Schwarz (2007), que contemplou estudos abordando a ictiofauna de regiões com diferentes características ambientais dentro do CEP, foram registradas 133 espécies de peixes, considerando somente as áreas rasas marginais. A maior parte das espécies pertence às famílias Sciaenidae e Carangidae, que foram

representadas por 15 espécies cada. As famílias Gobiidae e Paralichthyidae tiveram a segunda maior riqueza, ambas representadas por sete espécies e, Haemulidae a terceira, com seis espécies. Entretanto, em relação à abundância, as assembleias de peixes do CEP são normalmente dominadas pelas famílias Atherinopsidae, Engraulidae e Mugilidae, como observado por Falcão (2006), em um estudo realizado nas regiões entre-marés das Baías de Paranaguá e Laranjeiras (Hackradt, 2006), em seis praias distribuídas ao longo do eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá.

Em grande escala, a distribuição espacial das espécies é fortemente influenciada pelas características físicas e químicas do ambiente, das quais, a salinidade, transparência, profundidade e concentração de oxigênio estão entre as mais importantes. Outros fatores como a predação, competição e a disponibilidade de alimento, são considerados para influenciar, predominantemente, em pequena escala. Dessa forma, uma alteração na composição e na abundância das espécies é esperada para ocorrer, entre as regiões internas e externas do CEP, concomitante com as mudanças nas características ambientais. Em amostragens realizadas nas regiões polihalinas das Baías de Paranaguá (Hackradt, 2006) e Guaraqueçaba (Fávaro, 2004), dominaram os *taxa Atherinella brasiliensis*, *Lycengraulis grossidens*, *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus*, *Anchoa tricolor* e *Mugil* spp. Por outro lado, na zona euhalina da Baía dos Pinheiros (Pichler, 2005) e de Paranaguá (Hackradt, 2006), assim como em praias arenosas adjacentes a esses ambientes (Félix *et al*. 2007; Stefanoni, 2008), os *taxa Harengula clupeola*, *Sardinella brasiliensis* e *Trachinotus carolinus* estavam entre os mais abundantes.

Em geral, as assembleias de peixes das regiões entre-marés do CEP, assim como de outros estuários tropicais e subtropicais, são dominadas por indivíduos juvenis de pequeno porte, que utilizam esses ambientes para se desenvolverem e, posteriormente, migram para regiões mais profundas, dentro ou fora dos estuários, onde muitas vezes são explorados pelas frotas pesqueiras. Por exemplo, em praias da Baía de Paranaguá (Hackradt, 2006),

96% dos indivíduos analisados quanto o estágio de maturação eram juvenis, na Baía dos Pinheiros (Pichler, 2005), mais de 80% dos indivíduos eram juvenis e, na Baia de Laranjeiras (Falcão, 2005), o percentual de juvenis ultrapassou 90%. No entanto, fica evidente o importante papel ecológico das áreas entre-marés do CEP, no ciclo de vida de várias espécies de peixes.

Ictiofauna do sublitoral

Informações sobre as variações espaciais e sazonais na composição e abundância da ictiofauna do sublitoral da AII, foram fornecidas por diversos autores, com os trabalhos mais abrangentes sendo realizados por Barletta et al. (2008) ao longo do eixo leste-oeste do estuário de Paranaguá, por Schwarz (2005) na Baía dos Pinheiros e por Queiroz (2005) na Baía das Laranjeiras.

Nas amostras coletadas ao longo do canal principal do estuário de Paranaguá (composto pelas Baías de Paranaguá e Antonina), foram capturadas 79 espécies de 29 famílias, com uma densidade e biomassa média estimada em 1513 indivíduos/ ha e 34 kg/ ha, respectivamente (Barletta et al. 2008). Os peixes da família Ariidae foram responsáveis por mais de 60% do número de indivíduos e da biomassa total capturada. Considerando as amostras da parte superior, média e inferior do estuário agrupadas, a assembleia foi dominada pelas espécies estuarinas *Cathorops spixii*, *Stellifer rastrifer*, *Anchoa parva*, *Achirus lineatus* e *Genidens genidens*, que representaram 76% da densidade total e 77% da biomassa total. Entretanto, algumas variações na densidade e na biomassa das espécies foram encontradas ao longo do gradiente estuarino. Por exemplo, *Stellifer rastrifer* ocorreu em todas as três áreas, mas teve maiores densidades e biomassas nas áreas superior e média do estuário, enquanto, *Anchoa parva*, *Lycengraulis grossidens*, *Prionotus punctatus*, *Menticirrhus americanus*, *Eucinostomus gula*, *Diplectrum radiale* e *Rhinobatus horkeli*, foram mais abundantes na parte inferior do estuário, próxima a Ilha do Mel. Adicionalmente, Barletta et al. (2008) detectaram mudanças sazonais na

distribuição espacial das espécies ao longo do canal principal do estuário de Paranaguá, atribuídas principalmente as variações na salinidade e na concentração de oxigênio da água, observada ao longo do ano.

Cinquenta e oito espécies pertencentes a 25 famílias foram capturadas no sublitoral da Baía dos Pinheiros, sendo três de Chondrichthyes e as demais de Osteichthyes (Schwarz, 2005). As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (15 espécies), Ariidae (5 espécies), Tetraodontidae, Engraulidae, Carangidae (4 espécies cada), Paralichthyidae e Haemulidae (3 espécies cada). *Achirus lineatus, Cathorops spixii, Chirocentrodon bleekerianus, Cynoscion leiarchus, Micropogonias furnieri, Stellifer brasiliensis e Stellifer rastrifer* dominaram em relação ao número de indivíduos, representando 91,4% da captura total. Dessas, foram consideradas constantes somente *Achirus lineatus, Cathorops spixii, Cynoscion leiarchus* e *Stellifer rastrifer*, que ocorreram em mais de 45% das amostras. Em relação às famílias, o resultado encontrado na Baia dos Pinheiros foi similar ao observado no estuário de Paranaguá (Barletta *et al.* 2008), com Ariidae correspondendo a 65,7% da biomassa total, seguida de longe por Sciaenidae, com 24,2%. Com base no estágio de desenvolvimento gonadal, observado nos indivíduos capturados na Baía dos Pinheiros, fica evidente o uso da área como local de desova para *Achirus lineatus, Anchoa parva, Aspistor luniscutis, Citharichthys arenaceus, Citharichthys spilopterus, Diplectrum radiale, Isopisthus parvipinnis, Menticirrhus americanus, Paralonchurus brasiliensis, Pellona harroweri, Sphoeroides greeleyi, Sphoeroides testudineus, Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer*, que apresentaram gônadas maduras. Os exemplares das demais espécies estiveram concentrados principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento, o que indica uma utilização da baía como área de recrutamento (Schwarz, 2005).

Queiroz (2005) estudou a ictiofauna do sublitoral da Baía das Laranjeiras entre agosto/2003 e junho/2004, onde registrou uma assembleia composta por 60 espécies de 27 famílias, dominada numericamente por *Cathorops spixii*

(38,6%), *Genidens genidens* (11,8%), *Pomadasys corvinaeformis* (11,9%), *Stellifer rastrifer* (6,3%), *Eucinostomus argenteus* (5,2%), *Anchoa parva* (5,0%) e *Etropus crossotus* (3,7%), que totalizaram 82,7% dos peixes coletados. Outras espécies secundariamente abundantes foram: *Citharichthys arenaceus*, *Pellona harroweri*, *Cynoscion leiarchus*, *Menticirrhus americanus* e *Sphoeroides testudineus*. Embora capturadas durante todo o período amostral, a abundância de *Cathorops spixii, Achirus lineatus* e *Menticirrhus americanus* foi maior durante o verão, enquanto *Citharichthys arenaceus* e *Sphoeroides testudineus* foram mais abundantes no inverno. Essas variações são provavelmente um reflexo das mudanças sazonais nas condições ambientais do habitat e/ ou na atividade reprodutiva dessas populações.

Espécies ameaçadas de extinção

Entre as 19 espécies de peixes marinhos incluídas na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2008), somente *Rhinobatos horkelii* foi registrada no complexo estuarino de Paranaguá (Barletta et al. 2008). Adicionalmente, essa espécie foi considerada ameaçada em duas outras listas, na estadual do Paraná e na mundial da IUCN (MMA, 2008). Entretanto, o status de ameaça difere entre elas, sendo considerada "Em Perigo" pela lista nacional, "Criticamente Ameaçada" pela IUCN e "Vulnerável" no Paraná. Outras espécies encontradas nas áreas potencialmente afetadas pelo empreendimento em questão como, *Hippocampus reidi*, *Micropogonias furnieri*, *Sardinella brasiliensis*, *Mugil platanus*, *Pomatomus saltatrix*, *Macrodon ancylodon* e *Umbrina canosai*, são consideradas sobreexplotadas.

6.2.3.3.2 Discussão e análise dos dados

Poucas espécies são adaptadas a completarem o ciclo de vida dentro dos estuários, portanto, a ictiofauna nesses ambientes é composta

predominantemente por membros sazonais que os utilizam temporariamente, como área de alimentação, reprodução e/ou desenvolvimento. Entretanto, as espécies capazes de suportar as variações diárias nas condições ambientais presentes nesses sistemas detem considerável vantagem em relação às demais e, normalmente estão entre as mais abundantes da comunidade.

Tanto na área diretamente afetada quanto na área de influência direta, a ictiofauna da zona entre-marés foi dominada por *Atherinella brasiliensis*. Este mesmo padrão foi anteriormente observado nas áreas de influência indireta, localizadas dentro do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) (Fávaro, 2004; Hackradt, 2006) como em outros estuários subtropicais brasileiros (Vieira & Musick, 1994). Algumas adaptações dessa espécie, das quais pode se destacar a tolerância as variações ambientais, desova parcelada durante vários meses do ano e a presença de micro-estruturas para fixação dos ovos no substrato e/ou na vegetação (Favaro *et al*., 2003), contribuem para sua ampla distribuição e abundância. Outras espécies secundariamente abundantes na zona entre-marés de ambas as áreas de influência (ADA e AID) amostradas para esse diagnóstico são, *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus*, *Eucinostomus argenteus* e *Anchoa tricolor*.

Nas regiões sublitorais, o grupo de espécies numéricamente dominantes foi similar entre todas as áreas de influência, com algumas variações em suas contribuições relativas. Nas amostras coletadas na ADA, houve o predomínio numérico de *Genidens genidens*, *Stellifer rastrifer* e *Cathorops spixii*, na AID dominaram *Cathorops spixii*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Genidens genidens*, enquanto na AII as espécies dominantes foram *Cathorops spixii*, *Stellifer rastrifer*, *Anchoa parva*, *Achirus lineatus* e *Genidens genidens* no eixo leste-oeste do estuário de Paranaguá (Barletta, et al. 2008) e *Cathorops spixii*, *Genidens genidens*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Stellifer rastrifer*, *Eucinostomus argenteus*, *Anchoa parva* e *Etropus crossotus* na Baía das Larangeiras (Queiroz, 2005).

Adicionalmente, todas as espécies capturadas na zona entre-marés e no sublitoral da ADA também ocorreram na AID, o que permite inferir que as duas regiões comportam faunas similares do ponto de vista taxonômico. Essa similaridade na composição faunística se estende para outras regiões do estuário. Por exemplo, dos 39 *taxa* capturados nas áreas entre-marés da AID, 29 estavam presentes nas amostras realizadas por Falcão (2006) na Baía das Larangeiras, onde as espécies numéricamente dominantes foram as mesmas da AID. No sublitoral, das 51 espécies capturadas na AID, 48 foram comuns a Baía das Laranjeiras (Queiroz, 2005).

O uso temporário do estuário, em especial durante a fase inicial de desenvolvimento, por espécies que habitam as regiões marinhas adjacentes durante a maior parte da vida, é evidente nos dados coletados no sublitoral como na zona entre-marés da AID, onde a maior parte das espécies pertence à guilda marinho-estuarina. Esses resultados revelam uma importante relação ecológica entre esses ambientes, considerando que esses indivíduos migram posteriormente para as áreas neríticas da plataforma continental, onde constituem parte fundamental da cadeia trófica.

6.2.3.4 Carcinofauna

O ambiente marinho sustenta várias populações de organismos, sendo os crustáceos decápodos um dos grupos mais comuns, com a maioria das espécies ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais e com uma diminuição significativa em direção às regiões temperadas-frias e frias (BOSCHI, 2000).

A Ordem Decapoda é compreendida pelos camarões, lagostas e caranguejos, que se subdividem nas subordens Dendrobranchiata Bate, 1888 e Pleocyemata Burkenroad, 1963 diferenciando-se basicamente, quanto ao tipo de reprodução: as fêmeas dos Dendrobranchiata liberam os ovos diretamente na água e estes se desenvolvem no plâncton, sem nenhum cuidado adicional,

enquanto as dos Pleocyemata incubam os ovos nas cerdas pleopodiais do abdome (RUPPERT & BARNES, 2005).

São reconhecidas sete famílias, 56 gêneros e aproximadamente 500 espécies de camarões Dendrobranchiata no mundo (PÉREZ-FARFANTE & KENSLEY, 1997 *apud* COSTA *et al.*, 2003). D'Incao (1995), baseando-se em coleções científicas depositadas em museus, registrou 26 gêneros e 61 espécies para a costa brasileira.

Pleocyemata compreende uma vasta gama de organismos incluindo lagostins, lagostas, corruptos, ermitões e caranguejos. A infraordem Anomura compreende mais de 1400 espécies (RIEGER, 1999) e abrange animais como tatuíras e ermitões. Distinguem-se pela ausência de garras na terceira pata e quita pata reduzida ou virada para cima, o abdômen desses animais apresenta padrão variado, mas na Superfamília Paguroidea encontra-se abrigado dentro de uma concha de gastropoda ou qualquer outro objeto (RUPPERT & BARNES, 2005). São reconhecidas 46 espécies de ermitões em águas brasileiras (MELO, 1999; MANTELATTO *et al*. 2001) pertencentes às famílias Diogenidae e Paguridae.

A Infraordem Brachyura abrange animais conhecidos como caranguejos e siris, têm como característica distintiva dos demais crustáceos o cefalotórax amplo e achatado dorso-ventralmente, bem como a presença de abdômen reduzido e flexionado sob o tórax (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

Com uma significativa riqueza dentre os decápodos marinhos, os braquiúros compreendem 6.793 espécies e subespécies, distribuídas em 1.271 gêneros e subgêneros, 93 famílias e 38 superfamílias (NG *et al.*, 2008), muitos deles com importância econômica. No Brasil, são encontradas 302 espécies de Brachyura (MELO, 1996), algumas espécies destacam-se como recurso de subsistência ou comercial, como é o caso daquelas pertencentes às famílias Portunidae e Ucididae, siris (*Callinectes* sp) e o caranguejo do mangue *Ucides cordatus*, respectivamente.

O objetivo desta seção é descrever as atividades de elaboração do estudo de impacto ambiental desenvolvidas no período de setembro de 2009 a janeiro de 2010, quanto à caracterização da carcinofauna ocorrente na área do empreendimento, com destaque para as espécies exploradas comercialmente.

As espécies da carcinofauna apresentadas neste capítulo referem-se aos macrocrustáceos epibênticos coletados e observados na área diretamente afetada e na área de influência direta do empreendimento, bem como um levantamento de dados secundários englobando a área indiretamente afetada. As demais espécies de crustáceos que ocorrem junto ao fundo consolidado e inconsolidado ou planctônicas são abordadas nos seus respectivos capítulos.

6.2.3.4.1 Apresentação dos resultados

Campanha de inverno

Segue abaixo uma breve descrição de cada arrasto realizado no inverno:

- Arrasto #1 – Direção N; ≈ 2,7 km/h; ≈ 540 m; muitas folhas de mangue e poucos peixes. I= 8h15'; F= 8h25';

- Arrasto #2 – Direção NW; ≈ 2,7 km/h; ≈ 477 m; muitas folhas de mangue. I= 8h46'; F= 8h56';

- Arrasto #3 – Direção WNW; ≈ 2,3 km/h; ≈ 450 m; arrasto contra a corrente vazante. I= 10h07'; F= 10h17';

- Arrasto #4 – Direção NW; ≈ 2,5 km/h; ≈ 420 m; arrasto foi executado quase no estofo de maré. I= 11h35'; F= 11h45'.

Durante as amostragens de inverno, foram obtidas somente espécies de Brachyura, a saber: *Callinectes danae* Smith, 1869, *Callinectes exasperatus* (Gertstaecker, 1856) e *Hexapanopeus schmitti* Rathbun, 1930 e nenhuma de camarão.

De modo geral, a carcinofauna foi pouco abundante na área estudada, sendo que um dos arrastos (Ponto 4) não amostrou qualquer crustáceo. A carcinofauna foi representada por siris (Decapoda, Portunidae) da espécie *Callinectes danae*– 4 no arrasto 1 e 10 no arrasto 2 - e *Callinectes exasperatus* – no arrasto 2 (figura 236), e caranguejos (Decapoda, Panopeidae) da espécie *Hexapanopeus schmitti*– todos no arrasto 3.

O número de indivíduos e os valores médios de tamanho e peso das espécies coletadas no inverno estão na tabela 132.

Os siris *C. danae* foram representados por um indivíduo jovem e 13 indivíduos adultos de ambos os sexos. Os valores biométricos obtidos podem ser observados na tabela 132.

Foram coletados 5 machos e nove fêmeas de *C. danae*, destas, sete estavam carregando massas ovígeras no abdômen, 100% dessas massas estavam no estágio inicial de desenvolvimento dos ovos, indicando uma desova recente. Apenas duas fêmeas adultas estavam sem a massa de ovos, uma delas com a gônada madura pronta para a desova e a outra já desovada. Dos 5 machos coletados apenas 1 era jovem, todos os demais eram adultos e estavam maduros.

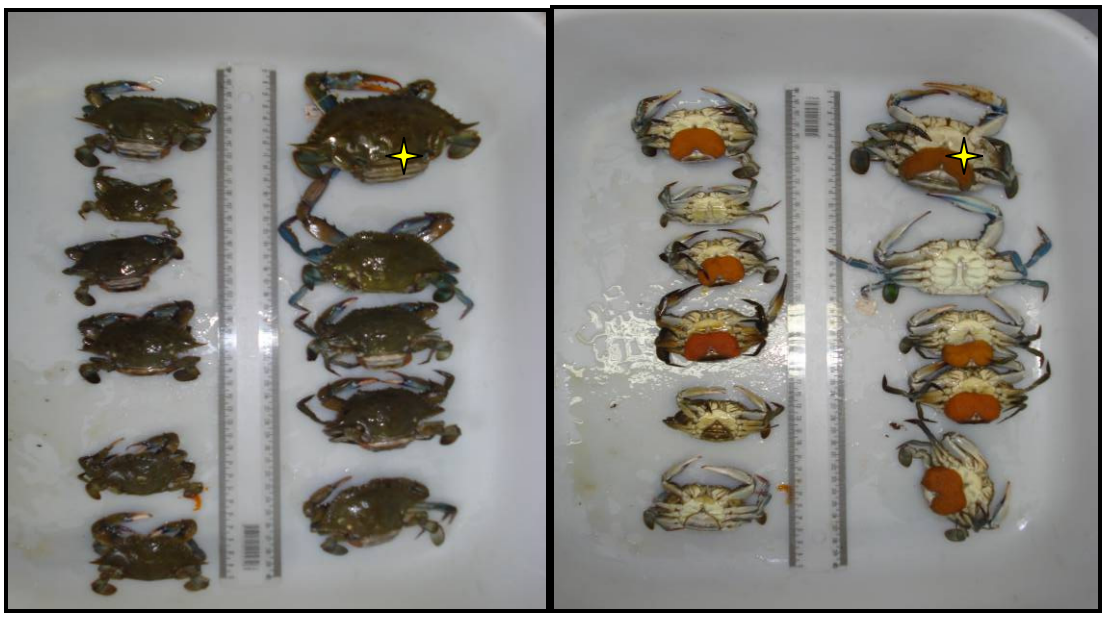


Figura 236 – *Callinectes danae* (o indivíduo marcado é da espécie *C. exasperatus*) coletados no inverno, em vista dorsal (A) e ventral (B).

Tabela 132 – Espécies de crustáceos coletados durante a campanha de inverno.

Espécie	n	LC em mm (M ± DP)	Peso em g (M ± DP)
C. danae	14	63,99 ± 9,20	37,52 ± 14,69
C. exasperatus	01	100,56	125,3
H. schmitti	03	4,59 ± 0,79	>0,01

n= número de indivíduos, LC= largura da carapaça, M=média, DP= desvio padrão, P=peso.

A distribuição dos indivíduos em classes de tamanho pode ser observada na figura 237, com uma discreta moda para as fêmeas entre 60 e 65mm de largura da carapaça. O único representante de *C. exasperatus* coletado também era uma fêmea ovada.

Foram obtidos 3 indivíduos de *H. schmitti,* todos machos com largura da carapaça variando de 4,12 a 5,50 mm.

Em relação as estruturação da população nos pontos amostrados na área, observou-se uma diferença entre os parâmetros razão sexual e ao estágio de

maturação predominante para *C. danae* nos pontos 1 e 2, que correspondem ao arrasto realizado no Canal da Cotinga próximo a foz do rio Perequê (AID) e ao arrasto no mesmo Canal em frete ao TCP (ADA). No ponto 3, a única espécie de crustáceo coletada foi *H. schmitti* com 3 machos.

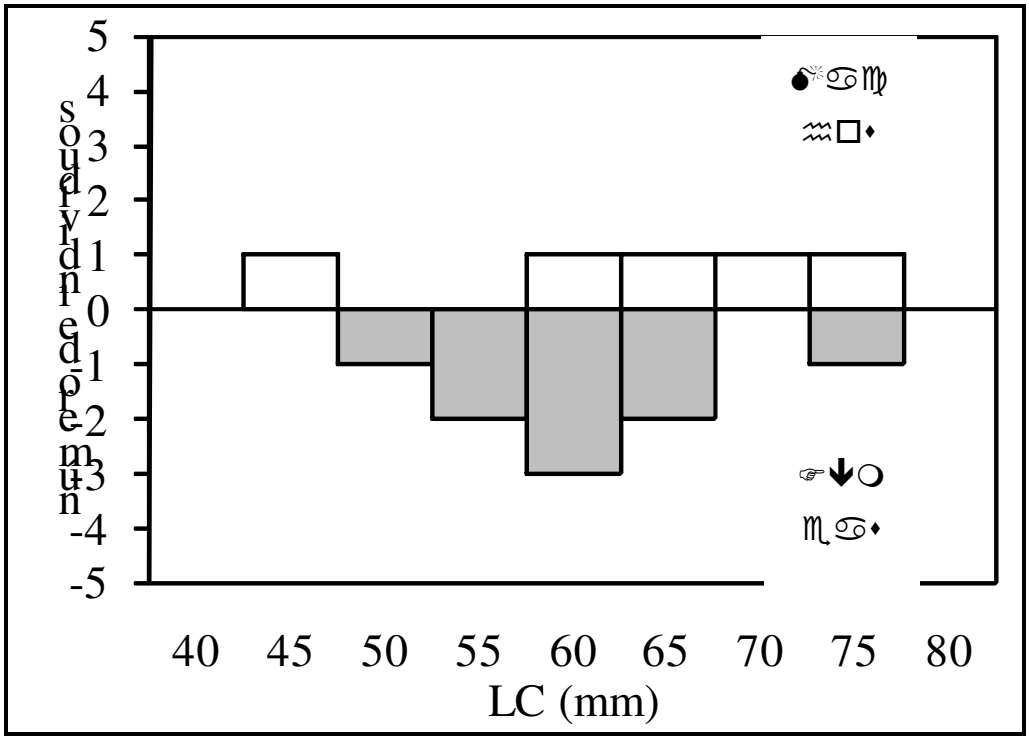


Figura 237 – Distribuição da frequência das classes de largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas de *Callinectes danae* amostrados no inverno.

Nos manguezais visitados (figura 238), foram registradas cinco espécies de caranguejos, *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (entre os caules aéreos de *Rhizophora mangle L.*), *Aratus pisonni* (Milne-Edwards, 1837) (escalando os caules aéreos), *Callinectes* Stimpson, 1860 (no sublitoral raso adjacente aos manguezais), *Hexapanopeus schmitt* (nos aglomerados de cracas e ostras dos caules aéreos) e *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (registrados pela presença de algumas tocas com atividade recente) (figura 239).

Figura 238 – Manguezal da Ilha da Cotinga visitado durante as amostragens.

Além destas espécies foram observados pequenos crustáceos Brachyura da família Xanthidae e também da infraordem Anomura, representada por juvenis associados aos caules aéreos do mangue, aglomerados de cracas e ostras ou a folhagem da alga *Bostrichia radicans*.

Figura 239 – Crustáceos observados no manguezal da Ilha da Cotinga. A) *Goniopsis cruentata*, B) *Hexapanopeus schmitt*, C) toca fechada do caranguejo *Ucides cordatus* e D) toca aberta do caranguejo *Ucides cordatus*.

Campanha de verão

Foram realizados arrastos nas mesmas áreas que na campanha de inverno, segundo a descrição abaixo:

- Arrasto #1 – Direção NWSE; ≈ 1,8 km/h; ≈ 305 m; folhas de mangue e poucos indivíduos. I= 13h31'; F= 13h41';

- Arrasto #2 – Direção NWSE; ≈ 1,2 km/h; ≈ 310 m; muitas folhas de mangue. I= 8h46'; F= 8h56';

- Arrasto #3 – Direção WNW; ≈ 2,9 km/h; ≈ 495 m; arrasto contra a corrente enchente, muitas folhas de mangue e sedimento fino. I= 10h07'; F= 10h17';

- Arrasto #4 – Direção NW; ≈ 3,5 km/h; ≈ 585 m; arrasto contra a corrente enchente. I= 14h52'; F= 15h02'.

Foram identificadas 12 espécies de crustáceos durante a coleta de verão, dentre os caranguejos os já citados na coleta de inverno *C. danae* e *H. schmitti*, além de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, o siri introduzido *Charybdis helleri* (A. Milne Edwards, 1867), os camarões *Farfantepenaeus paulensis* (Latreille, 1817), *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller,1862), um carídeo não identificado, e os ermitões *Clibanarius vittatus* (Bosi, 1802), *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791) e um Diogenidae não identificado. Perfazendo um total de 5 famílias, duas de Brachyura (Portunidae e Panopeidae), duas de camarões (Caridea e Penaeidae) e uma de Anomura (Diogenidae). Considerando as espécies de crustáceos citadas, e observando a curva do coletor percebe-se que a amostragem foi suficiente para descrever a composição da carcinofauna.

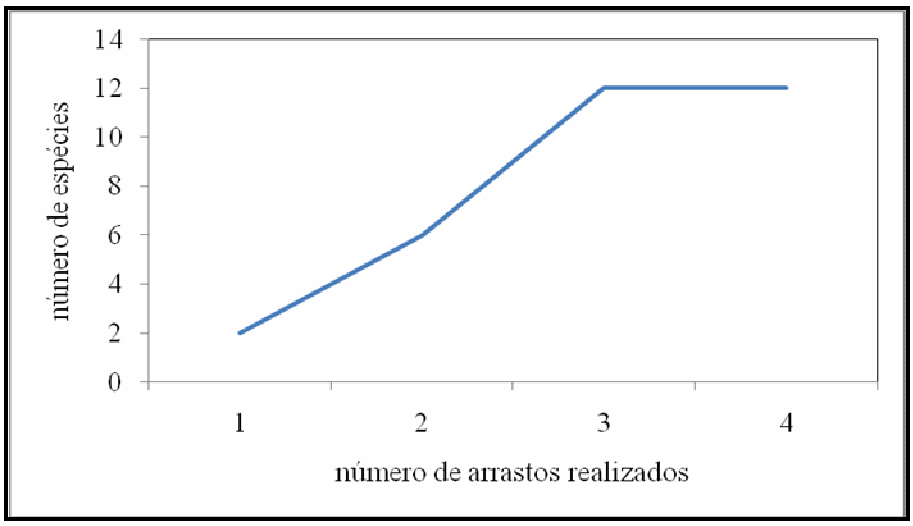


Figura 240 – Curva cumulativa de espécies amostradas no verão.

Foram coletados um total de 80 indivíduos, a maioria (79,74%) era de siris da família Portunidae. *C. danae* foi a espécie mais abundante com 48 indivíduos, seguida de *Callinectes ornatus* (14 indivíduos). Outros portunídeos como *Callinectes sapidus* e *Charybdis helleri*, ocorreram com 3 e 1 indivíduos, respectivamente. A família Panopeidae compareceu com 3 indivíduos de *Hexapanopeus schmitti.* Foram ainda coletados 4 ermitões da família Diogenidae (Infraordem Anomura): dois indivíduos eram *Clibanarius vittatus*, um *Carcinus tibicen* e um Diogenidae não identificado. Todos ocupando conchas do gastrópode *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767).

Dentre os camarões foram coletados 7 indivíduos, a maioria da família Penaeidae, 4 deles *Farfantepenaeus paulensis*, 1 indivíduo de *Litopenaeus schmitti*, 1 de *Xiphopenaeus kroyeri* e 1 camarão da Infraordem Caridea.

Os valores de tamanho e peso médio das principais espécies encontradas estão na tabela a seguir.

Os 48 indivíduos de *C. danae* eram constituídos por 14 machos e 34 fêmeas, assim sendo com razão sexual de 0,41:1 (M:F). Apenas 2 machos eram jovens e 12 eram adultos, 7 fêmeas eram jovens, 21 eram ovígeras e 6 era adultas não ovígeras.

A largura da carapaça dos machos variou de 37,50 e 86,95mm, com média de 73,45mm (± 13,24DP) e o peso dos variou de 4,88 a 85,94g (57,09g ± 23,77). O tamanho das fêmeas de *C. danae* variou de 38,41 e 76,85mm, com um tamanho médio de 62,41mm (± 10,03). O peso variou de 9,87 a 70,59g, com média de 37,04g (± 15,23). Dentre as fêmeas ovígeras, a maioria encontrava-se (90%) em estágio inicial de desenvolvimento (ovos de cor laranja), com tamanho médio de 67,12mm de largura da carapaça (± 5,73), valor mínimo de 56,43mm e máximo de 76,85mm.

Tabela 133 – Espécies de crustáceos coletados durante a campanha de verão. n= número de indivíduos, LC= largura da carapaça, M=média, DP= desvio padrão, P=peso, CC= comprimento do cefalotórax, CT= comprimento total.

Espécie	N	LC em mm (M ± DP)	Peso em g (M ± DP)
Callinectes danae	48	65,63 ± 12,04	44,02 ± 12,04
Callinectes ornatus	14	40,06 ± 10,97	7,46 ± 4,27
Callinectes sapidus	03	90,55 ± 11,31	93,67 ± 11,31
Charybdis hellerii	01	54,59	29,66
Hexapanopeus schmitti	03	3,00 ± 5,80	>0,01
Espécie	N	CC e Ct em mm	Peso em g (M ± DP)
Farfantepenaeus paulensis	04	CC= 21,67 ± 1,24 CT= 97,89 ± 4,12	7,34 ± 0,89
Litopenaeus schmitti	01	CC= 9,25 e CT=104,67	9,04
Xiphopenaeus kroyeri	01	CC= 9,25 e CT=46,19	0,51

A figura 241 apresenta o histograma com a distribuição da freqüência das classes de largura da carapaça para machos e fêmeas de *C. danae*, destacando-se as fêmeas ovígeras. Observa-se que a maioria dos machos encontravam-se entre 70 e 75mm de largura da carapaça e as fêmeas entre 60 e 70 mm, representando justamente as fêmeas ovígeras.

C. danae foi a única espécie presente em todos os 4 arrastos, com maior abundância nos pontos 2 e 4, com presença expressiva de fêmeas ovígeras.

C. ornatus compareceu com 14 indivíduos, sendo 6 machos jovens, 6 fêmeas jovens, 1 fêmea adulta ovígera (estágio inicial) e 1 fêmea adulta não ovígera. O tamanho médio dos machos foi de 43,34mm, com valores extremos de 31,54 e 65,17mm, enquanto o peso médio foi de 11,57g (± 10,05) e variou entre 4,30 e 30,73g. As fêmeas apresentaram 38,34mm (± 10,14) de tamanho médio,

mínimo de 26,25 e máximo de 56,87mm, com 8,84g (± 8,50) de peso médio variando de 2,11 a 27,31g. A fêmea ovígera apresentava 56,87 mm de largura da carapaça e 27,31g. Machos e fêmeas apresentaram maior freqüência nas mesmas classes de tamanho entre 30 e 40 mm de largura da carapaça (figura 242). A maioria dos indivíduos foi encontrada no ponto 3 e a única fêmea ovígera no ponto 2.

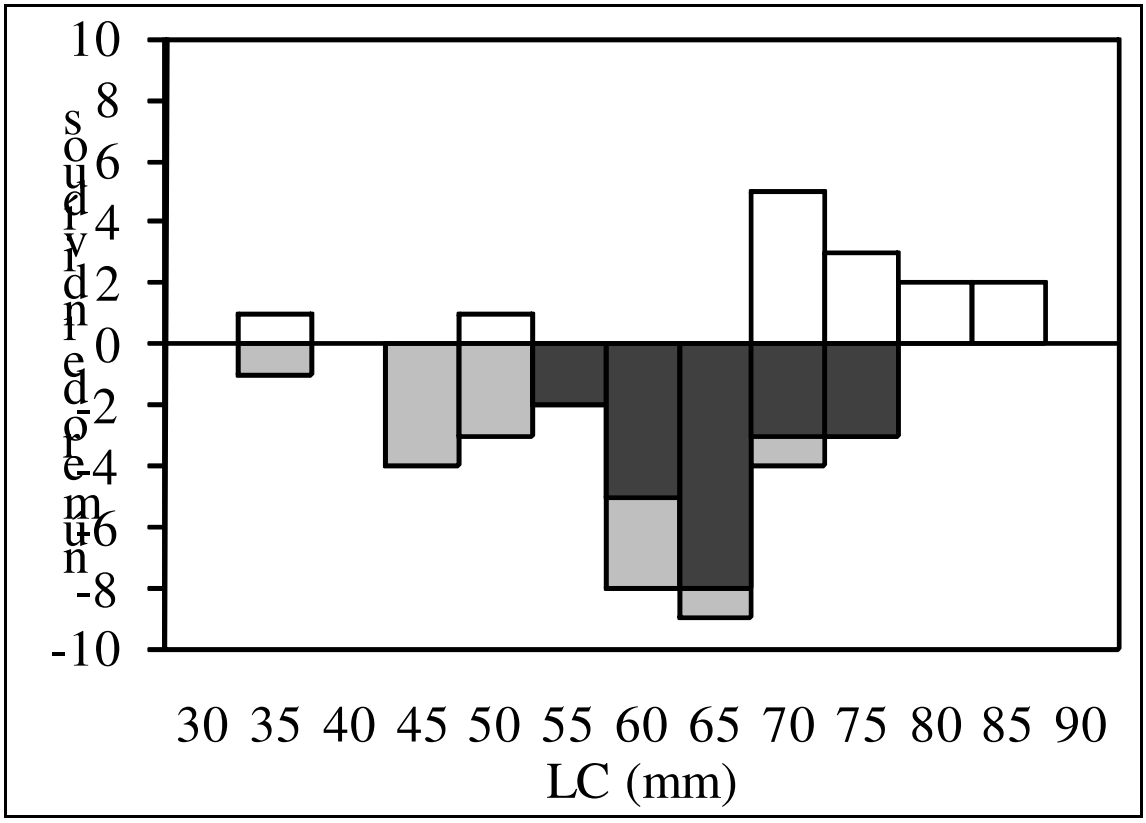


Figura 241 – Distribuição da frequência das classes de largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas de *Callinectes danae* amostrados no verão.

Das 3 fêmeas de *C. sapidus* coletadas, duas estavam em estágio inicial de desenvolvimento dos ovos e foram encontradas no ponto 2, e uma estava em estágio final próximo a liberação dos ovos, esta foi encontrada no ponto 4. A média largura da carapaça destas fêmeas foi de 90,55mm (± 11,31) e variou de

82 a 103,38mm. O peso médio foi de 93,67g (± 55,90) e variou de 44,67 a 154,56g.

O único indivíduo de *C. hellerii* amostrado era uma fêmea ovígera, com ovos em estágio inicial de desenvolvimento, de 54,59mm de largura da carapaça, 39,17 de comprimento da carapaça e pesando 29,66g.

H. schmitti contribuiu com 3 indivíduos, dois deles eram juvenis e não foi possível a determinação do sexo, um indivíduos era uma fêmea com massa ovígera de com 5,80mm de largura da carapaça e peso menor que 0,01g. Todos foram amostrados no ponto 3.

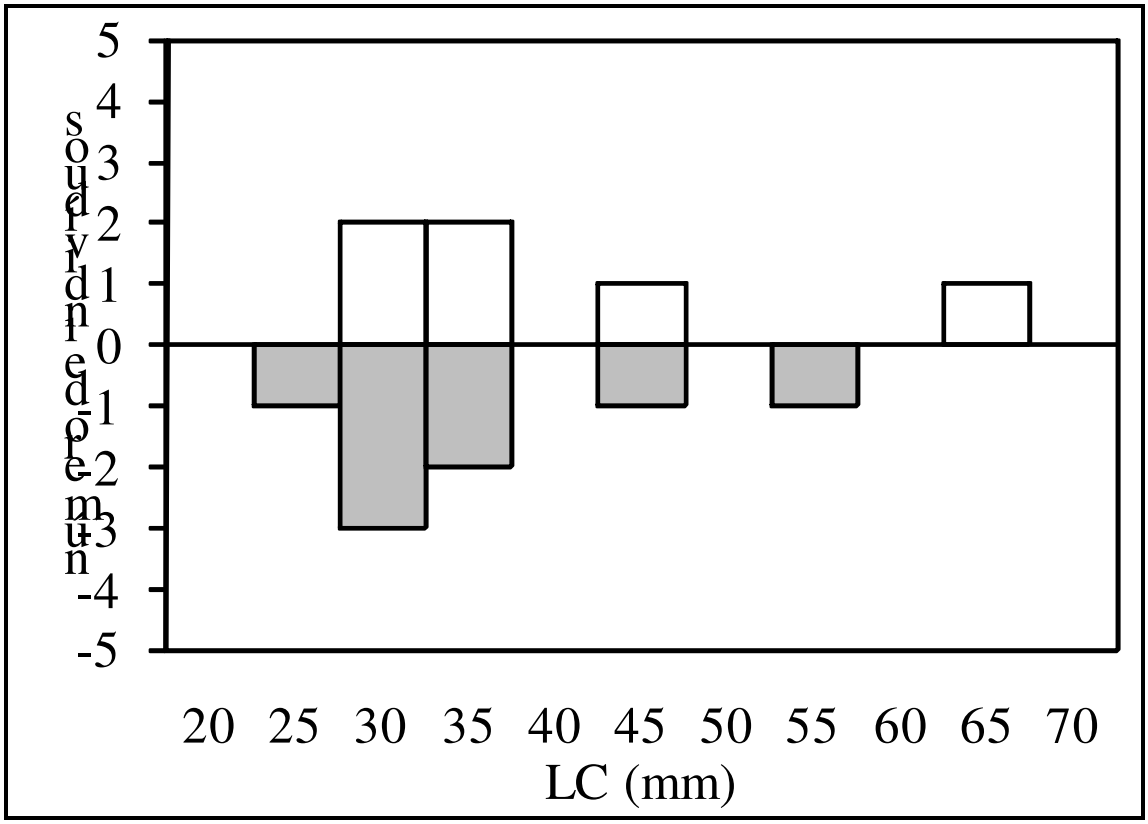


Figura 242 – Distribuição da frequência das classes de largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas de *Callinectes ornatus* amostrados no verão. *=fêmea ovígera.

Dentre os 7 camarões coletados, 4 eram o camarão-rosa *F. paulensis* 3 machos e uma fêmea, todos jovens. O comprimento do cefalotórax dos machos variou de 19,87 a 22,27mm (21,33mm ± 1,28), o comprimento total de 92,22 a 101,04mm (96,91mm ± 4,44) e o peso de 6,36 a 7,50g (6,97g ± 0,57). A única fêmea coletada apresentava 22,67mm e 100,82mm de comprimento do cefalotórax e total, respectivamente e 8,47g. 2 machos foram coletados no ponto 3 e um macho e a fêmea no ponto 2.

As visitas aos manguezais revelaram a mesma composição de espécies que na campanha de inverno. Em relação à abundância, apenas os juvenis de siris *Callinectes* sp foram observados em maior número no verão que no inverno.

6.2.3.4.2 Discussão e análises dos dados

Todas as espécies identificadas no presente estudo encontram-se listadas abaixo, com seus respectivos tamanhos, além de dados de distribuição geográfica e estado de conservação.

Subordem Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infra-ordem Brachyura Linnaeus, 1758

Família Portunidae Rafinesque, 1815

- *Callinectes danae* Smith, 1869

Distribuição Geográfica: Atlântico ocidental – Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela e Brasil (Paraíba até Rio Grande do Sul).

Tamanho LC= 43,3-114,1

Estado de conservação: Existem evidências de que a espécie está em estado de sobreexplotação (IBAMA, 2009 - Reunião Técnica do Plano Nacional de Gestão do Grupo do Recurso Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) e do Siri-azul (*Callinectes sapidus*))

- *Callinectes ornatus* Ordway, 1863

Tamanho: LC= 40,8-82,9

Distribuição Geográfica: Atlântico ocidental – Virginia, Carolina do Norte até a Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil (Amapá até Rio Grande do Sul).

Estado de conservação: não conhecido.

- *Callinectes exasperatus* (Gertstaecker, 1856)

Tamanho: LC= 100,5

Distribuição Geográfica:

Estado de conservação: não conhecido.

- *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896

Tamanho: LC= 107,6-140,5

Distribuição Geográfica: Atlântico Ocidental ocorre de forma disjunta dos Estados Unidos até a Venezuela, e do Estado do Rio de Janeiro, no Brasil, até a Argentina. Europa, onde foi introduzido em 1901, desde a Dinamarca até o sul da França pelo Oceano Atlântico, no leste do Mar Mediterrâneo e no oeste do Mar Negro. Também foi introduzido no Japão Tamanho

Estado de conservação: Espécie ameaçada de sobrexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004.

- *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867)

Tamanho: LC= 60,46mm

Distribuição geográfica: Atlântico ocidental – Flórida, Cuba, Colômbia, Venezuela e Brasil (Alagoas até Santa Catarina). Atlântico oriental – Mediterrâneo: Israel e Egito.

Indo-Pacífico – Japão, Filipinas, Nova Caledônia, Austrália, Hawaii, Oceano Índico incluindo o Mar Vermelho.

Estado de conservação: espécie introduzida no Brasil, reportada para a Baía de Guaratuba em 2007 e para a Baía de Paranaguá em 2006.

Família Sesarmidae Dana, 1851

- *Aratus pisonii* (Milne-Edwards, 1837)

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental – Flórida, Golfo do México, Antilhas, norte da América do Sul, Guianas e Brasil (do Pará até São Paulo). Pacífico Leste – da Nicarágua até o Peru.

Estado de conservação: não conhecido.

Família Grapsidae MacLeay, 1838

Subfamília Grapsinae MacLeay, 1838

- *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803)

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental – Bermuda, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Guianas e Brasil (Fernando de Noronha, Atol das Rocas e do Pará até Santa Catarina)

Estado de conservação: não conhecido.

Família Panopeidae Ortmann, 1893

- *Hexapanopeus schmitti* Rathbun, 1930

Tamanho: LC= 4,16-5,5mm

Distribuição geográfica: Atlântico ocidental – Carolina do Sul, Flórida, Golfo do México, Brasil (Pará até Santa Catarina) e Uruguai (Maldonado e Rocha).

Estado de conservação: não conhecido.

Família Ucididae Ng, 2008

- *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico- desde a Flórida (EUA) até Santa Catarina (Brasil)

Estado de conservação: Espécie ameaçada de sobrexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004.

Subordem Dendrobranchiata Bate, 1888

Família Penaeidae Rafinesque, 1815

- *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817)

Tamanho: CT=92,22-101,04

Distribuição geográfica= Atlântico Ocidental - Brasil (Bahia até o

Rio Grande do Sul), Uruguai e Argentina (Mar del Plata). CC=19,87-22,67

Estado de conservação: espécie ameaçada de sobreexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004.

- *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936)

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - Cuba (Baia de Matanzas) até o Brasil (Amapá até o Rio Grande do Sul).

Tamanho: Tamanho: CC=22,64 e CT=104,67

Estado de conservação: espécie ameaçada de sobreexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004.

- *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)

Tamanho: CC=9,55 e CT=104,67

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental - USA (Virginia) até o Brasil (Amapá até o Rio Grande do Sul). Pacífico Oriental – México (Sinaloa) até o Peru (Paita).

Estado de conservação: espécie ameaçada de sobreexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004.

Infraordem Anomura

Superfamília Paguroidea

Família Diogenidae Ortmann, 1892

- *Clibanarius vittatus* (Bosi, 1802)

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental – Leste dos Estados Unidos da América, Golfo do México, Antilhas, Venezuela, Suriname e Brasil (do Amapá até Santa Catarina).

Estado de conservação: não conhecido.

- *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791)

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental – Bermudas, Florida, Golfo do México, Antilhas, Panamá, Colômbia, Venezuela e Brasil (Fernando de Noronha e do Ceará até São Paulo).

Estado de conservação: não conhecido.

A carcinofauna da Baía de Paranaguá tEm sido estudada em relação a sua participação no bentos de substratos inconsolidados, e, mais raramente da fauna de manguezais e em substratos consolidados. Porém não existem trabalhos consistentes de levantamento de espécies epibênticas do sublitoral e dos parâmetros populacionais das espécies de importância comercial como os siris e camarões. As poucas pesquisas já realizadas com esses grupos são pontuais no tempo e no espaço, não permitindo uma ampla comparação com os resultados apresentados neste estudo. Apenas duas pesquisas focaram os siris, principais crustáceos amostrados no presente estudo, no interior do Complexo da Baía de Paranaguá (ARINS, 2006; GASPAR, 1981). A única lista de espécies de camarões para o interior da Baía de Paranaguá disponível na literatura consiste no trabalho de Azambuja Côrrea & Loyola e Silva (1995) sobre exemplares depositados em coleções científicas e não um levantamento "*in situ*". Já *U. cordatus* foi estudado na região em termos de parâmetros

populacionais, reprodutivos e pesqueiros (NAKAMURA, 1979; BLANKESNTEYN *et al.,* 1997; SANTAROSA-FREIRE, 1998, DALABONA & LOYOLA E SILVA, 2005; DALABONA *et al*., 2005 e CASTILHO, 2006).

A fauna de crustáceos vágeis observada nos manguezais da Ilha da Cotinga foi muito semelhante nos dois locais analisados e também não diferiu nas estações sazonais. Com exceção dos juvenis de siris *Callinectes* sp, observados em maior quantidade no verão, evidenciando a importância desse ecossistema no recrutamento desse grupo. É conhecido que para os siris, a vida bentônica se inicia logo após a metamorfose da megalopa para o primeiro estádio juvenil. Esses juvenis dispersam no estuário e seus afluentes, onde crescem até a fase adulta. Como podem ser intensamente predados nestes estágios iniciais, buscam especialmente áreas com vegetação aquática submersa ou áreas adjacentes (OLIVEIRA, 2006), como manguezais e marismas.

A presença das espécies *Goniopsis cruentata* e *Aratus pisonii* tem sido reportadas para outros manguezais (BRANCO, 1990; ALMEIDA *et al.,* 2006), sendo que *G. cruentata* têm sido procurado como uma alternativa para a coleta de caranguejos em algumas regiões ao norte do Brasil (OLIVEIRA *et al*., 2006), porém não se conhece exploração comercial dessa espécie na Baía de Paranaguá, tampouco captura para subsistência.

Ainda nos manguezais, destaca-se a presença de tocas de *Ucides cordatus*, a espécie é de importância comercial e é citada como ameaçada de sobrexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004. Na Baía de Paranaguá esse recurso apresenta uma produção pequena em relação ao cenário nacional, mas importante localmente (IBAMA, 2004a; 2004b; 2005; 2007; 2008). Ao longo de toda a costa brasileira, sistemas estuarinos com manguezais em bom estado de conservação destacam-se como importantes áreas de pesca deste recurso para as comunidades locais. Neto (2007) estimou densidades médias de duas galerias por m^2 em manguezais da ponta sudeste da Ilha da Cotinga e no continente próximo a Pontal do Sul.

Blankensteyn *et al.*, (1997), estimou uma densidade média de 1,6 tocas por metro quadrado, em amostragem realizada em 05/11/1995 em manguezal próximo à gamboa do Rio Maciel, no Balneário de Pontal do Sul. No presente estudo foram observadas poucas tocas nos manguezais visitados, o que evidencia que, apesar da importância econômica de *U. cordatus*, os manguezais estudados provavelmente não são explorados devido ao seu pequeno tamanho e a presença de áreas extensas de manguezais nas proximidades.

Os siris são crustáceos decápodos da Família Portunidae, facilmente reconhecidos por apresentarem o último par de pereiópodos achatado em forma de remo (o termo siri vem de "ceri", que em guarani significa remo). Tal característica permite uma propulsão eficiente quando necessário, sendo os nadadores mais vigorosos e ágeis de todos os crustáceos (WARNER, 1977; RUPPERT *et al.*, 2005). Alimentam-se de detritos, peixes, restos orgânicos e invertebrados de fundo (FAO, 1993; Warner, 1977).

Devido ao fato da pescaria de siris ser principalmente artesanal e informal, estima-se que a maior parte da produção nacional não seja contabilizada. Apesar da produção de siris no Paraná não ser muito expressiva em relação a outros estados brasileiros (figura 243), a atividade é importante no cenário regional. No litoral paranaense, a pesca dos siris é mais representativa dentro das regiões estuarinas (LOYOLA E SILVA & NAKAMURA, 1975), destacando-se as comunidades de Medeiros de Baixo, em Guaraqueçaba (IBAMA/SPVS, 1995) onde até 80% dos pescadores participa da atividade (IPARDES, 2001 apud ARINS, 2006), Vila São Miguel, na Baía de Paranaguá (BAPTISTA, 2002) e o município de Antonina (ARINS, *op. cit*) onde a atividade representa 45% dos recursos explorados pela comunidade (FRANCO, 2004). A Vila de São Miguel encontra-se dentro da área de influência direta (AID) do empreendimento deste relatório. Nessa Vila praticamente todos os pescadores capturam siris, muitos deles vivem exclusivamente desse recurso (ARINS, *op. cit.*).

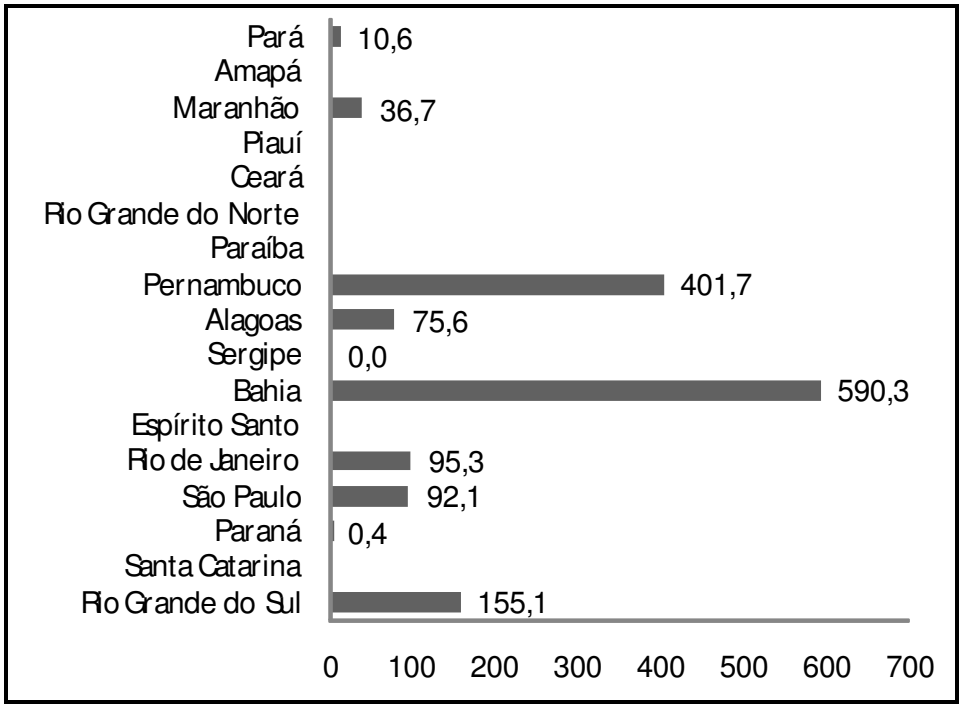


Figura 243 – Produção média anual de siris (em toneladas), por Estado da Federação, de 2002 a 2007. Fonte: IBAMA, 2004a; 2004b; 2005; 2007; 2008.

Callinectes sapidus, junto com outros caranguejos como *U. cordatus* é citado como ameaçado de sobrexplotação conforme a IN-MMA nº. 05, de 21 de maio de 2004. Porém trabalhos têm apontado que a exploração comercial de *C. sapidus* estaria restrita ao estado do Rio Grande do Sul e que a principal espécie explorada em várias regiões do litoral brasileiro é *C. danae* (BRANCO, 1991; BRANCO & MASUNARI, 2000; BAPTISTA-METRI *et al.*, 2005; SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2001), e TEIXEIRA & SÁ, 1998). Porém, o estado de conservação de *C. sapidus* na Baía de Paranaguá é desconhecido, necessitando um maior esforço de pesquisa. Em estudo realizado com capturas comerciais de siris na região, considerando inverno de 2004 e o verão de 2005, Arins (2006) observou uma freqüência de 9% de *C. sapidus* capturados na Vila São Miguel, chegando a 4% do total capturado somando as capturas de Antonina e Guaraqueçaba. Segundo o autor, os pescadores

relatam que a pesca dessa espécie é realizada em áreas mais internas da Baía ou próximas às desembocaduras de rios, onde há menor salinidade.

Apesar da pequena importância comercial na região, a importância ecológica de *C. sapidus* deve ser considerada, já que não se conhece o seu papel na estruturação das comunidades da qual faz parte, ou até mesmo como banco genético. As informações a respeito das exigências ambientais de *C. sapidus* foram geradas principalmente em estudos no hemisfério norte, como ressaltado por Oliveira (2006). O padrão geral é de que os juvenis e machos adultos preferem locais de baixas salinidades, enquanto as fêmeas adultas migram para áreas de alta salinidade na época da desova. A presença de fêmeas ovígeras da espécie nos arrastos realizados nesse estudo demonstram a presença de uma população reprodutivamente ativa no local.

As amostragens foram dominadas por indivíduos de *C. danae*. Como já citado anteriormente, esta é a principal espécie de siri capturada em diversas regiões do Brasil. Provavelmente, as estatísticas oficiais, que não discriminam os siris pescados por espécie, referem-se principalmente a pesca de *C. danae* e demonstram que a produção total de siris no litoral do Brasil no período de 1994 a 2007, apresenta uma tendência decrescente (IBAMA, 2004a; 2004b; 2005; 2007; 2008).

A grande porcentagem de ocorrência de fêmeas ovígeras de *C. danae*, principalmente no ponto 2 (tabela 134), mais próximo ao cais do TCP, demonstra que esta é uma área importante para a reprodução da espécie, o mesmo ocorre no ponto 4, durante o verão. Porém, não é possível afirmar se as fêmeas desovam nesses locais ou se são áreas de transito das fêmeas em busca de áreas de desova. Assim como ocorre para *C. sapidus*, *C. danae* apresenta um ciclo de vida que pode ser dividido em uma fase oceânica e outra estuarina, requerendo, portanto, uma variedade de hábitats (PITA *et al.*, 1985; BRANCO & MASUNARI, 2000; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2001). De modo geral, os machos e as fêmeas jovens se concentram nos estuários onde ocorre a cópula, confirmado no presente estudo pela visualização um casal em

cópula no ponto 2 durante a campanha de verão. Após a cópula, as fêmeas fazem a postura dos ovos e começa a migração para áreas de maior salinidade para otimizar o transporte e a sobrevivência das larvas (WILLIAMS, 1974; AGUILAR *et al.*, 2005).

Segundo Arins (2006), os pescadores da Vila São Miguel localizada ao norte do empreendimento, utilizam o Saco do Tambarutaca e o Baixio do Perigo como áreas de pesca de siris, assim a área diretamente afetada pelo empreendimento não é área de pesca desse recurso, porém a própria Vila supracitada e suas área de pesca estão incluídas na área de influência direta.

Tabela 134 – Estruturação da população da carcinofauna nas campanhas de inverno e verão.

Arrasto	Espécie predominante	RS (M:F)	Estágio de maturação predominante
Inverno			
1 AID	*C. danae*	3:1	Machos maduros
2 ADA	*C. danae*	0,25:1	Fêmeas ovígeras
3 AID	*H. schmitti*	3 machos	Machos jovens
4 AID	-	-	-
Verão			
1 AID	*Callinectes danae*	1:1	Maduros e imaturos
2 ADA	*Callinectes danae*	0,31:1	Fêmeas ovígeras
3 AID	*Callinectes ornatus*	1:0,71	Apenas jovens
4 AID	*Callinectes danae*	0,41:1	Fêmeas ovígeras

RS: razão sexual, M:macho, F:fêmea.

A baixa proporção de *C. ornatus* obtidas nas amostras, aliado ao predomínio de indivíduos jovens confirma os padrões ecológicos descritos para a espécie. *C. ornatus* prefere águas mais salinas que as estuarinas (PITA *et al.*, 1985; TEIXEIRA & SÁ, 1998, BAPTISTA, 2002), e ainda ocorrem em diferentes

extratos de profundidades e tipos de sedimento de acordo com o sexo e o estágio de maturação, Mantelatto (1999) observou para *C. ornatus* que os indivíduos imaturos e os machos maturos preferem profundidades menores e sedimentos mais finos, enquanto as fêmeas maduras e as ovígeras buscam áreas de maior profundidade em direção ao mar aberto com sedimentos de areia fina.

Na campanha de verão, realizada em janeiro de 2010, foi coletado um exemplar de *Charybdis helleri* (figura 244), espécie considerada invasora para a costa brasileira. Os primeiros registros no Brasil ocorreram na década de 1990 nos Estados da Bahia (CARQUEIJA & GOUVÊA, 1996), Alagoas (CALADO, 1996), São Paulo (NEGREIROS-FRANSOZO, 1996), Rio de Janeiro (TAVARES & MENDONÇA, 1996) e Santa Catarina (MANTELATTO & DIAS, 1999). De origem Indo-Pacífica, esta espécie foi registrada pela primeira vez no Paraná em 2006, na Baía de Guaratuba (FRIGOTTO & SERAFIM-JUNIOR, 2006). O exemplar coletado na área diretamente afetada (ADA) era uma fêmea ovígera, o que indica que essa espécie já esteja estabelecida na região. A sua ocupação pode provocar a diminuição ou desaparecimento das espécies de siris nativos causando perdas para a pesca artesanal local, além de ser potencial hospedeiro do temido vírus síndrome da mancha branca (WSSV – White Spot Syndrome Vírus). Vale ressaltar que a introdução desta espécie no Brasil é relacionada à problemática da água de lastro de navios (ALMEIDA *et al.*, 2006).

A diferença de abundância dos organismos entre as campanhas de inverno e verão foi marcante. Entretanto, em ambas as estações foram coletadas fêmeas ovígeras em grande proporção. Esse padrão deve-se ao fato de que durante essa época do ano, a reprodução de siris, que ocorre durante todo o ano, é intensificada. Estudos apontam os meses de inverno e verão como períodos de maior proporção de fêmeas ovígeras (BRANCO & MASUNARI, 2000; BAPTISTA *et al.* 2005).

Em relação aos camarões, o trabalho realizado por Azambuja Côrrea & Loyola e Silva (1995), que examinaram animais depositados em Coleção Científica do Centro de Esrudos do Mar e Museu do Capão da Imbuia, apontou a ocorrência para a Baía de Paranaguá das seguintes espécies: *Litopenaeus schmittii*, *Farfantepenaeus paulensis*, estes também observados no presente estudo, além de *Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878, *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (espécie restrita a áreas oligoalinas), *Palaemonetes (Palaemonetes) argentinus* Nobili, 1901 e *Alpheus* sp. Durante o presente estudo verificou-se uma baixa abundância dos camarões na área de estudo, porém é conhecida uma pesca considerável dentro da Baía de Paranaguá dirigida ao camarão-branco (*Litopenaeus schmittii*) (LOYOLA E SILVA & NAKAMURA, 1975), que é realizada em áreas mais internas, no setor mesohalino (comunicação pessoal de Carlos Alberto Borzone, UFPR). Quanto à *F. paulensis* e *F. brasiliensis*, Robert *et al.* (2007) sugerem que a Baía de Paranaguá não é um local de significativa importância para o ciclo de vida dessas espécies. Os autores chegaram a essa conclusão devido à baixa freqüência dessas espécies nos arrastos de camarões realizados ao longo de vários setores localizados em mar aberto no litoral do Paraná.

A comparação dos quatro locais de arrasto demonstrou especialmente no verão, que a região apresenta uma elevada heterogeneidade de composição, abundância e estágios de maturação (tabela 134 e tabela 135). O ponto 3 apresentou a maior diversidade e equitabilidade, localizado em frente ao Porto de Paranaguá, esse ponto está numa área mais aberta da Baía de Paranaguá e com maior circulação. O ponto 2 juntamente com o ponto 4, este com maior dominância, apresentaram uma proporção considerável de fêmeas ovígeras, resultando numa razão sexual em favor das fêmeas. Esses pontos localizam-se no Canal da Cotinga e na saída do Canal da Ilha Rasa da Cotinga, representando locais de desova ou passagem de fêmeas ovígeras, já que estes locais representam áreas de maior escoamento das marés. Já no ponto 1, com menor riqueza, predominaram os siris machos. Este ponto ainda apresentou baixa abundância e diversidade e localiza-se próximo a foz do Rio

Itiberê, cuja população de *C. danae* foi objetivo de estudo realizado por Gaspar (1981). A autora também observou um predomínio de machos adultos. Vale ressaltar que os machos adultos obtidos no presente estudo no local estavam reprodutivamente maduros, o que pode indicar que a área seja importante para o acasalamento.

Tabela 135 – Descritores ecológicos da carcinofauna por ponto amostrado no verão.

Arrasto	Descrição da área	N	Riqueza	Dominância (D)	Diversidade (H)	Equitabilidade (J)
1	Canal da Cotinga– AID	5	2	0,68	0,50	0,72
2	Canal da Continga/ TCP - ADA	31	5	0,66	0,75	0,47
3	Cais oeste - AID	24	9	0,27	1,73	0,79
4	Ilha da Cotinga/ Rasa - AID	19	3	0,81	0,41	0,37

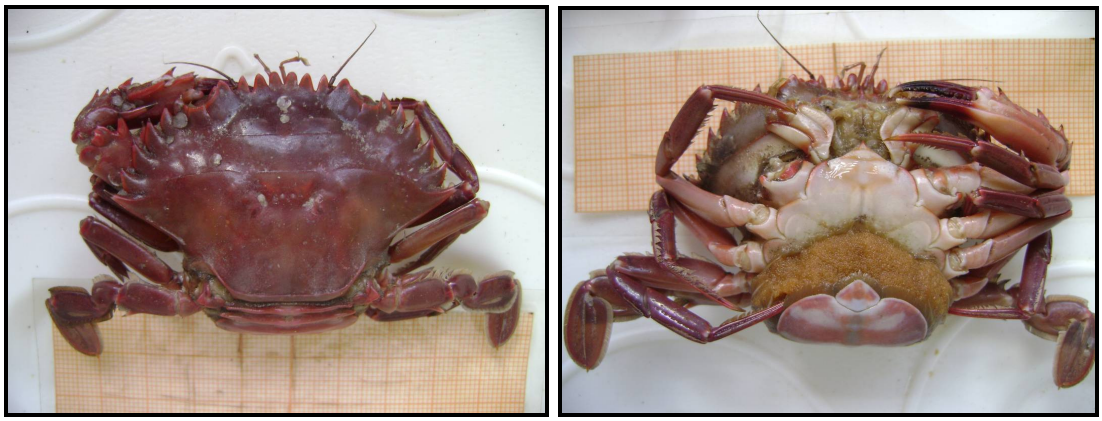


Figura 244 – *Charybdis helleri* coletado na campanha de verão.

6.2.3.5 Cetáceos e quelônios

Os empreendimentos portuários envolvem atividades que causam interferências ao ecossistema marinho. Durante a construção e ampliação de

áreas portuárias ou durante obras e atividades de manutenção são realizadas ações como bate estacas, derrocagens e dragagens, além do tráfego intenso de embarcações relacionadas ao porto. Atividades de bate-estaca causam intenso ruído subaquático; as dragagens representam uma interferência no ambiente, pois alteram o substrato estuarino e marinho, removendo comunidades bentônicas e suspendendo sedimentos contaminados já depositados no fundo. Os processos de derrocagens também causam forte ruído subaquático, mudanças na profundidade, na turbidez da água e modificam os microhabitats da região, alterando a cadeia trófica local. Já as construções portuárias causam alteração ambiental na zona costeira, produção de resíduos sólidos e líquidos que podem causar contaminação do solo e da água, além de causar alterações no padrão hidrodinâmico local. A água de lastro trazida pelos navios pode acarretar na substituição de espécies dominantes, ou seja, mudam a estrutura, mobilidade e composição das espécies de fito e zooplântcton, além de inserirem espécies exóticas invasoras. Os navios e demais embarcações causam ruídos sonoros subaquáticos e podem colidir com espécies de mamíferos e répteis marinhos.

As atividades portuárias também podem atuar como um amplificador de outras fontes de impacto. O aquecimento econômico que estas atividades representam associado á desestruturação dos municípios que as comportam resultam em crescimento urbano desorganizado, falta de saneamento básico, despejo de esgoto e a incorreta destinação de resíduos. Da mesma forma, as indústrias e áreas agrícolas destinam resíduos tóxicos ao ambiente e todos estes poluentes são depositados no sedimento marinho. Este sedimento contaminado é removido pela dragagem que re-disponibiliza os contaminantes para a cadeia trófica. Ações humanas relacionadas ao intenso uso da zona litorânea, integradas as atividades portuárias, tem um efeito sinergético sobre o ambiente marinho trazendo graves consequências para a conservação deste ecossistema e sua biodiversidade.

Mesmo frente a todas estas interferências negativas os portos são uma necessidade para o desenvolvimento dos países e manutenção da economia

local e nacional. Como forma de estimular um desenvolvimento portuário dentro de parâmetros sustentáveis e integrados foram implementados processos de gestão ambiental. Esta gestão é um conjunto de programas e práticas administrativas e operacionais voltados à proteção do ambiente e à saúde e segurança de trabalhadores, usuários e comunidade. (Kitzmann e Asmus, 2006).

Entre os processos atuais destaca-se a Agenda Ambiental Portuária, elaborada visando adequar a atividade portuária brasileira à legislação ambiental vigente, e o licenciamento ambiental, o qual permite que estudos como este possam diagnosticar as possíveis alterações, sugerir formas de redução e mitigação dos impactos e prover ações compensatórias.

Cetáceos e Quelônios marinhos

Entre os mamíferos marinhos está a subordem Cetacea, a qual é dividida em duas subordens viventes, os misticetos e os odontocetos. Os misticetos, representados pelas grandes baleias que têm estruturas especializadas de captura de alimento denominadas barbatanas e são representados por 14 espécies mundialmente reconhecidas. De todas, quatro ocorrem exclusivamente no hemisfério norte. Na costa brasileira temos o registro de avistamentos ou de encalhes de oito espécies, a saber: Baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera-edeni*), baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*). Com raras exceções, as espécies de misticetos são geralmente migratórias, passando parte do ano em águas polares onde se alimentam por três a quatro meses, e a outra parte do seu ciclo de vida em áreas tropicais, subtropicais e temperadas onde se reproduzem e dão a luz a seus filhotes.

A outra subordem é representada pelos odontocetos, caracterizados pela presença dentes, os quais são utilizados para apreender o alimento. Esta é a subordem mais diversificada dos mamíferos aquáticos, representada por 72 espécies amplamente distribuídas por todos os oceanos, e mais quatro bacias de água doce distribuídas pela zona equatorial. De todas estas espécies, 38 (53%) foram registradas na costa brasileira em ao menos uma ocasião. Ao menos metade dessas espécies são residentes anuais em águas territoriais brasileiras, sendo observadas em eventos de encalhes ou de avistamentos. As duas espécies mais comuns são: a toninha, *Pontoporia blainvillei*, e o boto-cinza, *Sotalia guianensis* (figura 245).

Os cetáceos são considerados animais de topo de cadeia trófica, com ciclos de vida longos e baixas taxas reprodutivas. Devido a estas características, são considerados ótimos indicadores da vulnerabilidade e qualidade de seus ambientes naturais e tornam-se sentinelas da degradação dos ambientes oceânicos, costeiros e estuarinos (Moore, 2008; Plano de ação de Mamíferos Aquáticos/IBAMA 2001).

Estes animais refletem variações ecológicas espaciais e temporais do ambiente marinho (Moore, 2008) e a qualidade dos ecossistemas oceânicos pode ser monitorada por meio da estimativa de abundância das populações de cetáceos, dos padrões de distribuição e movimento, da ecologia comportamental, da concentração de contaminantes nos tecidos, dos índices de mortalidade e de outros fatores que implicam diretamente na conservação destes animais (Plano de Ação de Mamíferos Aquáticos/IBAMA, 2001; Moore, 2008; O'shea e Odell, 2008; Domit *et al.,* 2009).

As tartarugas marinhas, assim como os mamíferos, são consideradas "espécies bandeira" (espécie carismática usada como propaganda para proteger uma região e outras espécies) e "espécies guarda-chuva" (espécie usada para especificar o tamanho e tipo de habitat a ser protegido, a fim de acolher outras espécies). Apesar destes animais realizarem grandes migrações ao longo de seu ciclo de vida, tornam-se residentes em áreas de forrageio até

completar seu desenvolvimento reprodutivo (Makowski *et al.*, 2006 e Seminoff *et al.,* 2002). As espécies em fases de residência em áreas de alimentação e desenvolvimento são importantes sentinelas da qualidade ambiental, considerando os níveis de poluição e contaminação e sua posição na cadeia trófica. (Andrade-Costa *et al.,* 2007). Dependendo da espécie, apresentam respostas metabólicas mensuráveis a diferentes impactos antrópicos (Leite *et al.,* 2007). Desta forma, tornam-se importantes instrumentos na compreensão da dinâmica de diferentes contaminantes no ecossistema.

No Estado Paraná a espécie mais frequente é a *Chelonia mydas* (Tartaruga-verde; figura 246), mas são registras as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil: *Caretta caretta* (Tartaruga-cabeçuda); *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga-oliva) e *Dermochelys olivacea* (Tartaruga-de-couro).

Neste contexto, estudos e monitoramentos de populações de cetáceos e quelônios são ferramentas importantes para a conservação de todo o ecossistema marinho (O'shea e Odell, 2008) e auxiliam na compreensão quanto às alterações ambientais.

Figura 245 – O boto-cinza na região portuária (© Camila Domit).

Figura 246 – Tartaruga-verde na região de Pontal do Paraná (Fonte: LEC/UFPR).

6.2.3.5.1 Apresentação dos resultados

Identificação e caracterização das espécies de cetáceos que ocorrem na área do empreendimento e nas áreas de influência direta e indireta

No Estado do Paraná foram registradas 20 espécies de mamíferos marinhos, das quais 14 são cetáceos (tabela 136 e tabela 137; IBAMA, 2001). Quatro das espécies reportadas pertencem a subordem Mysticeti (Baleias) e dez Odontoceti (botos ou golfinhos).

Nas regiões estuarinas as espécies mais comuns são a *Pontoporia blainvillei* (toninha), *Sotalia guianensis* (boto-cinza) e o *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa ou boto-calderão). Na zona costeira foram observadas as baleias *Eubalaena australis* (Baleia-franca), *Balaenoptera acutorostrata* (Baleia-minke), *Balaenoptera edeni* (Baleia-de-Bryde), *Megaptera novaengliae* (Baleia-jubarte), e outras espécies com hábitos oceânicos como *Orcinus orca* (Orca), *Delphinus delphis* (Golfinho-comum), *Stenella longirostris (*Golfinho-rotador)*, Stenella frontais* (Golfinho-pintado-do-atlântico)*, Steno bredanensis* (Golfinho-de-dentes-rugosos), *Ziphius cavirostris* (Baleia-bicuda-de-Cuvier) e *Physeter macrocephalus* (Cachalote).

Alterações no sistema marinho regional podem afetar diretamente os animais ou a relação dos cetáceos com o seu habitat, principalmente as espécies com populações residentes na região. No caso do Complexo Estuarino de Paranaguá as espécies prioritárias são *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis,* pois ocorrem anualmente na área de influência direta e indireta do empreendimento (AID; AII).

Figura 247 – Imagens de coletas realizadas durante os estudos de impacto referente ao empreendimento de ampliação do cais leste do Terminal de Contêineres de Paranaguá, PR.

.

Pontoporia blainvillei

Pontoporia blainvillei (Gervais e D' Orbigny, 1844), a toninha, é um pequeno cetáceo costeiro, endêmico do Atlântico Sul ocidental, distribuído desde o Golfo de San Matias (42°10′S), Península Valdés, Argentina (Crespo *et al.*, 1998) até Itaúnas (18°25′S), sudeste do Brasil (Siciliano, 1994).

É frequentemente encontrada em águas rasas e turvas, associadas a ambientes estuarinos e desembocaduras de rios (Pinedo *et al.*. 1989). No Estado do Paraná ocorre ao longo de todo o ano e desde 2007 há registros na área interna do Complexo Estuarino de Paranaguá (Santos *et al.,* 2009). Em território nacional os principais impactos sob as populações são: captura incidental em redes de pesca (Ott, *et al.,* 2002), contaminação química (Kunito *et al.*, 2004 Kajiwara *et al.*, 2004; Lailson-Brito, 2007), e a perda ou alteração do habitat (Cremer, 2007). Esta espécie apresenta a segunda maior taxa de mortalidade no Estado do Paraná (animais encalhados em praia) (Domit *et al.*, 2008; Rosso-Londoño *et al.*, 2008) e foi observada uma redução do número de toninhas encalhadas em praia entre a década de 90 e os números atuais (Rosas, 2000; Rosas *et al.,* 2002; Domit *et al.*, 2008; Rosso-Londoño *et al.*, 2008).

Devido às ameaças que estes organismos vêm sofrendo, em 2003 foram estabelecidas quatro áreas de manejo para direcionar esforços de pesquisa e conservação (Secchi *et al.*, 2003). O Paraná se encontra na área de manejo II que vai desde Ubatuba (23°18’S), no Estado de São Paulo, até Torres (29°19’S), no Rio Grande do Sul.

Mundialmente, esta espécie é considerada “vulnerável” quanto ao seu estado de conservação (IUCN, 2008) e em nível nacional e estadual é considerada “em perigo de extinção” (tabela 137). O Estado do Paraná tem um plano de ação estadual elaborado para a conservação desta espécie e neste consta como ação o monitoramento desses animais para licenciamento de obras na zona costeira e marinha, o que faz necessário a analise das populações

conhecidas e a coleta de informações específicas para elaboração de medidas de conservação. Vale ressaltar que esta é a espécie de cetáceo mais ameaçada no Brasil.

Sotalia guianensis

Sotalia guianensis (van Bénéden 1864), o boto-cinza, ocorre em diferentes locais da costa atlântica neotropical (Jefferson *et al.*, 1993), desde Honduras na América Central até o Estado de Santa Catarina, no sul do Brasil (Monteiro-Filho *et al.*, 2006).

A espécie tem ocorrência registrada ao longo de todo o ano no Estado do Paraná (Filla, 1999, 2004; Monteiro-Filho *et al.*, 1999; Bonin, 2001, Domit, 2006, 2010) e utiliza a região para alimentação (Oliveira, 2003; Domit, 2006, 2010), reprodução (Rosas e Monteiro-Filho, 2002; Domit, 2010) e cuidado dos infantes (Rautenberg, 1999; Domit, 2006; Domit, 2010). De maneira geral, utilizam áreas com alta influência marinha e salinidade alta, mas sua ocorrência se relaciona principalmente com a presença de alimento e a facilidade de predação (Bonin, 2001; Zanelatto, 2001; Domit, 2010).

No Paraná, o boto-cinza apresenta as maiores taxas de mortalidade (Rosas, 2000; Domit *et al.*, 2008; Rosso-Londoño *et al.,* 2008; Domit *et al.,* 2009) e os principais impactos sob as populações são: captura incidental em redes de pesca (Rosas, 2000), contaminação química (Kunito *et al.,.* 2004; Kajiwara *et al.,* 2004; Lailson Brito, 2007), poluição sonora (tráfego de embarcações e atividades portuárias) (Keinert, 2006), interação negativa com embarcações (Sasaki, 2006; Gaudard, 2008) e imunosupressão por estresse ambiental (van Bressen *et al.,* 2008). Sugere-se que o abandono parcial ou temporário da população de boto-cinza da Baía de Guaratuba (PR) e de Paranaguá está relacionado ao conjunto de impactos antrópicos na região (Filla, 2004; Domit, 2010). Atividades semelhantes foram observadas na região do Porto de São Francisco do Sul (SC) (Cremer *et al.*, 2009).

Apesar do crescente conhecimento sobre a espécie as informações sobre o boto-cinza são consideradas como “dados insuficientes” para enquadramento (IUCN, 2008; IBAMA, 2001; IAP, 2010) quanto ao estado de conservação. Devido às ameaças que vem sofrendo esta espécie foi enquadrada como “vulnerável” no *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná/IAP* (Mikich e Bérnils, 2004). Em 2008 foi elaborado junto ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP o plano de ação estadual para a conservação desta espécie (Domit *et al.*, 2010) e este indica as principais ameaças à espécie e a necessidade de monitoramento contínuo das diferentes fontes de impacto.

Tabela 136 – Lista de publicações que relatam encalhe/ocorrência de cetáceos no Estado do Paraná.

Título	Autor	Ano	Universidade/Revista
Estudo sobre os cetáceos odontocetos encontrados em praias da região entre Iguape (SP) e Baía de Paranaguá (PR) (24°42´- 25°28´), com referencias a *Sotalia fluviatilis* (Gervais 1953) (Delphinidae)	Schmiegelow, J. M. M	1990	Dissertação de mestrado apresentada a Universidade de São Paulo
Cetáceos e Pinípides do Brasil: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies.	Pinedo, C.; Rosas, F. C. W e Marmontel, M.	1992	UNEP/FUA
Baleia, Botos e Golfinhos – Guia de identificação para o Brasil	Hetzel, B e Lodi, L.	1993	Editora nova Fronteira
Ziphius cavirostris Cuvier, 1823 (Cetacea, Ziphiidae) on the brazilian coast, with notes on biometry.	Zanelatto, R. C.; Bittencourt, M. L.; Corrêa, M. F. M. ; Domit, L. G. .	1995	Iheringia - Série Zoologia, Porto Alegre, v. 79, p. 141-147
Interações com a pesca, mortalidade, idade e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil	Rosas, F. C. W	2000	Tese Apresentada a. Universidade Federal do Paraná.
Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, versão II	Instituto Brasileiro De Meio Ambiente De Recursos Naturais	2001	Edições IBAMA

Título	Autor	Ano	Universidade/Revista
	Renováveis		
Report of the Working Group on Stock Identity	E.R.Secchi, D.Danilewiczs, P.H.Ott, R.Ramos, M.Lazaro, J.Marigo And J.Y.Wang	2002	LAJAM 1(1): 47- 54 Special Issue 1, 2002 ISSN 1676-7497
O gênero Delphinus Linnaeus, 1758 (Cetacea, Delphinidae) no litoral brasileiro: osteologia craniana, padrão de coloração e distribuição	Maurício Tavares	2006	Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Monitoramento da mortalidade de cetáceos no litoral do Estado do Paraná.	Domit, C.; Sasaki, G.; Rosso-Londoño, M. C.; Rosa, L.; Guebert, F. M.; López, E. B. e Monteiro-Filho, E. L. A.	2008	Encontro Nacional Para Conservação E Pesquisa De Mamíferos Aquáticos – Encopemaq. Anais. São Vicente, Sp, Brasil.
Encalhe de cetáceos no litoral do Estado do Paraná, sul do Brasil	Rosso-Londoño, M.C; Domit, C.; Sasaki, G.; Rosa, L.; Guebert, F.M ; López, E.A.; Monteiro-Filho, E.L.A.	2008	XIII Reunión De Trabajo De Especialistas En Mamíferos Acuáticos De America Del Sur – 7º Congreso Solamac. Montevideo, Uruguay.
Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*): The discovery of a population in the Paranagua Estuarine Complex	Santos, M.C. O., Oshima J. F. e Silva.E.	2009	Brazilian Journal Of Oceanography 57(1):57-63.

<u>Identificação e caracterização das espécies de quelônios que ocorrem na área do empreendimento e nas áreas de influência direta e indireta</u>

Os quelônios abordados neste estudo são as tartarugas marinhas, animais cosmopolitas que habitam oceanos tropicais e subtropicais em todo o mundo (Sanches, 1999). Atualmente são conhecidas sete espécies de ocorrência global, das quais cinco estão presentes ao longo da costa brasileira, sendo elas: *Caretta caretta, Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata e Lepidochelys olivacea* (Sanches e Bellini, 1999). Todas estas espécies já foram descritas para o litoral do Estado do Paraná (D'amato, 1991;

D'amato, 1992; Guebert *et al.*, 2007) e são encontradas em toda a área de influência (AID e AII) do empreendimento proposto.

Todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil estão listadas na "*Red list of Threatened Species"* (IUCN, 2008) variando de "vulnerável" a "criticamente ameaçadas de extinção". Acordos internacionais (*CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*; Convenção Internacional para Proteção e a Conservação de Tartarugas marinhas e Convenção sobre Diversidade Biológica) garantem a proteção destes animais e unem esforços em escala mundial para sua conservação. Por estarem ameaçadas de extinção é particularmente importante o entendimento sobre a biologia e ecologia das espécies, assim como suas respostas a impactos e alterações do meio (Casale *et al.*, 2006).

Chelonia myda

Dentre as espécies, a tartaruga-verde, como é conhecida a *Chelonia mydas*, é a que apresenta maior área de distribuição, sendo encontrada em toda costa dos Oceanos Índico, Pacífico e Atlântico. Sua ocorrência é frequente próximo a regiões costeiras e ilhas, devido ao hábito alimentar que tende a herbivoria durante o seu desenvolvimento (Márquez, 1990). Os principais sítios reprodutivos da tartaruga-verde estão situados em ilhas oceânicas, ocorrendo eventualmente desovas no continente. No Brasil, os principais sítios são: o Arquipélago de Fernando de Noronha (PE), Atol das Rocas (RN) e Ilha de Trindade (ES), sendo este último o maior no Atlântico Sul, onde desovam em média 3.000 fêmeas por ano (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999; Spotila, 2004). Análises de DNA mitocondrial têm confirmado que esta espécie percorre mais de dois mil quilômetros entre áreas de forrageio e reprodução (Lahanas *et al.*, 1998). Desde o nascimento seguem rotas para áreas oceânicas onde permanecem até a fase juvenil, deslocando-se posteriormente em direção a águas estuarinas e costeiras para alimentação e crescimento (Lohman *et al.*,

1996). Nestas áreas podem permanecer residentes, explorando os recursos disponíveis e realizando pequenos deslocamentos. (Godley *et al.*, 2003; Spotila, 2004).

As populações de tartarugas-verdes vêm sofrendo diferentes pressões e durante muitos anos foram capturadas intencionalmente para consumo, uma prática ainda enraizada na cultura de algumas comunidades tradicionais costeiras. A caça indiscriminada, principalmente das fêmeas que se tornam vulneráveis quando chegavam à praia para desovar e as coletas de ovos culminaram no declínio das populações mundiais (Marcovaldi e Marcovaldi, 1987). Atualmente, a destruição dos habitats e a captura incidental são as principais ameaças à conservação das tartarugas marinhas no mundo (Domingo *et al.*, 2006).

O Estado do Paraná é uma importante área de alimentação para a *Chelonia mydas* (Guebert, 2008; Sordo, 2008), onde a maioria dos indivíduos esta na fase juvenil (Rosa, 2009). A espécie é encontrada encalhada morta em praias com grande frequência e diferentes impactos sob a população do Paraná vêm sendo registrados, tal como a captura incidental e ingestão de lixo. Estudos de contaminação química iniciaram este ano e ainda não há informações suficientes sobre níveis de poluentes nos tecidos destes animais.

Dermochelys coriacea

A tartaruga-gigante ou tartaruga-de-couro apresenta características distintas das demais espécies constituindo uma espécie de gênero e famílias exclusivos (Família Dermochelidea). Apresenta distribuição global e características fisiológicas específicas que permitem o deslocamento até oceanos subpolares. Há pouco conhecimento a respeito da distribuição de filhotes e juvenis, sendo as informações concentradas nas principais áreas de reprodução que se encontram na América Central (Lutz e Musick, 1997).

Segundo a “Red List of Threatened Species”, a tartaruga-gigante apresenta o nível mais crítico de ameaça. As populações mundiais decrescem potencialmente com possibilidade de extinções locais devido às ameaças emergentes (IUCN, 2009). No Brasil poucos trabalhos foram realizados com a espécie e não existem dados populacionais, de padrões de migração e quanto a origem das populações e suas áreas de vida (Vargas *et al.,* 2007). Os principais sítios de desova da espécie estão na Guiana Francesa e Suriname (Spotila, 2004) e no Brasil apenas uma pequena colônia de fêmeas desovando vem sendo monitorada no litoral norte do Espírito Santo, com cerca de 3 a 19 fêmeas por estação (Barata *et al.*, 2004). Desovas esporádicas acontecem em outros Estados como Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Soto *et al.*, 1997, Barata e Fabiano, 2001). No verão de 2007, duas ocorrências reprodutivas da espécie foram registradas no litoral paranaense. No mesmo ano, mais duas fêmeas foram registradas mortas na área (Rosa *et al.,* 2008; Guebert *et al.,* 2007). A região do Atlântico sul ocidental é de grande importância para o desenvolvimento e alimentação desta espécie (Barata *et al.*, 2004).

Particularmente para a tartaruga-gigante, a redução brusca da população mundial está associada à perda massiva de áreas de reprodução (ocupação de praias) e a captura incidental em redes de pesca (Eckert, 2001). Os maiores registros de captura e mortalidade estão associados a redes de emalhe de deriva e ao espinhel pelágico, utilizados na pesca industrial (Pinedo e Polacheck, 2004).

Caretta caretta

Esta espécie é conhecida como tartaruga-cabeçuda e nos primeiros anos de vida se alimenta em ambientes pelágicos. Após este período passam a se alimentar por toda a coluna d’água (Bjorndal, 1997). Em relação à distribuição da espécie, estudos no Brasil apontam que *C. caretta* em fase sub-adulta e adulta ocorre em zonas de plataforma e quebra de talude. Porém, dados da

dieta de animais encontrados no litoral do Paraná apontam para uma distribuição dos recursos em zonas de plataforma rasa, levando-se em consideração a área de ocorrência dos crustáceos consumidos (Montanini *et al.*, 2009). É a espécie com maior distribuição e número de fêmeas reprodutivas no Brasil (Marcovaldi e Marcovaldi, 1987, Spolita, 2004). Assim como para a tartaruga-gigante, a principal ameaça atualmente está na captura incidental em redes de emalhe e espinhel pelágico desenvolvidos pela pesca industrial (Domingo *et al.*, 2006).

A Espécie tem registro anual para o Estado do Paraná, sendo a segunda mais frequente. Entretanto, não há informações suficientes para a avaliação de seu estado de conservação na região.

Eretmochelys imbricata

A tartaruga-de-pente tem sido reportada em diferentes regiões do mundo em águas tropicais, associada a recifes de coral e áreas de manguezal, entretanto seus limites de distribuição são insuficientemente conhecidos. Aspectos associados à distribuição, como padrão de migração e residência, informações sobre taxas de sobrevivência e crescimento são pouco conhecidos, bem como a relação entre as colônias de reprodução e áreas de alimentação. A espécie foi historicamente a mais explorada e o comércio de produtos derivados de sua carapaça ainda é intenso em alguns países, independente da atividade não ser legalizada (Musick e Limpus, 1996). Globalmente está criticamente ameaçada de extinção e as populações continuam em declínio (IUCN, 2008). No Brasil, a espécie ocorre em toda a extensão da costa, concentrando-se na região nordeste. Nesta região os indivíduos são encontrados, principalmente, associados a recifes de coral. O Estado da Bahia apresenta a maior concentração de desovas, correspondendo a 90% do total registrado no país. A ocorrência no sul do Brasil é rara e no Estado do Paraná só foram realizados quatro registros entre 2004 e 2009.

Segundo a IUCN (2008), *E. imbricata* é classificada como criticamente ameaçada de extinção e, esforços mundiais são realizados para melhor conhecimento da espécie e mitigação dos impactos sofridos.

Lepidochelys olivacea

A tartaruga-oliva é a menor das espécies de tartarugas marinhas no mundo. Devido a sua dieta se torna vulnerável a pesca em redes de arrasto, tanto na pesca artesanal quanto industrial. Particularmente as fêmeas em áreas de desova são mais impactadas por aproximarem-se da região costeira. Realiza um comportamento reprodutivo característico conhecido como arribada, na qual milhares de fêmeas sobem á praia simultaneamente para desovar. Neste período a predação de ovos, fêmeas e filhotes é intensa (Limpus e Musick, 1996; Spotila, 2004). As maiores populações reprodutivas se encontram na Índia e América Central e é considerada a espécie mais abundante no mundo (Pritchard, 1997). No Brasil, o litoral sergipano detêm 85% das desovas da espécie (Marcovaldi e Marcovaldi, 1987). De acordo com a IUCN, encontra-se em estado vulnerável pela atual perda de hábitat e efeitos sinergéticos de impacto sobre as populações.

Tabela 137 – Lista das espécies de cetáceos registrados no Estado do Paraná e seu estado de conservação.

Espécie	Nome vulgar	Estado de Conservação		
		Paraná (IAP 2004)	Mundial (IUCN 2008)	Brasil (MMA 2008)/Plano de Ação (2001)
Eubalaena australis (Desmoulins, 1822)	Baleia-franca	DD	LC	EN
Balaenoptera acutorostrata Lacépède, 1804	Baleia-minke		LC	DD*
B. edeni Anderson, 1879	Baleia-de-Bryde		DD	DD*
Megaptera novaengliae (Borowski, 1781)	Baleia-jubarte		VU	VU
D. delphis Linnaeus, 1758	Golfinho-comum		LC	DD*
Sotalia guianensis (Van Béneden, 1864)	Boto-cinza	VU	DD	VU
Stenella frontalis (Cuvier, 1829)	Golfinho-pintado-do-atlântico		DD	DD*
Stenella longirostris (Gray, 1828)	Golfinho-rotador		DD	DD*
Steno bredanensis (Cuvier, em Lesson, 1828)	Golfinho-de-dentes-rugosos		DD	DD*
Tursiops truncatus (Montagu, 1821)	Golfinho-nariz-de-garrafa		DD	DD*
Kogia sima	Cachalote-anã		DD	DD*
Physeter macrocephalus Linnaeus, 1758	Cachalote		VU	VU
Pontoporia P. blainvillei (Gervais e d'Orbigny, 1844)	Toninha	EN	VU	EN
Ziphius cavirostris Cuvier, 1823	Baleia-bicuda-de-Cuvier		DD	DD*

Brasil (MMA 2008). Lista Vermelha de Fauna Ameaçada brasileira; Plano de Ação de Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA 2001) (*)*; Mundial (IUCN 2008); Paraná (2004). Lista vermelha de Fauna Ameaçada do Estado do Paraná.* (LC= Baixo risco de extinção; DD= dados insuficientes; VU= Vulnerável; EN= Em Perigo de extinção).

Tabela 138 - Lista das espécies de tartarugas marinhas (quelônios) registradas no Estado do Paraná e seu estado de conservação.

Espécie	Nome vulgar	Estado de Conservação		
		Paraná (2004)	Mundial 2008	Brasil (MMA 2008)
Chelonia mydas	tartaruga-verde	DD	EN	VU
Caretta caretta	tartaruga-cabeçuda	DD	EN	VU
Dermochelys coriacea	tartaruga-gigante	DD	CR	CR
Eretmochelys imbricata	tartaruga-de-pente	DD	CR	EM
Lepidochelys olivacea	tartaruga-oliva	DD	EN	EM

Brasil (MMA 2008). Lista Vermelha de Fauna Ameaçada brasileira;; Mundial (IUCN 2008). Paraná (2004). Lista vermelha de Fauna Ameaçada do Estado do Paraná.(LC= Baixo risco de extinção; DD= dados insuficientes; VU= Vulnerável; EN= Em Perigo de extinção).

Comportamentos

Estudos comportamentais contribuem na avaliação da importância da área para a população, além de permitir gerar ferramentas para prever o que acontecerá com uma população de animais em conseqüência de mudanças atuais ou futuras no ambiente (Sutherland,1998)

Entre 2007 e 2009-1 foram realizadas 135 excursões ao campo que totalizaram 980 horas de monitoramento das populações de *S. guianensis* e *P. blainvillei,* na região do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Os botos-cinza foram observados em 64% do tempo total e as toninhas foram registradas em apenas cinco dias de amostragem. De acordo com as descrições para a espécie (Cremer, 2007), as toninhas foram observadas executando comportamentos de alimentação e deslocamento, mas como os encontros foram raros não foi possível fazer uma análise da freqüência estes eventos (Domit *et al.* no prelo).

Para o boto-cinza foram registrados 35 comportamentos, os quais foram enquadrados nas categorias Alimentação, Cuidado Parental, Brincadeira, Deslocamento e Comportamento reprodutivo (Domit, 2010). Os comportamentos registrados durante este estudo foram, em sua maioria, descritos para populações de boto-cinza de diferentes regiões brasileiras (Monteiro-Filho, 1991, 1995, 2008; Oliveira *et al.,* 1995; Rossi-Santos 1997, 2007; Geise 1999; Hayes 1999; Santos *et al.,* 2000; Araújo *et al.,* 2001; Spinelli *et al.,* 2002; Domit 2003, 2006; Flores e Bazzalo, 2004; Daura-Jorge *et al.,* 2005; Monteiro *et al.,* 2006: Monteiro-Filho e Rautenberg, 2008; Nascimento, 2006; Monteiro-Filho *et al.,* 2008; Azevedo *et al.,* 2009).

Conforme Domit (2010) foram registrados comportamentos inéditos ou raros e Alimentação foi o estado comportamental mais frequente (72%) em todo o CEP. As frequências dos estados comportamentais variaram entre os setores amostrados e entre o ciclo de maré, entretanto não foram verificadas variações quanto ao período do dia e as estações do ano. No CEP há diferentes habitats e apenas 40% dos comportamentos registrados foram semelhantes entre os setores, o que reforça que

o comportamento é uma resposta a um conjunto de fatores ambientais e sociais (Domit, 2010).

Na Baía de Paranaguá (Área de Influência Direta) foram realizadas 162 horas de esforço durante 2007/2009-1, dos quais em 85% os botos-cinza estavam presentes. Neste período foram registrados em média 11 comportamentos/hora e avistado um grupo/hora. Estes resultados, quando comparados com os demais setores do CEP, sugerem a área como de alta frequência de botos ao longo de todo o ano (Domit, 2010). Quanto aos comportamentos no CEP a categoria Alimentação também foi a mais frequente (77%), seguida pela de Brincadeira (13%), de Deslocamento (5%) e de Cuidado Parental (4%). Duas ocorrências reprodutivas foram avistadas na região e totalizaram 1% dos eventos comportamentais no setor.

No período de 2009-2 foram realizadas 10 expedições entre Setembro e Dezembro de 2009, totalizando 50 horas de amostragem na Área de Influência Direta (transecções lineares e busca ativa dos animais para coleta comportamental). Nestas expedições foram observados 280 eventos comportamentais executados pelo boto-cinza, sendo a Alimentação a categoria mais freqüente (69%; n=192), seguida pelo Deslocamento (28%; n=78), Brincadeira (2%; n=6) e Cuidado Parental (1%; n=3).

Apesar da intensa interferência antrópica da Baía de Paranaguá, a “compensação” do alimento e a ausência de predadores podem ser estímulos para que os animais continuem utilizando o setor, adotando um processo de habituação. Durante os dois períodos (2007/2009-1 e 2009-2) foram observadas perseguições direcionadas aos navios e paralelo ao costado destes, assim como na área dos berços de atracação dos navios no porto de Paranaguá. Este comportamento é semelhante ao registrado para botos-cinza no porto de São Francisco do Sul, na Baía da Babitonga (Cremer *et al.,* 2009).

Atualmente, estes comportamentos são executados por poucos indivíduos da população e parecem ser uma adaptação ao ambiente, mas por meio da transmissão social podem ser distribuídos para novos indivíduos. A expansão destes comportamentos deve ser analisada para verificar a forma e a velocidade de transmissão na população, pois a área em que são utilizados pode significar risco à

qualidade da saúde dos animais. As áreas portuárias de Paraná apresentam alterações ambientais (Filmann *et al.,* 2007; Sá e Machado, 2007), as quais podem atuar de forma direta e indireta na saúde dos cetáceos, em geral causando deficiência no sistema imunológico (van Bressem *et al.,* 2008).

Habitats que estão associados a processos ecológicos fundamentais como alimentação, descanso, nascimento e desenvolvimento de infantes devem ser considerados como "áreas especiais para a conservação" (AEC) (Bearzi *et al.,* 2003; Bearzi, 2007; Stockin *et al.,* 2009). Este estudo identifica ocorrência destes processos fundamentais na região, o que ressalta a importância deste ecossistema para o boto-cinza.

Abundância, estrutura e tamanho dos grupos de boto-cinza

As informações de organização social do boto-cinza também foram coletadas mensalmente entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009 e totalizaram 1050 encontros com estes grupos, considerando que um novo grupo/encontro foi registrado sempre que a estrutura do grupo foi modificada. Neste período o tamanho médio de grupos foi de 6,5 indivíduos/agrupamento, sendo para a Baía de Paranaguá a média de 9 indivíduos/agrupamento (Domit, 2010). Neste setor foram registrados grupos formados por mais de 100 indivíduos.

Durante o período de 2009-2 foi registrado 280 indivíduos e destes 37 eram infantes. A abundância relativa de botos se caracterizou por média 28 indivíduos/dia, ou 5.6 indivíduos por hora de esforço em campo.

Foram observados 118 grupos com uma média de 2.4 indivíduos/agrupamento, sendo os agrupamentos maiores quando havia o maior número de grupos reunidos. Entre os setores na Área de Influência Direta (AID), foi registrada média de 3 indivíduos/agrupamento na área em frente aos "dolphins" e nos berços portuários e os maiores agrupamentos próximo ao cais oeste (Terminal da FOSPAR; média de 8 indivíduos/agrupamento).

Tabela 139 - Concentração de grupos, tamanho médio e estrutura dos agrupamentos na área de influência direta do empreendimento do TCP, Paraná.

N° de grupos na mesma área	Média do tamanho dos grupos	N° de grupos	N° de indivíduos	N° Min. Indiv/gp	N° Máx Indiv/gp	Desvio padrão
1	2.29	69	158	1	10	1.237900
2	2.51	29	73	1	5	1.153278
3	2.13	15	32	1	3	0.915475
4	3.40	5	17	1	10	3.286335
Geral	2.37	118	280	1	10	1.319133

O tamanho dos grupos foi diferente dependendo do comportamento executado e maiores quando os animais estavam em deslocamento (tabela 140). Os menores grupos ocorreram durante as estratégias de Cuidado Parental. Nesta região foi descrito que a formação onde os infantes são mantidos no centro dos cercos de pesca também é uma importante e frequente forma de cuidado (Domit, 2010). Durante a amostragem de 2010-2, foi comum observar os infantes cercados, ou mantidos no centro das estratégias de pesca, mas como o método utilizado foi o de "atividade principal", apenas "Alimentação" foi contemplada nas análises de frequência comportamental.

Tabela 140 – Tamanho e estrutura dos grupos em relação às categorias comportamentais do boto-cinza na Baía de Paranaguá (AID).

	Média do tamanho dos grupos	**n**	**Mínimo de indivíduos**	**Máximo de indivíduos**	**SD**
A	3.748691	191	1.000000	10.00000	2.783350
D	4.679487	78	1.000000	10.00000	3.975554
C	2.666667	4	2.000000	3.00000	0.577350
B	3.400000	7	2.000000	5.00000	1.140175

* A=Alimentação; D=Deslocamento; C=Cuidado parental; B=Brincadeira

Distribuição e áreas de concentração dos grupos

A distribuição do boto-cinza na area diretamente afetada e de influência direta do empreendimento (ADA e AID) é heterogênea e concentrada na região da Ilha dos Gêreres, do triângulo do Biguá e nos berços dos terminais privados e estaduais, incluído as estruturas de “dolphins” do TCP (figura 248). Entretanto, também foram registrados botos no Canal da Cotinga e ao longo de todo o canal de acesso aos portos. Conforme apresentado, a principal atividade executada na área é a alimentação (comportamentos de cerco, perseguição e captura de presas) e foram observados botos utilizando as laterais dos navios como anteparo para encurralar os cardumes.

Durante o ano de 2009-2 os grupos utilizaram em maior frequência o entorno da Ilha dos Gerêres e Lâmin e as áreas de fundo rochoso, principalmente na margem norte da Baía de Paranaguá (figura 249). Nesta área também foi registrada a concentração de indivíduos de boto-cinza (figura 250). A Área Diretamente Afetada também foi identificada como de alta densidade de botos (concentração máxima entre 30 e 40 indivíduos), provavelmente por ser área de utilizada como anteparo para que os botos encurralem os cardumes durante suas estratégias de pesca. A estrutura rígida dos “dolphins” também pode ser considerada substrato para diferentes espécies de animais que podem se fixar na área e acarretar no aumento da diversidade e riqueza da área, que por consequência atrai peixes, principal presa dos botos.

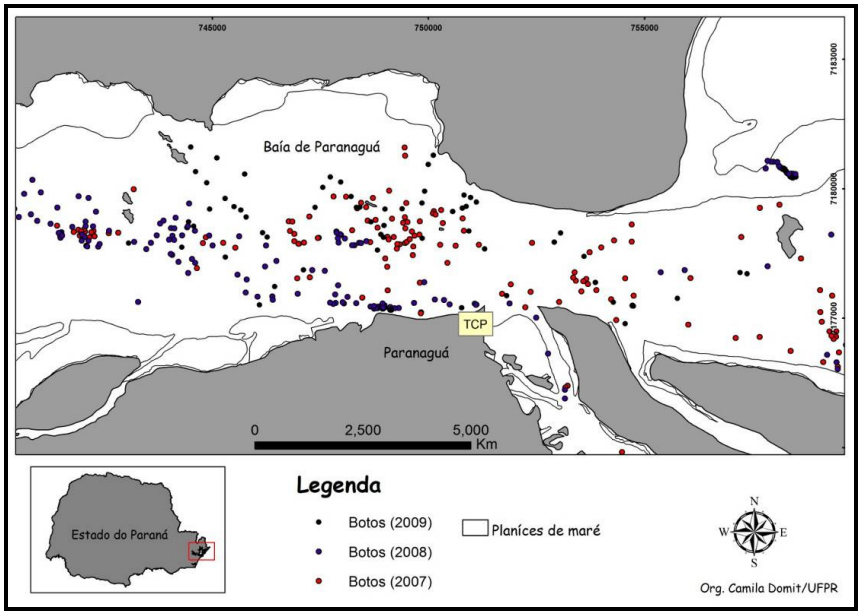


Figura 248 – Pontos de ocorrência do boto-cinza, entre 2007 e 2009, na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento do TCP, Estado do Paraná.

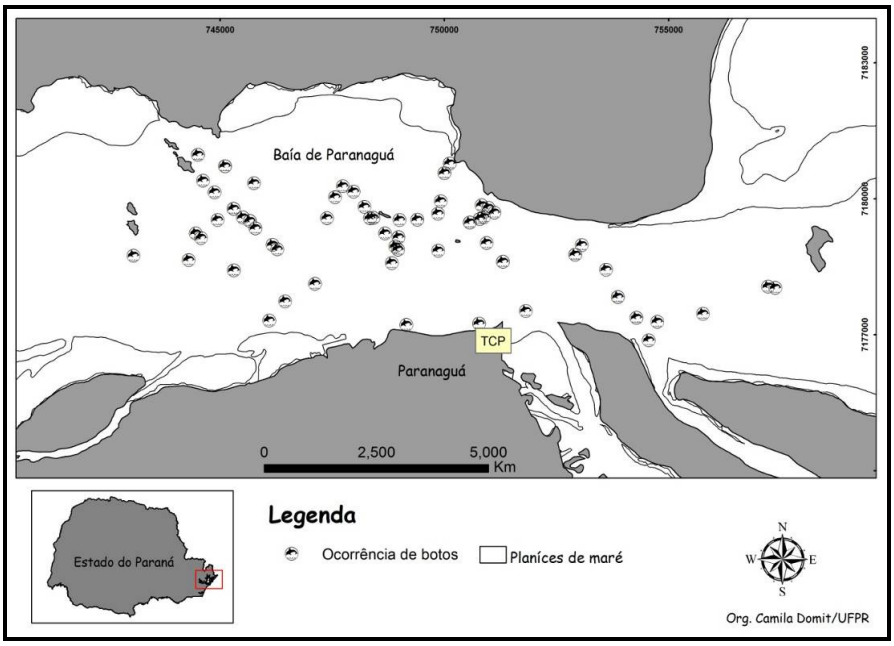


Figura 249 - Pontos de ocorrência de indivíduos ou grupos de boto-cinza durante o período de setembro a dezembro de 2009, na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento do TCP, Estado do Paraná.

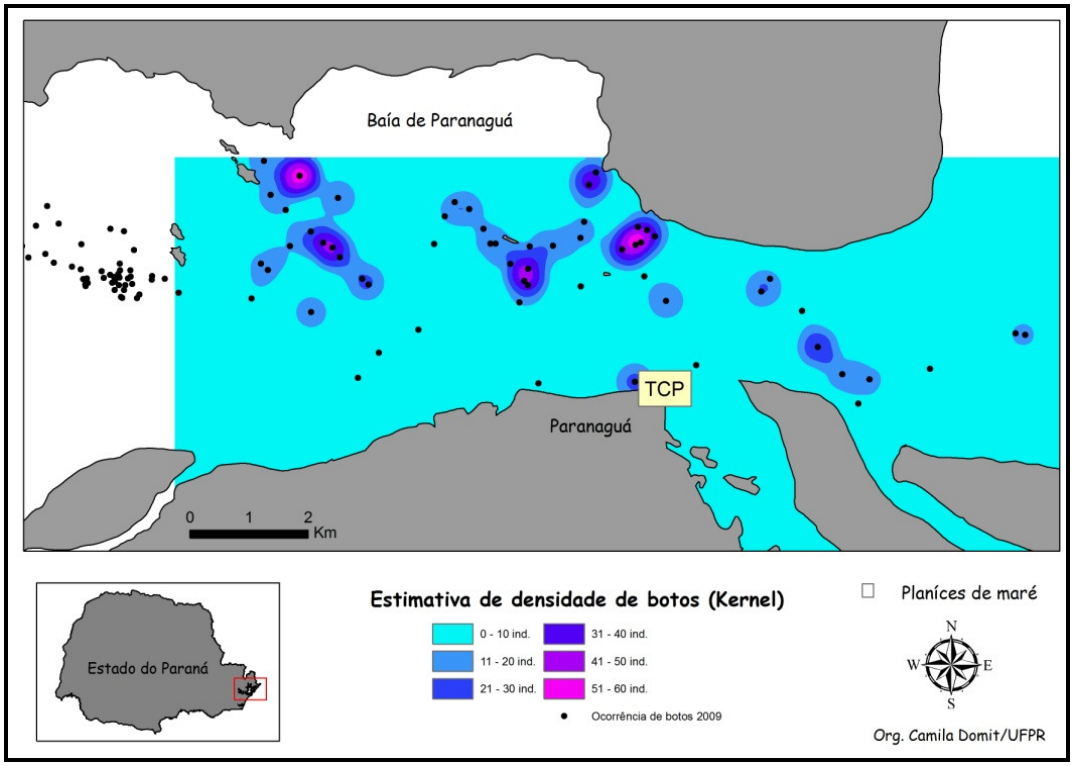


Figura 250 – Áreas de concentração dos botos na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento do TCP e estimativa de densidade de botos na região. Para estas estimativas foi calculado o número de indivíduos presente em cada grupo representado no mapa como um ponto preto.

Conforme Domit (2010) e considerando toda a região do CEP, a distribuição dos botos e o uso do habitat apresentam variações sazonais (figura 251). Entre as estações do ano amostradas de 2007 a 2009-1, o verão e o inverno foram as de maior ocorrência de grupos de botos-cinza, contudo, foi no Outono que os animais utilizaram uma área maior do CEP, inclusive quando a análise foi restrita a grupos com infantes. O tamanho das áreas de ocorrência dos botos-cinza e das áreas de concentração foi diferente entre as estações do ano. A maior área de vida observada foi no outono e a menor na primavera ($X2=12.74$, $gl=3$, $p<0.05$), assim como foi nesta estação a menor área de concentração ($X2=9.06$, $gl=3$, $p>0.05$). Os setores de agrupamento dos botos diferiram entre as estações, assim como o número de grupos concentrados em uma mesma área. Durante o verão, os grupos estiveram mais concentrados do que nas demais estações. Na primavera e verão, o maior

número de encontros com grupos de botos foi na Baía de Guaraqueçaba e Ilha das Peças. No outono e inverno, os grupos foram avistados com maior frequência ao norte na Baía das Laranjeiras (nas áreas de desembocadura dos canais de maré, próxima a conexão com a Baía de Pinheiros), na Baía de Pinheiros e na Baía de Paranaguá. Nesta Baía, a área de maior uso está localizada entre a área portuária de Paranaguá e a Ilha do Teixeira, mas o registro de animais próximo aos berços das áreas portuárias de Paranaguá foi raro durante o verão.

Ao longo de todo o ano, os animais utilizaram a área ao sul da Baía das Laranjeiras e as desembocaduras norte e sul. A Desembocadura Norte foi o setor com maior concentração de grupos em todas as estações amostradas.

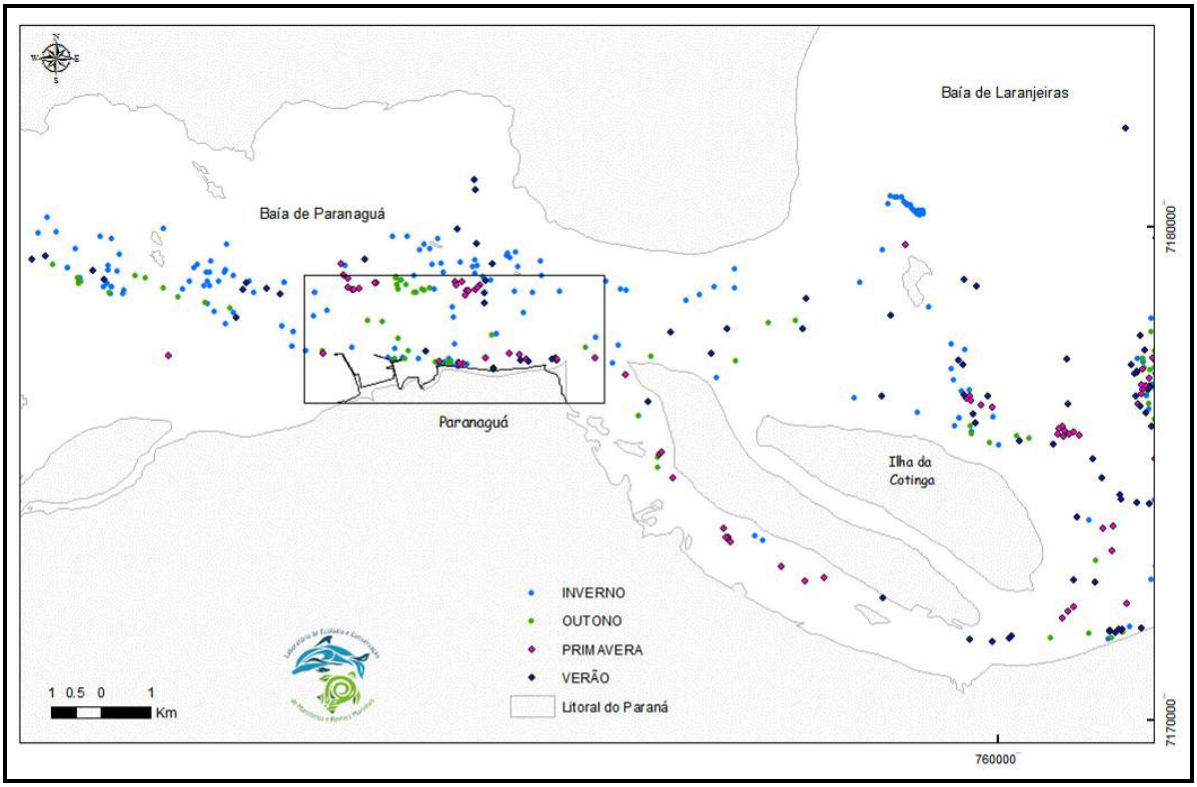


Figura 251 – Distribuição sazonal dos grupos de boto-cinza referente ao período de 2007 a 2009 e seccionada para enfatizar as áreas referentes a ADA e AID do empreendimento do TCP, Estado do Paraná.

Analisando apenas os dados de 2009 e direcionando o estudo para a área de influência do empreendimento foi estabelecido em 38km^2 o tamanho da área utilizada pelos botos (figura 252). Esta área se refere a toda a região entre as Ilhas dos Gereres e Ilha das Cobras, delimitada como Área de Influência Direta da ampliação do cais leste do porto.

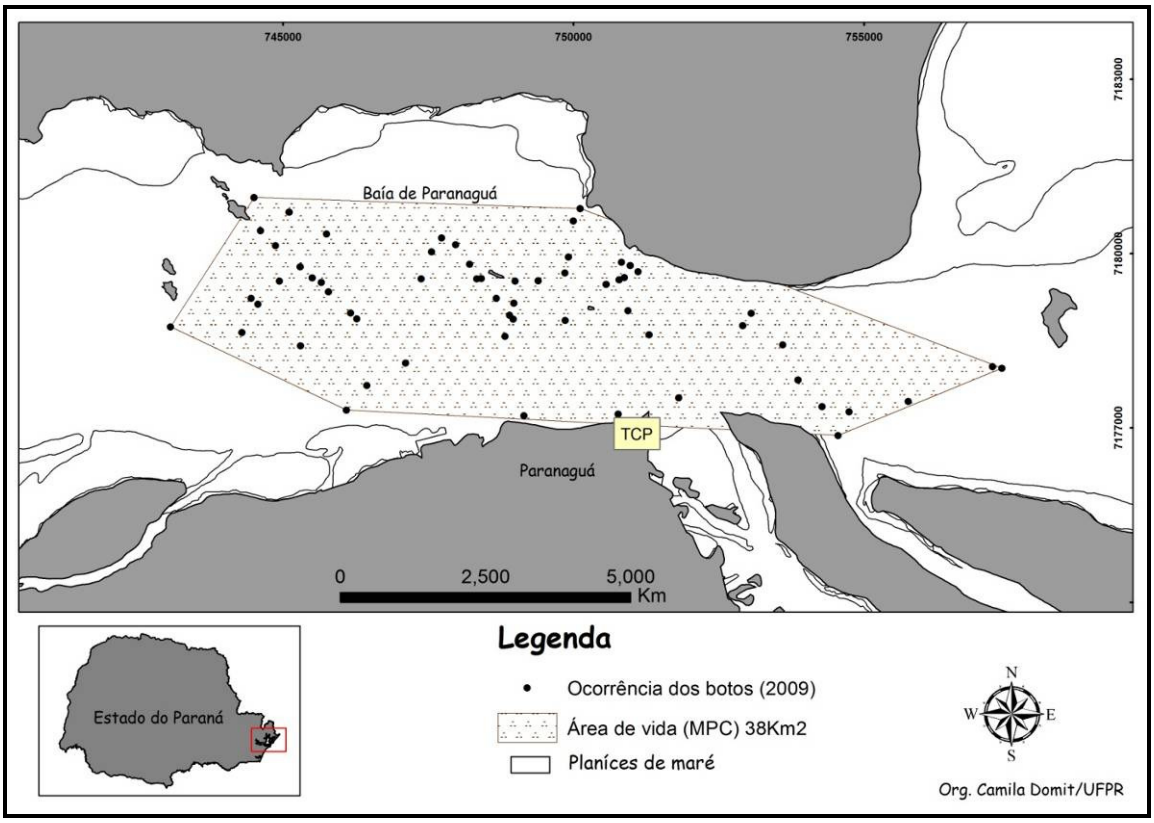


Figura 252 – Área de vida do boto-cinza determinada pelo método do Mínimo Polígono Convexo, na região da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná.

Entre os anos de 2007 e 2009, as áreas de concentração e o número de grupos concentrados variaram na área referente ao empreendimento (figura 253). No ano de 2007 a área de maior freqüência de grupos foi o meio do canal de acesso ao porto e 13 foi o maior número de grupos concentrados. Em 2008 a área de concentração ampliou para o cais oeste do Terminal Portuário de Paranaguá, além

do uso do canal de acesso portuário. Neste ano a maior concentração foi de nove grupos. Já em 2009 as áreas de concentração foram da área do canal à margem norte, com concentração máxima de 22 grupos. Estes resultados mostram a flexibilidade dos botos e é possível que seja uma resposta a distribuição da ictiofauna, ou mesmo às atividades antrópicas e eventos climáticos no período da análise de 2009 (restrita a janeiro/fevereiro, setembro e dezembro; Domit (2010). Embora não seja possível estabelecer um padrão de distribuição, por meio da análise da sobreposição das áreas de concentração dos grupos, é possível avaliar que a Área de Influência Direta do empreendimento é utilizada com freqüência pelos animais, principalmente para alimentação, e deve ser considerada para o monitoramento da espécie.

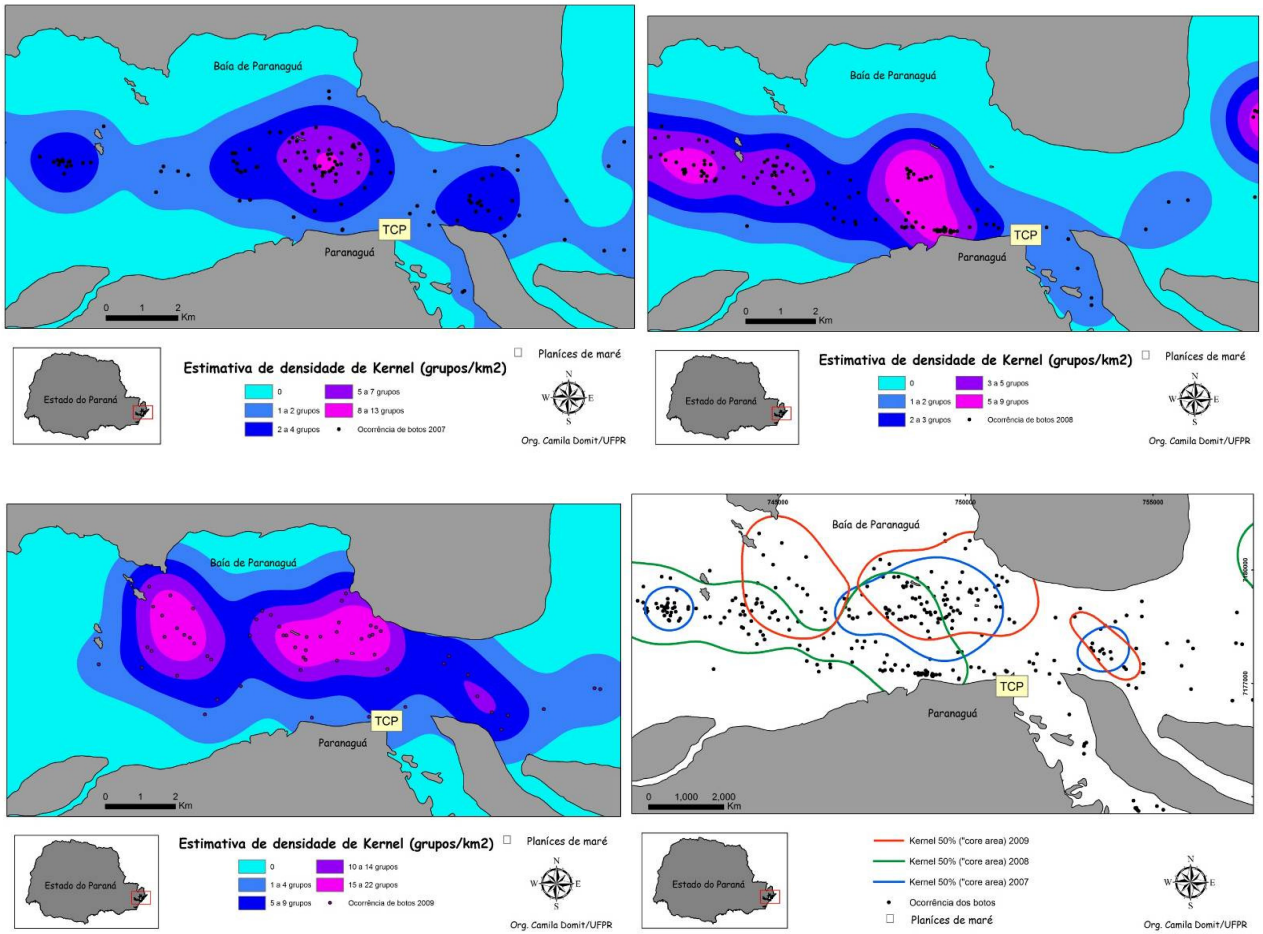


Figura 253 – Distribuição espaço-temporal das avistagens do botos-cinza, delimitação da área de vida e das áreas de concentração (Estimativa de Kernel). Número de grupos observados por área ao longo dos anos (A. 2007; B. 2008; C. 2009 e; D. áreas de concentração – Kernel 50%).

Uso do Habitat

A base de dados de distribuição dos botos foi integrada às bases das variáveis ambientais e estas informações permitiram caracterizar a região e o uso do habitat pelos botos (figura 254 e figura 255).

Segundo os estudos de Domit (2010), para toda a região do CEP, os botos utilizam áreas rasas (Moda= 5m), com declividade de fundo (Moda= 0.5°), com sedimentos referentes à classe de areia fina (Moda= 3Ø) e com presença de matéria orgânica (Moda=5%). Além disto, áreas próximas à zona costeira (Moda= 5 a 10 km) e distantes das zonas portuárias (Moda= 15 a 20km) foram utilizadas com maior freqüência. Os descritores de habitat: distância da desembocadura (z= 3.04, n=1063, $p<0.05$), distância de portos (z= 3.64, n=1063, $p<0.05$) e declividade de fundo (z= -2.56, n=1063, $p<0.05$), foram utilizados de maneira diferente por grupos com ou sem infantes. Quando comparada a forma de uso dos diferentes descritores em relação às categorias comportamentais - Alimentação, Cuidado Parental, Brincadeira e Deslocamento - não houve diferença (H=3, gl=3, $p>0.05$), entretanto, Cuidado Parental foi frequente em áreas com menor declividade de fundo (0.25°), enquanto Descolcamento e Alimentação foram frequentes em áreas de declividade abrupta (até 2.5°) (Domit 2010).

Considerando apenas a área de influência deste estudo foi possivel avaliar que os botos utilizam principalmente as áreas com mais de 3km de distância do porto (56%), seguido pela região entre 2 e 3km (29%; figura 254). As ocorrência na área dos berços de atracação estão relacionadas, principalmente, a facilidade de captura de presas, devido a disponibilidade destas e a presença de barreiras que auxiliam no cerco.

Quanto a profundidade os animais utilizaram com maior frequencia áreas de profundidade entre 1 e 10m (71%), mas também foram avistados em canais profundos (10 a 20m; 25%), como o canal portuário e os berços de atracação.

As informações obtidas por Domit (2010) e durante este estudo demostram que os animais escolhem áreas que propiciam a concentração de peixes e que auxiliam nos

comportamentos de captura do alimento (fundos rochoso, anteparos físicos). As caracteristicas físicas e biológicas do meio não interferem de forma direta na escolha do habitat, mas como alteram a capacidade de predação, interferem indiretamente no comportamento e na forma de uso de uma área pelos botos.

É importante ressaltar que há um limite de capacidade destes animais em se adaptar as modificações do meio. Alterações acústicas e excesso de interferências antrópicas foram detectadas como a causa para abandono temporário ou permanente de populaçoes de boto-cinza, mesmo sendo as áraes ricas e diversas quanto a ictiofauna (Baía de Guaratuba/PR, Filla 2004; Baía da Babitonga/SC; Cremer *et al.* 2009).

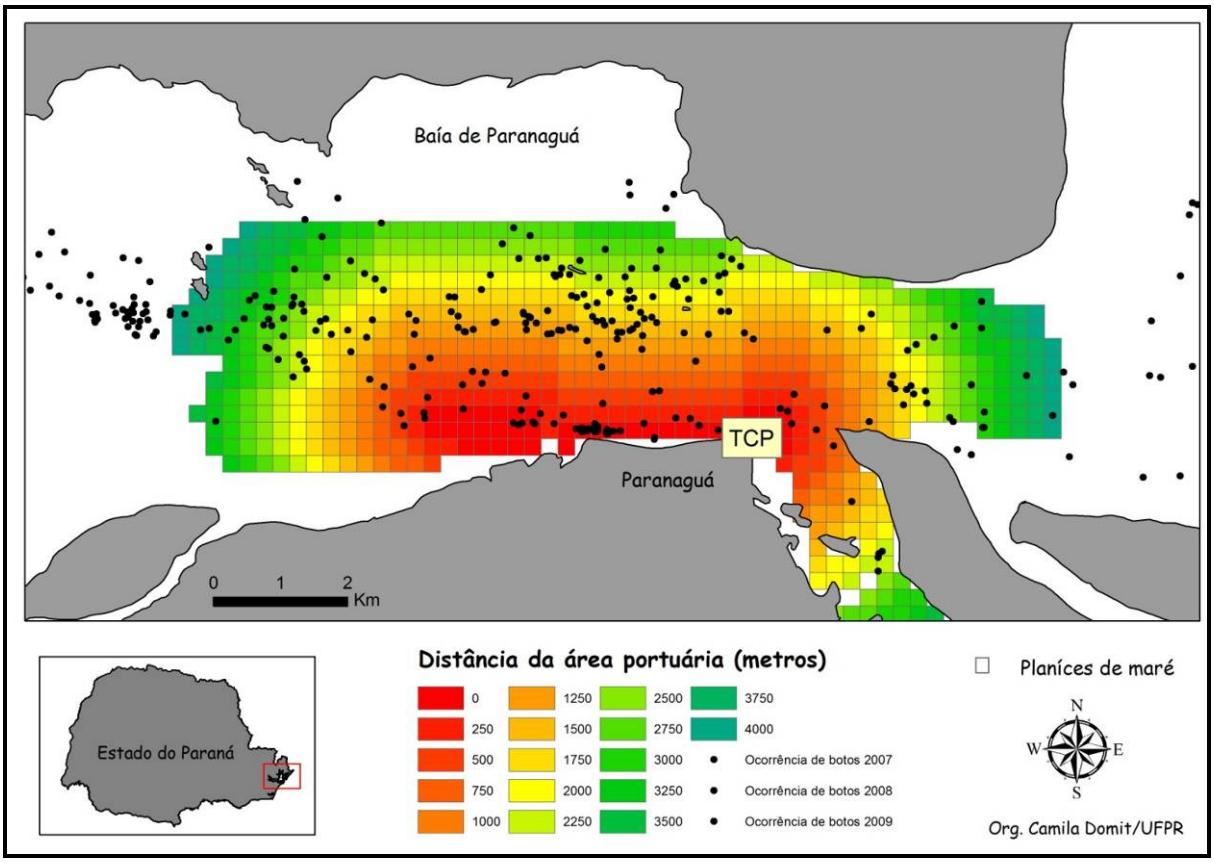


Figura 254 – Grade de distância da área portuária de Paranaguá e os pontos de ocorrência dos botos-cinza na região da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná.

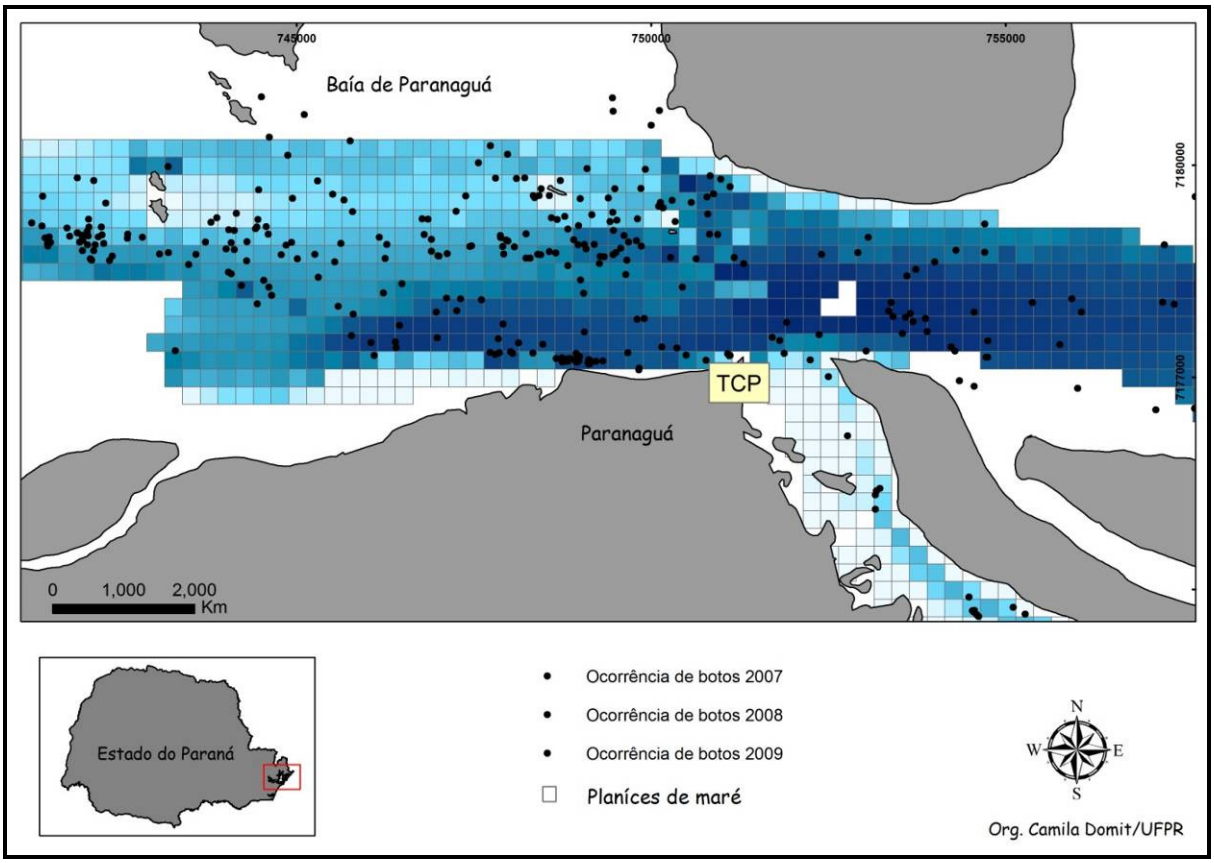


Figura 255 – Grade de profundidade e os pontos de ocorrência dos botos-cinza na região da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. Tons escuros referem-se a áraes de maior profundidade (limites 1.6m a 20m de profundidade).

Áreas de ocorrência de toninhas

Durante o esforço de campo realizado entre 2007 e 2009 grupos de toninhas foram amostradas em apenas cinco dias de amostragem utilizando a Baía das Laranjeiras e a área da Desembocadura norte do estuário.

A espécie está em risco de extinção e somente em 2007 foi confirmada sua ocorrência em zona estuarina no Estado do Paraná, o que ressalta a importância deste litoral.

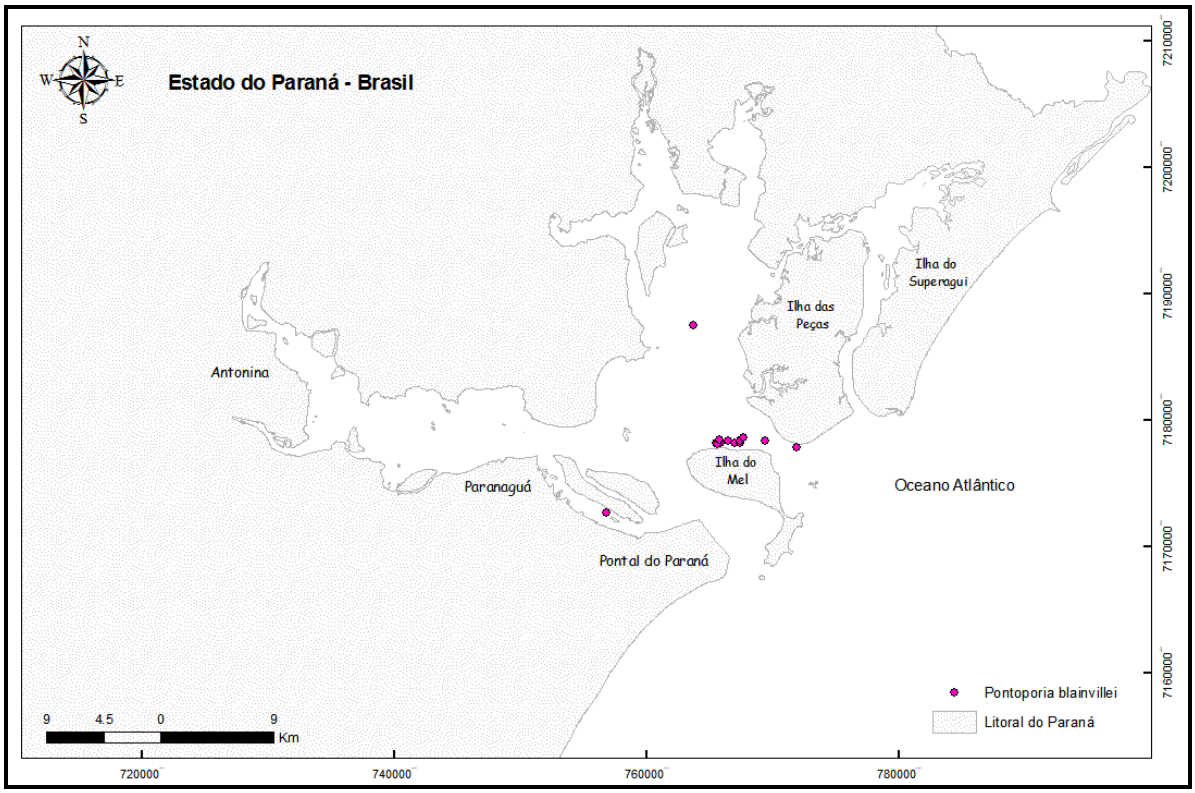


Figura 256 – Áreas de ocorrência de *Pontoporia blainvillei*, no Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná.

Sítios de desova de quelônios marinhos

A região sul do Brasil não é caracterizada como área de reprodução para nenhuma espécie de tartaruga marinha. Como estes animais dependem da temperatura da areia para o desenvolvimento dos filhotes as desovas se distribuem nas regiões mais tropicais do planeta. No Brasil há nidificação nas regiões nordeste e sudeste, sendo que é determinado o limite sul na região da Bacia de Campos, no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. Ocasionalmente ocorrem desovas em maiores latitudes, porém, são raras e com baixo sucesso de eclosão (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999). Após a migração das áreas de alimentação para áreas de reprodução, as tartarugas permanecem algumas semanas no local, uma vez que realizam mais de uma desova por período reprodutivo. Nesta fase, permanecem em águas costeiras e estão sujeitas a capturas incidentais em redes de pesca. No processo de subida á praia para desovar, a fêmea pode permanecer algumas horas

fora da água, tornando-se suscetível á predação, tanto de sua carne, como dos ovos depositados. A coleta de fêmeas e ovos durante muitos anos foi a principal ameaça à conservação das tartarugas marinhas no mundo. Esta atividade é uma das responsáveis pelo grande declínio das populações mundiais (Spotila, 2004). A ocupação humana das áreas litorâneas contribuiu para uma perda maciça de áreas de desova. Todo o processo de desova está associado a um padrão de comportamento das tartarugas que, normalmente só sobem à praia quando não há interferência. Mesmo quando a tartaruga chega a depositar ovos no local, existe a ameaça de serem pisoteados pelo trânsito de pessoas e carros. Nestes casos, os ovos podem se partir ou a areia compactada pode impedir a saída dos filhotes (Lutz e Musick, 2003). Naturalmente, um grande número de filhotes é predado ao sair do ninho e a taxa de sobrevivência não é muito elevada (Davenport, 1997) Porém, atualmente novas ameaças surgiram tal como a iluminação artificial das praias, a retirada da vegetação das dunas e destruição da restinga o sombreamento das praias produzido por grandes edificações que altera o padrão de sombreamento dos locais próximos, interferindo no desenvolvimento dos filhotes (www.projetotamar.org.br).

O número de fêmeas reprodutivas de tartaruga-gigante no Atlântico Sul Ocidental é bastante reduzido (cerca de 20 fêmeas, Marcovaldi e Marcovaldi, 1999), além de considerar que a porcentagem de espécimes com filopatria (característica de reproduzir-se na praia em que nasceu) é grande em uma população (Eckert *et al.,* 1989).

Com base no exposto, todo esforço se torna necessário para proteger os ninhos de desova ocasional da espécie no sul do Brasil. Embora estes animais permaneçam apenas 1% de seu ciclo vital na praia, a maior parte do nosso conhecimento provém de estudos realizados neste ambiente (Bjorndal, 2000).

No dia 8 de janeiro de 2007 foi registrada ocorrência reprodutiva da tartaruga-gigante na praia de Pontal do Sul, município de Pontal do Paraná. Em 7 de fevereiro, a mesma tartaruga reapareceu em Pontal do Paraná, no balneário de Canoas, distante cerca de 20 km ao sul de Pontal do Sul. As ocorrências foram consideradas

inéditas para o Litoral do Paraná (Rosa *et al.*, 2008). Após três anos, a mesma tartaruga retornou a Pontal do Paraná para nova temporada reprodutiva, caracterizando a região como área de reprodução para este indivíduo (figura 257) e despertando a atenção de órgãos gestores e o principal programa de conservação de tartarugas marinhas do Brasil.

Figura 257 – *Dermochelys coriacea* em praia do município de Pontal do Paraná durante ocorrência reprodutiva em Janeiro de 2010.

Mortalidade de cetáceos e caracterização da população regional

Os cetáceos (Baleias e botos) estão expostos a vários impactos de origem antrópica, os quais são classificados como imediatos (captura intencional e incidental, colisão

com embarcações), intermediários (competição com pescarias, derrames de óleo, molestamento, degradação do habitat e exposição a doenças humanas) e de longo termo (contaminação ambiental, redução da variabilidade genética e mudanças climáticas) (Bannister *et al.*, 1996). No litoral do Estado do Paraná estes três tipos de impacto são considerados ameaças potenciais para as populações de cetáceos residentes e migratórias na região costeira.

O estudo da intensidade e nível de abrangência destes impactos sobre as populações é realizado por meio do monitoramento de cetáceos vivos e mortos. Também são analisados animais encalhados que são transportados pelas correntes até as praias (Geraci *et al.*, 2005). Estes organismos são a fonte de informações biológicas e o seu estudo é um método não invasivo e relativamente barato (Mullins, 2008) para o monitoramento de fauna.

Composição de espécies:

Durante os 32 meses de coleta entre Janeiro de 2007 e Agosto de 2009 foram registrados 104 cetáceos encalhados no litoral do Paraná. Os indivíduos pertenciam a oito espécies diferentes, duas da subordem Mysticeti e seis da Odontoceti. A espécie mais abundante foi *Sotalia guianesis*, conhecida como Boto-cinza (69,2%), seguida por *Pontoporia blainvillei* ou Toninha (11,5%) e *Tursiops truncatus* (10,6%). Também foram observados indivíduos do gênero *Balaenoptera sp., Balaenoptera acutorostrata*, *Delphinus delphis*, *Stenella frontalis* e *Stenella longirostris* (figura 258).

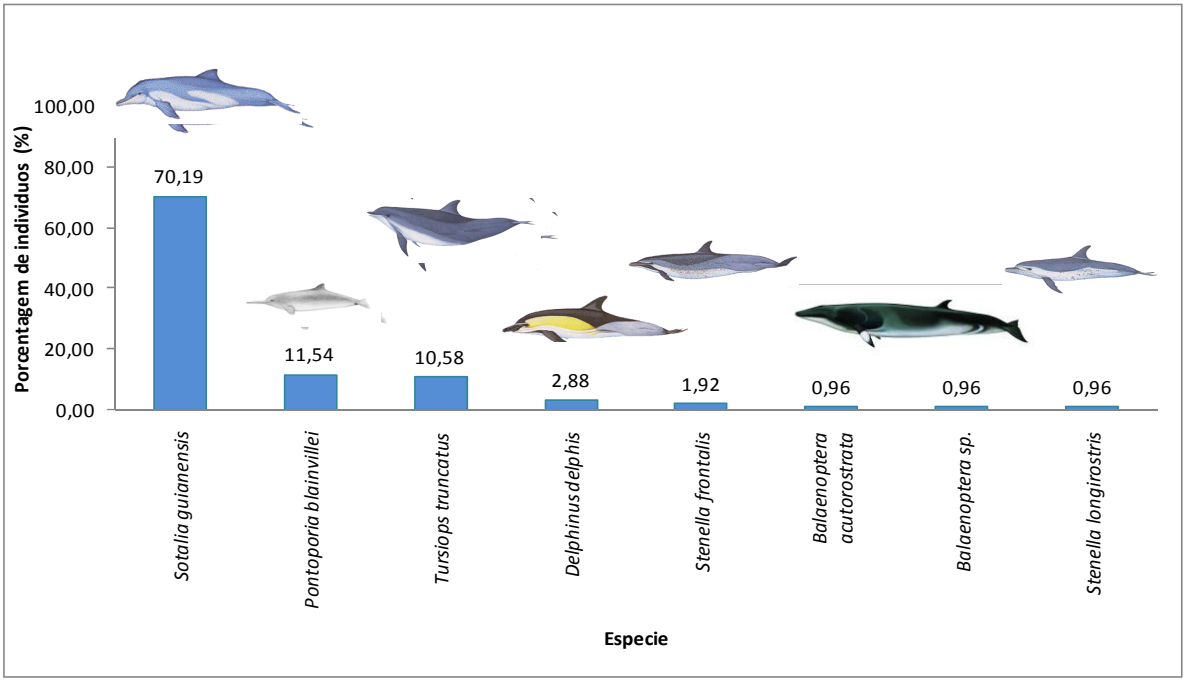


Figura 258 – Porcentagem de indivíduos encalhados por espécie encontrados entre Janeiro de 2007 e Agosto de 2009, no Litoral do Estado do Paraná.

As espécies *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* são as que apresentam mais registros de encalhe na região. Estas populações são consideradas vulneráveis à ação antrópica no Brasil (IBAMA, 2001), e no Paraná as principais ameaças são captura incidental e destruição do habitat por obras costeiras e trafego de embarcações (IAP, 2010).

Distribuição espacial:

Os locais de maior ocorrência dos encalhes foram no município de Pontal do Paraná, nos balneários de Pontal do Sul, Barrancos e Shangri-lá, e Ilha de Sueragui, na Ilha das Peças e Ilha do Mel. Esta ocorrência pode estar relacionada com os padrões de correntes marinhas e ventos da região que favorecem o transporte das carcaças a locais específicos, mas não refletem um padrão que determine o local da morte.

Distribuição temporal:

O ano com maior registro de encalhes foi o de 2007, com 46,2% dos registros. O ano 2008 teve uma representatividade de 35,6% e, até agosto, em 2009 foram obtidos 18,3% do total dos indivíduos registrados até o momento. Os meses de maior ocorrência de encalhes foram Agosto (21,15%), Julho (19,23%) e Setembro (19,23%), os meses com menos eventos foram Fevereiro (0.96%) e Março (1,92%) (figura 259).

Esta variação pode estar relacionada com as capturas acidentais, pois há variação sazonal dos petrechos de pesca utilizados, o que pode afetar de forma diferente cada espécie. Também deve ser considerada a dificuldade da logística para a coleta dos animais mortos/carcaças nos meses de Verão, devido a concentração de pessoas nas praias e aos programas dos governantes para que a praia esteja limpa.

Outros parâmetros biológicos:

Entre indivíduos recuperados 84% foram considerados adultos, enquanto os 16% restante correspondem a indivíduos recuperados dentro da placenta das mães, filhotes ou juvenis.

Foi possível identificar o sexo de 53% do total de indivíduos recuperados. Para *Sotalia guianensis,* 44,2% dos indivíduos identificados (n=43) eram fêmeas e 65,8% machos (figura 260). No caso de *Pontoporia blainvillei*, 100% dos indivíduos que foi possível reconhecer o sexo (n=4), foram fêmeas, e, para *Tursiops truncatus* 25% foram fêmeas e 75% machos (n=4).

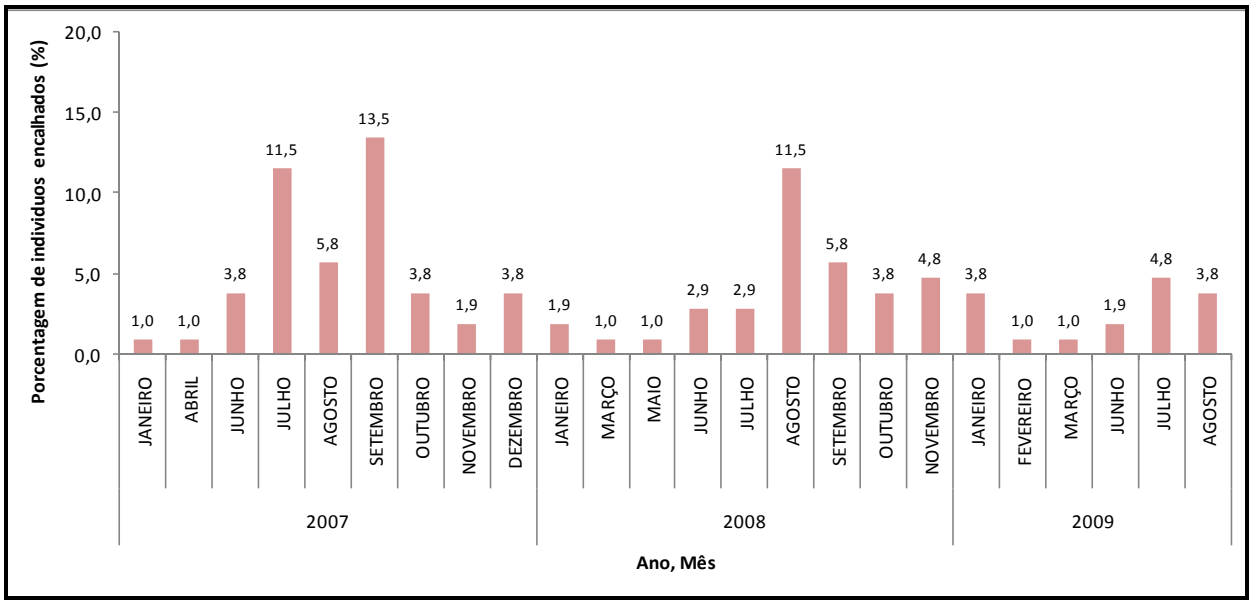


Figura 259 – Freqüência de eventos de encalhes nos meses do ano entre Janeiro de 2007 e Agosto de 2009, no litoral paranaense.

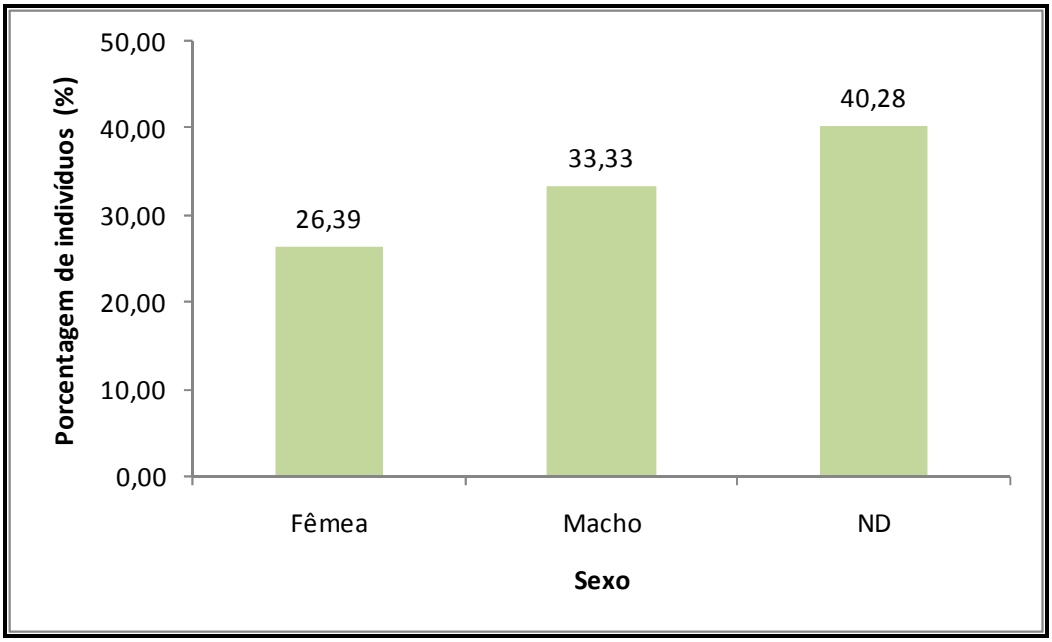


Figura 260 – Proporção de sexo de indivíduos encalhados da espécie Sotalia guianensi, no litoral paranaense.

Possíveis causas de morte:

Neste estudo, 19% dos organismos recuperados apresentaram evidências de interação com atividades pesqueiras. As análises disponíveis não permitiram determinar a causa da morte de outros indivíduos. No entanto, foram observados hematomas e hemorragias internas que podem ter sido causadas por colisão com embarcações, assim como lesões na pele e parasitas que podem estar relacionadas com uma imunidade baixa (Van Bressem *et al.,* 2009). Todas as amostras biológicas coletas foram enviadas para análise em laboratórios parceiros e estima-se que até o final de 2011 será possível determinar a porcentagem de animais com doenças e descrição qualitativa destas (Análises de histopatologia), assim como a determinação dos níveis de contaminação química destes animais.

Conclusões:

Os cetáceos estão expostos a uma grande variedade de ameaças de origem antrópica no litoral do Estado do Paraná, as quais podem causar a morte dos organismos e desequilíbrio populacional. As espécies com maior registro de encalhe são *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* e estas devem ser avaliadas em monitoramentos contínuos para determinação de padrão de mortalidade e avaliação de causas de morte. O maior número de eventos de encalhe ocorre no inverno e os locais de maior freqüência destes eventos são as ilhas ao norte da região do CEP e os balneários de Pontal do Paraná. As causas de morte ainda não estão determinadas, pelo qual se faz indispensável a continuidade dos estudos com estes indivíduos.

Mortalidade de tartarugas marinhas (quelônios) e caracterização da população regional

Composição de espécies e parâmetros biológicos:

No período amostrado foram registradas e coletadas 378 tartarugas marinhas na região. Destas, 88% da espécie *Chelonia mydas*, 9% de *Caretta caretta*, 1,3% de *Dermochelys coriacea,* 0,8% de *Eretmochelys imbricata* e 0,8% de *Lepidochelys olivacea*. Também foram identificadas duas temporadas reprodutivas de uma fêmea de tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*).

A tartaruga-verde é a espécie mais freqüente e em fase juvenil, provavelmente devido à concentração de recursos alimentares dentro da Baía de Paranaguá e na zona costeira rasa. Os exemplares de *E. imbricata* e *L. olivacea* também foram encontrados em fase juvenil. Para a espécie *C. caretta* foram registrados animais considerados sub-adultos e adultos. Os exemplares de *D. coriacea* registrados eram animais adultos. Amostras biológicas de todos os indivíduos foram coletadas para diversos estudos de ecologia das tartarugas marinhas na região. Particularmente, um registro de *E. imbricata* foi feito no interior do CEP no período em que ocorreu a explosão do navio *Vicuña*, carregado de metanol, diesel e óleo, no Porto de Paranaguá. A explosão resultou na contaminação de mais de 170 km de extensão e a tartaruga encontrada apresentava evidentes sinais de contaminação por óleo na carapaça, nadadeiras, pele e boca (Guebert *et al.*, 2009).

Possíveis causas de morte:

Os principais registros correspondem a animais encontrados mortos encalhados em praia e sem causa de morte comprovada (80,47%), seguido dos animais recuperados pelos pescadores e confirmados como mortos em redes de pesca artesanal (10,15%). Também houve registros de dois animais vivos encontrados encalhados em praia. Estes animais foram encaminhados para o centro de reabilitação e quando recuperados foram devolvidos ao mar.

Conclusões:

Estes dados revelam que a área se mostra importante para alimentação ou refúgio de todas as espécies de tartarugas marinhas, independente de suas freqüências de ocorrência. O monitoramento contínuo e as pesquisas realizadas permitem acompanhar as variações sazonais e temporais dos animais na região, auxilia na compreensão dos impactos sobre as espécies e seu habitat, subsidiando propostas para gestão local na conservação destas (Sasaki, *et al*., 2009).

Monitoramento de bancos de grama marinha

Foram realizadas duas coletas para reconhecimento da área conhecida como "Baixio do Perigo", localizado próximo à Ilha das Cobras e identificação de bancos de grama-marinha da espécie *Halodule wrightii*. Após caminhamento com GPS para determinar os limites do banco de gramas, estes foram interpolados com auxilio do *software* ArcGIs 9.3, onde foi estabelecido uma área de 1km^2 e quadrantes de 10m^2 (figura 261). Após estabelecer os centróides dos quadrantes foi realizado o sorteio de 20 quadrantes, os quais foram avaliados em coleta piloto durante este EIA. No dia 01 de dezembro de 2009 foi realizada a primeira expedição ao campo para determinada a área de concentração dos agregados da grama marinha. A Coleta ocorreu em período de baixa-mar, sob a influência de maré de sizígia. Dos 20 quadrantes sorteados para esta campanha 13 estavam submersos, impedindo a amostragem de distribuição dos agregados de grama marinha devido a eventos meteorológicos. Dos sete quadrantes amostrados, foram encontrados agregados de grama em três. Dentre os que apresentaram grama marinha, a altura média das gramíneas dos quadrantes 1, 2 e 3 foram 9,3 cm, 8,9 cm e 12,4 cm, respectivamente. Referente à área total dos quadrantes, os percentuais da área de cobertura vegetal encontrados foram: 2,19% para o 1; 12,98% para o 2 e 0,29% para o 3.

Este novo banco é o maior já registrado para a região (Sordo 2008; Guebert 2008) e encontra-se em área de alterações constantes. Esta vegetação necessita de água com qualidade e clara para passagem de luz, o que pode ser modificado por atividades de dragagem e obras costeiras no entorno. Estas áreas são essenciais para a sobrevivência das tartarugas-verdes que ocorrem no Paraná e devem ser monitoradas para garantir a manutenção dos recursos e das tartarugas na região.

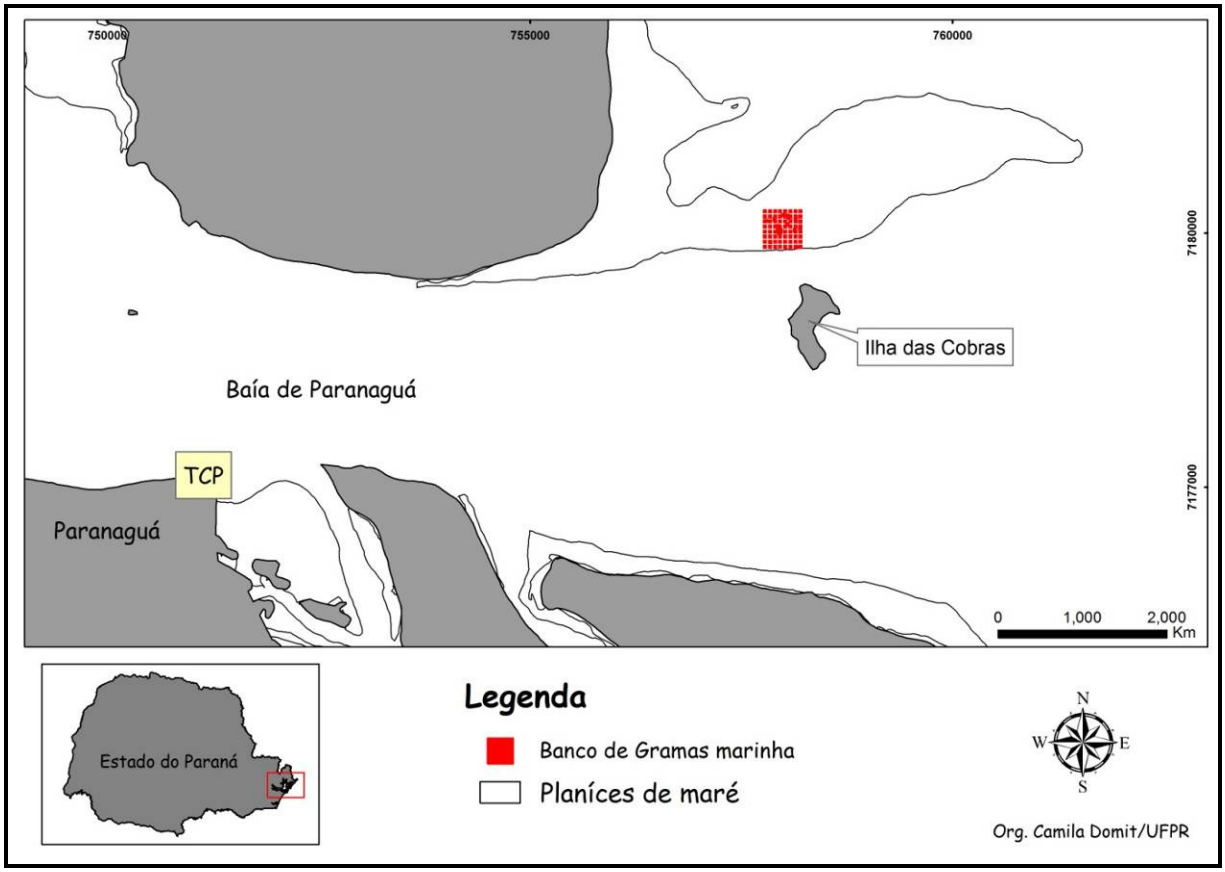


Figura 261 – Área dos bancos de grama marinha na região do “Baixio do Perigo”, na Baía de Paranaguá, Estado do Paraná.

Visitas em comunidades locais e entrevistas com pescadores sobre a interação de cetáceos e quelônios com a pesca local

Trabalhos que envolvem integração com a comunidade local necessitam de tempo para habituação entre equipe técnica e comunidade, assim como um período para que seja estabelecida uma relação de confiança entre as partes. Quando trata-se da interação de cetáceos e quelônios com a pesca inseri-se um agravante, pois os pescadores conhecem as leis ambientais e a problemática legal quanto a captura estes animais. Para acessar estas informações o Laboratório de Ecologia e Conservação da UFPR, realizada desde Janeiro de 2009, o Projeto InterMar, onde descreve e avalia a integração entre os pescadores de diferentes comunidades do Litoral do Paraná e as populações de cetáceos e quelônios marinhos. Este trabalho encerrou neste mês a fase de diagnóstico quanto as informações históricas de interação e captura de cetáceos e tartarugas-marinhas e iniciou as entrevistas de percepção das comunidades quanto a estes animais.

Este projeto terá duração mínima de três anos e pretende avaliar junto às comunidades locais, o impacto das capturas e subsidiar a discussão e elaboração de ações para redução do impacto, além de trocar informações com as comunidades quanto à espécies de cetáceos e tartarugas marinhas que ocorrem no Paraná.

Apenas como dados prévios de captura é possível destacar que entre os pescadores de 10 comunidades entrevistados, 77,3% relatou a captura incidental de ao menos uma espécie de cetáceo ou tartaruga marinha. As tartarugas foram as mais citadas, por 73,8% dos pescadores; seguidas dos botos em geral 29,8% e as toninha, 21,3. Entre os cetáceos e tartarugas marinhas incidentalmente capturadas a reduções nas capturas foram mais citadas para as tartarugas e toninhas. As informações serão investigadas durante o próximo ano pelo Laboratório de Ecologia e Conservação/CEM, assim como associada ao monitoramento desta população e de seus habitats.

Alguns trabalhos realizados no litoral do Paraná relatam ou descrevem a interação de cetáceos e tartarugas marinhas, mas em geral não envolvem a percepção da comunidade local quanto aos animais.

Tabela 141 – Estudos realizados no Estado do Paraná que enfocam a captura de cetáceos ou tartarugas marinhas em redes de pesca de pesca artesanal.

Espécie alvo	Autor	Tipo de trabalho	Local	Ano
Sotalia guianensis e *Pontoporia blainvillei*	Fernando Rosas	Tese de Doutorado	Zona Costeira e Ilhas (Ilha do Mel, Peças e Superagui)	2000
Sotalia guianensis e *Pontoporia blainvillei*	Regina Zanelatto	Artigo Científico	Zona Costeira e Ilhas (Ilha do Mel, Peças e Superagui)	2007
Eubalaena sp, Megaptera sp, Orcinus orca, Sotalia guianensis, Tursiops truncatus Chelonia mydas, Caretta caretta e *Dermochelys coriacea*	Luciana Fuzetti	Dissertação de Mestrado em Zoologia - UFPR	Ilha do Mel	2007
Chelonia mydas	Ellie Anne Lopez Barrera	Dissertação de mestrado PGSISCO CEM/UFPR	Município de Pontal do Paraná	2008
Chelonia mydas e *Caretta caretta*	Maria Camila Rosso Londoño e colaboradores	Resumo de congresso	Zona Costeira, Estuarina e Ilhas (Ilha do Mel, Peças e Superagui)	2009
Sotalia guianensis, Pontoporia blainvillei, Tursiops truncatus, Chelonia mydas e *Caretta caretta*	José Lourenço Angeli	Monografia de conclusão de curso em Ciências Biológicas - UEL	Município de Pontal do Paraná	2009

Identificação das principais ameaças à conservação de cetáceos e quelônios marinhos no litoral do paraná

Cetáceos

Regionalmente as ameaças para conservação das espécies de cetáceos estão relacionadas com o desenvolvimento urbano e conseqüentemente, à super exploração dos recursos nas regiões costeiras. As atividades portuárias implicam no aumento do tráfego de embarcações, atividades de dragagem, derramamento de óleo e outras substâncias químicas, além de atividades de obras e construção, como o bate estaca. As atividades pesqueiras representam uma ameaça pela competição por recursos e captura incidental destes organismos marinhos.

Tráfego de embarcações e atividades que causam poluição sonora:

A presença de embarcações de diferentes portes gera alterações no comportamento dos cetáceos, não só pela presença física, que pode derivar em colisão com os animais, mas também pela geração de ruídos subaquáticos.

Na área de estudo, existem barcos de transporte de carga que incluem navios e rebocadores, e barcos de turismo e pesca que incluem canoas de madeira, fibra e alumínio, botes, lanchas, veleiros, ates, ntre outros. O nível de impacto varia dependendo do tamanho e velocidade da embarcação, da potência do motor e da distância entre a embarcação e grupo de indivíduos.

As alterações provocadas nos animais podem ser de curto ou longo prazo. Alguns exemplos das primeiras são: variação na composição dos grupos (do Valle e Melo, 2006), alteração nos padrões de respiração (Gonçalves, 2003), evasão das embarcações (Arcangeli e Crosti, 2009), modificação da velocidade de natação (Moore e Clarke, 2002), e mudanças no padrão de vocalização (Lusseau e Bejder, 2007). Os ruídos produzidos pelas embarcações possuem as mesmas freqüências que os botos utilizam para comunicação e localização das suas presas, o que os obriga a modificar seus padrões de emissão e captação de som ou, a procurar outras áreas para realizar suas atividades de alimentação e socialização (Lusseau e Bejder, 2007).

Em longo prazo, os distúrbios das embarcações sobre os cetáceos podem ter como conseqüências: o abandono da área (Bejder *et al*, 2006), diminuição das atividades de socialização e perdas auditivas (Richardson e Würsig, 1997). Todas estas respostas implicam em um gasto adicional de energia que poderia ser investida em alimentação, reprodução ou interação social. Em efeito acumulativo, estas mudanças podem resultar na diminuição da sobrevivência e do sucesso reprodutivo das populações locais (Lusseau e Bejder, 2007).

No Paraná, foram realizados alguns estudos direcionados a determinar o impacto das embarcações nas populações de Boto-cinza (Sasaki, 2006; Filla, 2008; Gaudard, 2008). Estes estudos foram direcionados principalmente às embarcações

de turismo e todas as alterações a curto e longo prazo sugeridas foram relatadas para a região.

Atividades de dragagem, derrocagem e bate estaca, também causam ruídos su-aquáticos que não foram mensurados para avaliação do efeito na comunicação sonora dos cetáceos, entretanto, é importante ressaltar que durante a execução destas atividades na ampliação do porto de São Francisco do Sul (SC) os botos, freqüentes na região do porto, abandonaram a área por quatro anos (Cremer *et al.* 2009).

Contaminação:

O desenvolvimento urbano tem aumentado o fluxo de sustâncias químicas no ambiente marinho como organoclorados, óleo, metais e outros elementos tóxicos (Seixas *et al.*, 2009). Os organismos incorporam estes poluentes a partir do meio ou, pela ingestão de alimentos contaminados. Este processo é denominado bioacumulação e, alguns destes compostos aumentam suas concentrações seguindo o fluxo na cadeia trófica por um processo denominado biomagnificação.

Devido a sua posição na cadeia trófica (animais de topo de cadeia), os cetáceos possuem um alto potencial de acumulação de sustâncias químicas (Das *et al.*, 2001; Kunito *et al.*, 2004), pelo qual são considerados biondicadores de contaminação marinha. Além Esta acumulação afeta o desenvolvimento, reprodução e sistema endócrino dos animais e tem um efeito imunosupressivo fazendo com que os indivíduos fiquem mais suscetíveis a contrair doenças infecciosas (Gardner *et al.*, 2003).

As atividades portuárias implicam numa série de atividades que disponibilizam diversos tipos de contaminantes na água. Alguns exemplos são: a remoção de substrato nas atividades de dragagem, o vazamento de óleo das embarcações, as tintas anti-incrustantes e as atividades e dejetos de obras costeiras.

No canal de acesso aos portos do Paraná, são registradas concentrações de Níquel e Arsênico e, outros metais como Cromo, Chumbo, Cobre, Zinco e Mercúrio (Sá e Machado, 2007), estes metais possuem várias vias de entrada no organismo dos animais e, cada um deles encontra sítios preferenciais de acumulação (Lailson-Brito, 2007). Podem ser absorvidos por via respiratória, pela pele, pela placenta antes do nascimento, pelo leite durante a lactação e pela ingestão de peixes contaminados (Law *et al.*, 1997) e se acumulam nos músculos, nos rins, no fígado e na gordura (Beck *et al.*, 1997).

Outros compostos como os organoclorados estão presentes no meio marinho pela drenagem dos rios, efluentes industriais e por precipitação atmosférica. São elementos persistentes e altamente estáveis (Clark,1992). Nos cetáceos da região do Estado do Paraná foi observada altas concentrações de organoclorados, principalmente DDT e PBC, agentes perigosos para a saúde destas populações (Lailson-Brito, 2007).

Capturas incidentais e destruição de habitat:

A pesca exerce impactos diretos e indiretos sobre as populações de cetáceos. O principal impacto direto é a captura incidental e os indiretos são a competição e alteração da estrutura dos ecossistemas.

Captura incidental é definida como apreensão, nos diferentes petrechos de pesca, de espécies não-alvo, indivíduos com tamanho e classe de idade não desejada. Os indivíduos deste grupo incluem organismos saudáveis, liberados com ferimentos ou mortos (Lewison *et al.,* 2004).

No Brasil existem diversos trabalhos e relatos de captura incidental de cetáceos (Ramos *et al.*, 2001; Sechii *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2007) e, especificamente no Estado do Paraná é considerada uma importante causa de morte (Rosas, 2000). Entre os indivíduos encontrados encalhados no litoral do Paraná, entre 2007 e 2009, 19%, apresentaram algum sinal de interação com pesca (Rosso-Londoño, 2010). Deve ser levado em conta que registros feitos a partir de animais encalhados têm a

tendência de subestimar o impacto real, principalemnte devido ao fato das análises dependerem do transporte dos organismos pelas correntes às praias e a questões logísticas para recuperação das carcaças. Dessa forma, estes dados devem ser interpretados com cuidado.

A pesca implica também na remoção e mudanças no tamanho e estrutura de espécies de peixes considerados alimento dos cetáceos odontocetos, o que resulta em efeitos nas interações tróficas e disponibilidade de alimento para estes organismos (Bundell, 2008).

Tartarugas marinhas

Contaminação e poluentes:

A atividade portuária e o aporte fluvial continental transportam altas quantidades de sedimento, muitas vezes contaminado, para as baías e regiões costeiras do Estado do Paraná (SÁ e MACHADO, 2008) e ainda são raros os estudos que analisam a concentração destes contaminantes ao longo da cadeia trófica local. Adicionado ao fato está a contaminação por resíduos sólidos que apresenta o litoral paranaense como um dos locais com maior freqüência de ingestão de lixo (principalmente plástico) por tartarugas marinhas no mundo (GUEBERT, 2008), além de informações quanto a concentração de alguns metais em tartarugas marinhas (ROSA *et al.*, 2009).

A poluição por elementos orgânicos e inorgânicos interfere na alimentação, locomoção e funções fisiológicas das tartarugas prejudicando o seu ciclo de vida e constituindo uma das principais ameaças direta e indireta as espécies (SAKAI *et al., 2*000). Da mesma forma, a degradação ambiental interfere no sistema imunológico das espécies, tornando-os mais suscetíveis a diversas enfermidades como a fibropapilomatose cutânea. A fibropapilomatose cutânea (FP) é uma doença emergente caracterizada por massas de tumores benignos localizados em diferentes partes do corpo. A enfermidade está distribuída ao redor do mundo, próximo a regiões tropicais, e afeta todas as espécies de tartarugas marinhas. Particularmente

no Paraná, foi registrada somente em tartaruga-verde (*Chelonia mydas)*, com taxa de prevalência de 5,54% do total de animais amostrados e a maioria considerada em fase juvenil (WASSMANSDORF *et al.,* 2009).

Captura incidental e exploração do recurso:

A captura incidental em redes de pesca é atualmente uma das principais ameaças às tartarugas marinhas. È frequente a morte de tartarugas presas incidentalmente em redes de pesca (ou outras artes de pesca, como currais, arrastos, anzóis). Entre as artes de pesca, as industriais representam a maior ameaça, principalmente a pesca de espinhel pelágico (KOTAS *et al.*, 2004). No litoral paranaense a pesca é caracterizada como artesanal (ANDRIGUETTO-FILHO, 1999), onde na maioria das comunidades os pescadores utilizam canoas a motor. Considerando as espécies de hábitos costeiros, a prática da pesca artesanal constitui a maior ameaça para a sobrevivência da espécie, se comparada às outras práticas pesqueiras (ARECO, 1997). Dentre as atividades pesqueiras, as redes de espera e redes de fundeio são as principais ameaças para as tartarugas, sendo que os registros evidenciam altas taxas de captura sobre animais juvenis (ROSA, 2005). Associado ao petrecho de pesca está o tempo em que as redes permanecem na água e a área onde são colocadas, que muitas vezes, apresentam concentração de recursos alimentares importantes para a tartaruga-verde, tal como a grama marinha (GUEBERT, 2008).

Levantamentos sobre captura incidental representam uma importante fonte de informação para detectar a mortalidade de tartarugas pela interação com a pesca local (PUPO *et al.*, 2006). A dependência das comunidades tradicionais pelos recursos naturais possibilita um conhecimento refinado do ambiente em que vivem, representando uma potencial parceria nos esforços para a conservação (DIEGUES e ARRUDA, 2001).

Apesar da legislação relacionada à proibição do uso de tartarugas marinhas como produtos de consumo e adornos (SUDEPE- Portaria n° 005 de 31 de janeiro de 1986), ainda existem comunidades tradicionais que consomem produtos derivados

das espécies. Sabe-se, através de comentários pessoais e abordagens diretas à comunidade, que o consumo da carne de animais capturados incidentalmente em redes de pesca e a venda, principalmente de carapaças, ainda ocorre em comunidades do litoral do Estado do Paraná. A atividade ocorre durante o ano todo, mas se intensifica no verão quando o fluxo da população flutuante e de turistas no litoral do Paraná aumenta (Plano de Ação de Espécies ameaçadas para o Estado do Paraná, em preparação).

Destruição de habitat:

Particularmente, a tartaruga-verde utiliza o litoral do Estado do Paraná como área de alimentação e abrigo. As áreas de alimentação são, principalmente, áreas de baixios onde se desenvolvem as gramas marinhas (*Halodule wrightti*) (SORDO, 2008), ilhas e regiões de costões rochosos e regiões de manguezais. Tais recursos alimentares são os mais consumidos e apresentam ocorrência sazonal, o que torna a tartaruga-verde uma espécie oportunista, já que busca diferentes recursos ao longo das estações do ano. Sendo assim, atividades antrópicas como o aterro de manguezais, modificação sedimentar dos baixos arenosos e a sua contaminação química, podem causar desequilíbrios nas atividades alimentares e de ocorrência da tartaruga-verde, levando em consideração a relevância do ecossistema estuarino e costeiro para manutenção dos recursos energéticos (GUEBERT, 2008).

As dragagens a serem realizadas no Complexo Estuarino de Paranaguá representam uma grande interferência no ambiente por ser uma atividade que altera o fundo estuarino e marinho removendo comunidades bentônicas e suspendendo sedimentos contaminados, já depositados no fundo (BOLDRINI, 2007). Processos que envolvem derrocagens causam mudanças na profundidade, na turbidez da água e modificam os microhabitats da região, alterando a cadeia trófica local (VIADA *et al.,* 2007).

Colisão com embarcações:

O aumento no tráfego de embarcações na área pode representar um sério risco ás espécies que utilizam a área por aumentar as chances de colisão. Muitas vezes animais são encontrados mortos, ou vivos, mutilados por hélices ou com hemorragias causadas por possíveis colisões com embarcações. As tartarugas marinhas apresentam agilidade e são excelentes nadadoras, mas em alguns casos as embarcações se deslocam em alta velocidade representando um potencial impacto.

6.2.3.5.2 Discussão e análises dos dados

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) foi utilizado de forma heterogênea e foram observadas alterações sazonais e diferenças entre os setores (baías). A região foi utilizada sazonalmente por espécimes de *Orcinus orca*, *Tursiops truncatus* e *Eubalaena australis* e ao longo de todo o ano pelos botos-cinza e pelas toninhas. O boto-cinza utilizou a região para alimentação, proteção e desenvolvimento de infantes e, apesar de poucos registros, as toninhas foram observadas se alimentando e foi observada a presença de infantes.

Na região do CEP, incluindo a Baía de Paranaguá e toda a área de influência do empreendimento do TCP, os parâmetros ambientais (variáveis físicas e biológicas), sociais (comportamento, organização dos agrupamentos, presença e fase dos infantes) e as atividades antrópicas influenciaram de forma integrada na distribuição do boto-cinza e na forma como estes utilizaram o ambiente.

Entre as tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, as cinco espécies foram registradas na zona costeira do Estado do Paraná, mas apenas a tartaruga-verde e a tartaruga-cabeçuda são freqüentes na zona estuarina do CEP. A tartaruga-verde é abundante na região devido a presença de recursos alimentares e a maioria dos indivíduos são juvenis, destacando a região como importante para o desenvolvimento e manutenção desta espécie.

Todas as espécies descritas já sofrem algum tipo de interferência em sua dinâmica populacional devido às atividades humanas (capturas, tráfego de embarcações,

contaminação química e destruição de seu habitat) que atualmente ocorrem no Estado do Paraná. Os animais continuam a utilizar a região, se alimentar e se reproduzir na área, mas é importante avaliar o início de qualquer nova atividade considerando o efeito sinergético no meio, assim como avaliar as conseqüências e monitorar a região de forma contínua, integrada e multidisciplinar.

Ambientes que estão associados a processos ecológicos fundamentais devem ser considerados como "áreas especiais para a conservação" e este parâmetro deve orientar a escolha de áreas para desenvolvimento urbano/portuário, os programas de monitoramento e a aplicação de medidas compensatórias, garantindo a sobrevivência e manutenção destas espécies no litoral paranaense.

A partir das informações apresentadas e considerando que há populações de cetáceos e tartarugas marinhas utilizando toda a zona estuarina e costeira do Estado do Paraná, recomenda-se que a espécie Boto-cinza seja incluída e monitorada para avaliação das alterações no ambiente causadas por atividades portuárias. Esta sugestão está fundamentada no fato da espécie ocorrer ao longo de todo o ano na região afetada ou de influência do empreendimento, apresentar residência na região, ser topo de cadeia trófica e apresentar mudanças comportamentais rápidas em resposta às alterações causadas pelas atividades portuárias. Além disto, os resultados obtidos por meio de seu monitoramento podem colaborar na elaboração de medidas e ações coerentes para a conservação do ecossistema marinho.

Sugestões para o monitoramento do boto-cinza:

1. Para minimizar os impactos é necessário monitorar as emissões acústicas dos animais durante e após as obras, assim como os ruídos subaquáticos causados pelas diferentes atividades antrópicas (embarcações, dragas, bate-estacas). É importante avaliar também se há alterações nos padrões acústicos descritos na literatura científica como "normais" para o boto-cinza (ex. Monteiro-Filho & Monteiro, 2001; Rossi-Santos & Podos, 2006). Durante a construção devem ser estabelecidos horários para as atividades causadoras

de ruído e vibrações e deve haver um observador capacitado para verificar a presença de botos na área de influência da obra nestes períodos;

2. As abordagens relacionadas à conservação das espécies necessitam do conhecimento prévio das áreas de concentração, do ciclo de atividades diárias, do padrão de movimentação e organização do grupo (Wilson *et al.,* 1997). O estudo do comportamento dos botos pode identificar os problemas e prover princípios para a conservação, além de estabelecer os procedimentos corretivos através do monitoramento ambiental (Andriolo & Simões-Lopes, 2003). Para tanto, é necessário monitorar de forma padronizada áreas de ocorrência dos botos, a abundância, assim como os comportamentos executados, a estrutura dos grupos, presença e número de filhotes e tempo de duração da avistagem, durante e após as obras. As freqüências comportamentais devem ser comparadas entre as áreas "controle" onde não há atividades portuárias intensas e as que serão afetadas pela obra. Pares de mães e filhotes devem ser monitorados com maior ênfase, já que a presença dos filhotes é um sinal de manutenção da população. O comportamento dos animais frente às embarcações também deve ser monitorado, pois o aumento do tráfego de embarcações pode significar a perda de áreas de alimentação importantes para os botos, além do risco de colisões (Bonin, 2001; Sasaki, 2006). A distribuição dos animais na área poderá ser analisada a partir da inserção dos pontos de ocorrência em mapas georeferenciados e utilizando análises de área de vida e áreas de concentração. A abundância deve ser analisada de forma estratificada e comparada entre áreas com diferente intensidade de interferência da atividade e entre períodos com e sem a presença da atividade, assim como, quando possível, com informações históricas. Sempre que houver possibilidade, os animais avistados devem ser fotografados para auxiliar na identificação individual, no estudo de padrão de residência e de fidelidade de área, além de constituírem um banco de imagens;

3. Os contaminantes que se encontram no sedimento são disponibilizados pelas atividades de dragagem à cadeia trófica. A acumulação de compostos

organoclorados requer um monitoramento de médio e longo prazo para o melhor entendimento dos processos acumulativos e dos possíveis efeitos sobre as populações. Também é necessário levantar as concentrações de outros compostos poluentes que biomagnificam ao longo das cadeias alimentares (PBDEs, PFAs, TBT) e que são reconhecidos como interferentes endócrinos e promotores de estados alterados de saúde (Lailson-Brito, 2007). Análises de metais pesados também são importantes e devem ser realizadas. O monitoramento deve ser realizado através da coleta de tecidos em animais encontrados mortos na região e os dados devem ser comparados às informações de referência ou a informações históricas e comparados aos níveis de contaminação da água, sedimento e outros organismos, para compreensão integrada da dinâmica dos poluentes ao longo da cadeia trófica;

4. Análises de alterações histológicas e presença de patologias e parasitos também devem ser acompanhadas através de coleta de amostras biológicas de animais mortos frescos ou em início de estado de decomposição. As avaliações devem ser realizadas por equipes multidisciplinares que inclua profissionais especializados. Juntos, os itens 3 e 4 promoverão o conhecimento das causas de mortalidade do boto-cinza no Paraná, informação integrada e inédita que poderá auxiliar na avaliação de outras espécies.

É importante ressaltar que as ações devem sempre visar à integração de diferentes atores da sociedade, bem como deve-se ocorrer a participação da autoridade portuária, no caso a Administracao dos Portos de Paranagua e Antonina - APPA, tendo em vista a abrangência do monitoramento em questão ser inerente à atividade portuária como um todo e não somente a situação pontual da construção do empreendimento, e que todos os estudos e monitoramentos realizados com mamíferos marinhos devem ser licenciados pelo Centro de Mamíferos Aquáticos, do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade.

O monitoramento dos golfinhos e tartarugas marinhas que ocorrem ou utilizam as áreas portuárias é fundamental para garantir que as ações de implantação e

operação portuária causem o menor impacto possível sobre estas populações e que sejam tomadas medidas coerentes com as necessidades locais das espécies. Além de um processo gestor eficiente, os estudos relacionados aos monitoramentos também contribuem para o conhecimento sobre a biologia e ecologia das espécies de cetáceos. Determinar as áreas utilizadas por estes animais e a forma como interagem com as condições ambientais é um importante subsídio para as ações de conservação da biodiversidade e desenvolvimento local, ressaltando que a maioria das espécies de cetáceos é classificada como "dados insuficientes" e de tartarugas "vulneráveis ou ameaçadas de extinção" quanto a avaliação de seu estado de conservação.

6.2.4 Bioindicadores

6.2.4.1 Zooplâncton

Em estudos sobre impactos ambientais, o conhecimento do zooplâncton é fundamental, pois além de ser um elo importante na transferência de energia na teia trófica, responde também rapidamente às modificações ambientais, sendo considerados excelentes bioindicadores. Estes organismos constituem uma ferramenta importante para o monitoramento da qualidade de água, devido às respostas rápidas que esses organismos apresentam as alterações das variáveis físicas e químicas da água. Os copépodes, especialmente os grupos mais abundantes, servem para caracterizar massas de água. Algumas espécies (ex. *Calanoides carinatus*) também evidenciam a presença de ressurgência na região subtropical. O aumento na densidade de *Euterpina acutifrons* pode indicar a eutrofização (BOLTOVSKOY, 1981).

6.2.4.2 Ictioplâncton

No que se refere ao ictioplâncton sugerimos como bioindicador a espécie *Atherinella brasiliensis*. Esta espécie alvo servirá para avaliar o impacto de estressores e para tal serão utilizados os:

- Biomarcadores morfológicos: ultraestrutura celular e histopatologia de fígado e brânquias de *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei), intensidade de aberrações morfológicas e erosão nas nadadeiras de larvas e de aberrações morfológicas em ovos de *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei);

- Biomarcadores bioquímicos : avaliação da atividade das enzimas acetilcolinesterase, catalase, Glutationa-S-transferase e Lipoperoxidação em *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei);

- Biomarcadores fisiológicos: avaliação da atividade da Na, K-ATPase branquial e fluxo corporal de Na em *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei);

- Bioimarcadores genéticos: micronúcleos e ensaio cometa em *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei);

- Bioindicadores ao nível da estrutura da assembléia de ictioplâncton: avaliação de alterações na diversidade e na dominância de espécies;

- Analise de contaminantes (metais, hidrocarbonetos e organoclorados) em músculo de *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei).

Nas análises de biomarcadores serão seguidos os métodos descritos em Lana *et al.* (2006).

6.2.4.3 Larvas de decápodos

As larvas de crustáceos decápodes são especialmente sensíveis à contaminação ambiental e sendo considerados típicos organismos bioindicadores. Outro aspecto importante é que estes organismos podem caracterizar massas de água.

6.2.4.4 Bentos

6.2.4.4.1 Bentos sedimentos inconsolidados

Espécies indicadoras do bentos são escolhidas por sua sensibilidade ou tolerância a vários parâmetros, historicamente poluição. São usadas para definir o tipo de habitat

e classificar a qualidade ecológica. Baseado na literatura, espécies zoobênticas podem ser reunidas em dois grandes grupos: os sensíveis, que determinam um tipo de habitat por sua dominância (% de abundância) ou sua presença exclusiva em habitats específicos; e os tolerantes, conhecidos como espécies resistentes, que podem ser oportunistas de primeira ou segunda ordem (Simboura & Zenetos, 2002).

As comunidades macrobênticas de fundos inconsolidados respondem ao estresse através de diferentes estratégias adaptativas. Hily (1984) e Glémarec (1986) definiram que a macrofauna de substratos moles pode ser ordenada em cinco grupos ecológicos, de acordo com sua sensibilidade ao aumento do gradiente de estresse.

Grall e Glémarec (1997) detalharam tais grupos conforme se descreve a seguir: a) grupo I – espécies muito sensíveis a enriquecimento orgânico e presentes sob condições despoluídas (estado inicial). Estão incluídos carnívoros especialistas e alguns poliquetas tubícolas comedores de depósitos; b) grupo II – espécies indiferentes ao enriquecimento, sempre presentes em baixas densidades com variações não-significativas ao longo do tempo (do estado inicial a leve desequilíbrio). Estão incluídos neste grupo os comedores de suspensão, carnívoros pouco seletivos e cavadores; c) grupo III – espécies tolerantes ao excesso de enriquecimento de matéria orgânica. Estas espécies podem ocorrer sob condições normais, mas suas populações são estimuladas por enriquecimento orgânico (situações levemente desequilibradas). São espécies comedoras de depósitos de superfície, como espionídeos tubícolas; d) grupo IV – espécies oportunistas de segunda-ordem (situações de leve a pronunciado desequilíbrio). Principalmente poliquetas pequenos: comedores de depósitos de sub-superfície, como os cirratulídeos e grupo V – oportunistas de primeira-ordem (situações de pronunciado desequilíbrio). São comedores de depósitos que se proliferam em sedimentos reduzidos.

Por apresentar um modo de vida oportunista, algumas espécies da família dos capitelídeos, em especial o gênero Capitella, formado por animais menos seletivos (Fauchald & Jumars, 1979), pode ser dominante nas comunidades bênticas

infaunais que sofreram algum tipo de perturbação ou stress ambiental. Portanto, são indicadores do grau de contaminação em uma dada região (Grassle & Grassle, 1974, 1985; Reish, 1955, 1957; Pearson & Rosenberg, 1978; Warren, 1977; Sanders et al., 1980; Scott et al., 1987).

Dentre as espécies e morfotipos identificados no diagnóstico da ADA e AID do empreendimento, são indicados para o biomonitoramento os seguintes organismos pertencentes ao grupo I, das espécies sensíveis, presentes sob condições despoluídas: os poliquetas *Magelona papilicornis* e *Owenia* sp., os bivalves *Nucula* sp., os equinodermos Ophiuroidea, bem como os Sipuncula. E as pertencentes ao grupo IV e V, ou seja, as espécies oportunistas de primeira e segunda-ordem, presentes em grandes densidades em ambientes poluídos: os gastrópodas *Heleobia australis* (IV), os nereidídeos *Laeonereis culveri* (IV), principalmente no ponto 5, os anelídeos Oligochaeta (V) e os poliquetas do gênero *Capitella* (V). Estas classificações baseiam-se na lista de espécies com seus correspondentes grupos ecológicos contida em Borja et al. (2000) e atualizada para o software AMBI (Azti Marine Biotic Index) disponível no site (http://www.azti.es/ambi-azti-marine-biotic-index.html), acessado em 09 de fevereiro de 2010.

Apesar de os tanaidáceos *Kalliapseudes shubarti*, animais comuns em estuários e planícies lodosas da região sul e sudeste do Brasil, serem qualificados como pertencentes ao grupo II no site acima mencionado, Angonesi & Bemvenuti (1999), indicaram-nos como sensíveis a locais com excesso de contaminação orgânica, portanto também são organismos interessantes para o biomonitoramento.

6.2.4.4.2 Bentos sedimentos consolidados

Baseando-se no diagnóstico apresentado acima, são definidos alguns táxons como potenciais bioindicadores, ou seja, organismos que poderão ser usados como indicadores de alterações da qualidade ambiental em programas de monitoramento. A ocupação dos novos substratos criados na implantação do empreendimento deve ser monitorada a fim de se compreender os estágios sucessionais de colonização e

estabelecimento da biota incrustante, com ênfase nas cracas, ascídias, esponjas, briozoários e cnidários, identificados como os mais importantes táxons ocupadores de espaço. Atenção especial deve ser dada às espécies identificadas e classificadas como introduzidas neste (as cracas *Amphibalanus reticulatus, Chirona (Striatobalanus) amaryllis* e *Megabalanus coccopoma*, o ofiúro *Ophiuthela danae* e as ascídias *Ascidia sydneiensis* e *Styela plicata*) e em outros estudos. O octocoral incrustante não identificado e a ascídia *Aplidiopsis* sp. devem ser também monitoradas por existirem indícios de serem introduzidos. Estas devem ser monitoradas a fim de se detectar um possível aumento nas suas populações e prever impactos, ou seja, conhecer melhor a dinâmica de suas populações para eventuais programas de controle.

6.2.4.5 Ictiofauna

Algumas características peculiares da ictiofauna como, alta abundância, captura relativamente fácil, ocupação de diferentes níveis tróficos e grande diversidade de nichos, permitem seu uso como bioindicadora de impactos ambientais de natureza diversa, incluindo aqueles potencialmente ou certamente gerados pelas atividades realizadas durante as obras previstas no âmbito desse EIA-RIMA, por exemplo, a contaminação química da água, supressão e modificação do habitat. Os impactos podem ser detectados através de mudanças na estrutura da comunidade, analisando a ocorrência de alterações na diversidade, dominância, relação entre a abundância e biomassa, intensidade de infestações parasitárias e composição de parasitas ou pela *taxa* de doenças degenerativas. Outras técnicas mais específicas também podem ser utilizadas, tais como (i) análise direta de contaminantes (metais, hidrocarbonetos e organoclorados); (ii) biomarcadores morfológicos: ultraestrutura celular e histopatologia de fígado e brânquias; (iii) biomarcadores bioquímicos: avaliação da atividade das enzimas acetilcolinesterase, catalase, Glutationa-S-transferase e Lipoperoxidação: (iv) biomarcadores fisiológicos: avaliação da atividade da Na, K-ATPase branquial e fluxo corporal de Na; (v) biomarcadores genéticos: micronúcleos e ensaio cometa. Com base na alta abundância relativa nas áreas sob influência do empreendimento, de *Cathorops spixii* (bagre amarelo) e

Atherinella brasiliensis (peixe-rei), é sugerido o uso dessas espécies como organismos teste.

6.2.4.6 Carcinofauna

Com base nos resultados obtidos no estudo da Carcinofauna epibêntica da área em torno do empreendimento, sugere-se o monitoramento da população de siris seja o elemento chave para a determinação da qualidade ambiental durante a implantação e operação do empreendimento. As fêmeas ovígeras de *C. danae* e de *C. sapidus* devem ser monitoradas com o mesmo tipo de artefato de pesca durante o inverno e o verão, principalmente nas áreas chave para desova ou migração dessas fêmeas, identificadas neste estudo como os canais da Ilha da Cotinga e da Ilha Rasa Cotinga. Além de serem espécies chave para o monitoramento da carcinofauna da região, as espécies supracitadas encontram-se ameaçadas de sobrexplotação, o que reforça a importância da conservação dos estoques genéticos dessas populações.

A presença de uma fêmea ovígera de *Carybdis helleri*, até então fêmeas ovígeras foram registradas apenas em estuários do Estado de São Paulo e Rio de Janeiro (NEGREIROS-FRANSOZO, 1996 e TAVARES & MENDONCA, 1996, respectivamente), sugere que a população desse siri está estabelecida na região, o que denota a necessidade de monitoramento dessa espécie.

6.2.5 Flora

O Estado do Paraná se apresenta com vários ambientes, que permitem a ocorrência de diversificadas tipologias vegetais, que também variam, adaptando-se de acordo com as características ambientais regionais.

Assim, é possível separar as formações florestais do Estado em três grandes unidades fitogeográficas, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, que se diferenciam florística e fitofisionomicamente como resultado, principalmente, das variações de clima e relevo apresentados, sendo que originalmente cobriam 83% da superfície do Estado.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1992), a região do município de Paranaguá, objeto deste estudo, está inserida no domínio da Floresta Ombrófila Densa, conhecida como Floresta Atlântica, sendo influenciada diretamente pelas massas de ar quente e úmido do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano, ocorrendo em disjunções em áreas elevadas das Serras do Mar e da Mantiqueira, que constituem a formação florística mais antiga do Estado do Paraná, e das Formações Pioneiras com Influência Fluvial, Flúvio-Marinha e Marinha (RODERJAN *et al.*, 2002). A Planície Litorânea ou Planície Costeira, no estado do Paraná, estende-se desde o sopé da Serra até o oceano e tem um comprimento de aproximadamente de 90 Km e uma largura máxima em torno de 55 Km na região de Paranaguá (ÂNGULO, 1990).

O município de Paranaguá está a apenas 5 metros acima do nível do mar, sendo a temperatura média anual de 21,1℃. Quanto aos aspectos físicos, Paranaguá está localizada em três ambientes de fragilidade ambiental extrema: Serra do Mar, Planície de Restinga e Manguezais. As diferenciações de ordem topográfica, climática e pedológica, trazem à paisagem dois ecossistemas particulares: o manguezal e a restinga. Aproximadamente 32% da superfície do município de Paranaguá está ocupada por formações florestais, de planície e de encosta e 14,4% por formações pioneiras (manguezais, restingas e várzeas) (BIGARELLA et al., 1978; PARANAGUA, 2007).

6.2.5.1 Flora da Área de Influência Indireta

Para o levantamento da cobertura vegetal foi realizada uma avaliação da vegetação da Área de Influência Indireta (AII) com dados secundários, através de levantamentos bibliográficos, estando a AII representada pelo município de Paranaguá onde muitos estudos estão sendo realizados com o intuito de ampliar os conhecimentos sobre os remanescentes existentes.

Originalmente, quase toda superfície do município era recoberta por florestas e áreas de extensas de manguezais. Hoje, a alteração da paisagem natural não está restrita ao local onde a vegetação está alterada, ou suprimida. Os efeitos estendem-se até os habitats terrestres e suas populações de animais e plantas.

Através de levantamentos bibliográficos e da expedição a campo pode-se afirmar que a vegetação da Área de Influência Indireta (AII) apresenta boa parte da sua vegetação original descaracterizada onde há predominância de fisionomias de natureza secundária. Dentre os principais tipos de vegetação encontradas estão a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa SubMontana, Formação Pioneira com Influência Fluvial (várzeas e caxetais), Formação Pioneira com Influência Fluviomarinho (manguezal) e Formação Pioneira com Influência Marinha, além de áreas antropizadas.

A seguir descrição das tipologias encontradas na Área de Influência Indireta (AII):

- Floresta Ombrófila Densa

O estudo fitogeográfico da cobertura florestal que recobre as planícies e serras costeiras do Brasil tem gerado diferentes entendimentos quanto as características que a distingue de outras florestas, gerando grande variação quanto as designações a ela aplicada. Dentre os muitos termos, citam-se os mais comuns: DRÍADES (MARTIUS, 1858 cit. por HUECK, 1972); Mata Pluvial da Encosta Atlântica (KLEIN, 1978); Floresta Pluvial-Tropical (MAACK, 1981); Mata Pluvial Costeira (HUECK, 1972); Floresta Pluvial Tropical Sempre Verde (WALTER, 1986); Floresta Atlântica (RIZZINI, 1979, cit. por VELOSO *et alii* 1991).

O IBGE, a partir do trabalho de Veloso *et alii* (1991), utilizando-se de terminologia criada por ELLEMBERG & MUELLER-DOMBOIS (1965/66), propôs classificação oficial da vegetação brasileira, sendo que todas as designações acima apresentadas seriam substituídas por Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992).

Embora haja diferenças entres as terminologias, percebe-se em comum a incorporação da referência quanto à acentuada umidade (Pluvial, Ombrófila) que é característica do tipo florestal abordado.

Sob a lógica da classificação do IBGE, as florestas costeiras teriam grande similaridade com as da região amazônica, fato pelo qual são classificadas sob a mesma designação. Corroborando esta visão, tem-se numerosos grupos botânicos comum a ambas florestas, freqüentemente diferenciando-se apenas em nível de espécie, além de características ecológicas e ambientais, dentre as quais, novamente a ombrofilia. Apesar de ambas serem dominadas por macro (30 a 50 m) e mesofanerófitos (20 a 30 m), nas florestas costeiras é marcante a abundância de lianas lenhosas e de epífitas, em especial das famílias botânicas Bromeliaceae, Araceae e Orquidaceae.

A constante influência das correntes oceânicas quentes e úmidas que ascendem pelas encostas da Serra do Mar e que se condensam, mantendo o elevado índice de umidade no ambiente durante todo o ano. LEITE (1994), afirma que sem o anteparo montanhoso provavelmente não existiria este centro de ombrofilia, e sim uma região semiárida, como no Nordeste brasileiro ou mesmo semelhante ao chaco central.

Caracteriza-se por apresentar uma elevada diversidade florística, tendo sido estimada sua flora arbórea em 708 espécies, destas, mais de 50% (426) são endêmicas. Aproximadamente 30% (216), são espécies encontradas em outras regiões fitoecológicas e que, no entanto, marcam presença nesta. Cerca de 10% (66) das espécies existentes são características e preferenciais desta região, ocorrendo de forma pouco significativa em outras regiões sul-brasileiras (LEITE, 1994).

É importante considerar que os aspectos fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa podem variar de acordo com a distribuição geográfica de suas comunidades na região de ocorrência natural, e que estão associados aos fatores edáfico-climáticos e à proximidade de outras formações vegetais. Além disso, a composição florística é determinada pelos diferentes estágios de sucessão em que se encontra atualmente a vegetação nos domínios desta formação (KLEIN & HATSCHBACH, 1962; LEITE, 1994).

IBGE (1992) classifica a Floresta Ombrófila Densa conforme as variações das características ambientais de seus locais de ocorrência nas seguintes sub-formações:

- Aluvial: não varia topograficamente e representa sempre ambientes repetitivos nos terraços aluviais dos flúvios;

- Terras Baixas: ocorre a partir de 5 a 100, quando situada entre 4° Lat. N e 16° S; de 5 a 50m quando situada entre 16° Lat. S e 24° Lat. S; de 5 a 30m quando situada entre 24° Lat. S; de 5 a 32° Lat. S.;

- SubMontana: situado nas encostas dos planaltos e/ou serras, a partir de 400 m até mais ou menos 1000 m de altitude.

Distintos tipos de florestas quanto a composição florística e fisionomia ocorrentes ao longo do litoral e da encosta atlântica podem ser observados. Estas diferenças são decorrentes das diferentes situações topográficas e às condições edáficas locais.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

Situada entre os 4° de latitude N e os 16° de latitude S, a partir dos 5 m até os 100 m; de 16° de latitude S a 24 º de latitude S de 5 m até 50 m; de 24 de lat. S a 32 de latitude S de 5 até 30 m (IBGE, 1992).

Esta formação ocorre desde a Amazônia, estendendo-se através de todo o Nordeste, até as proximidades do rio São João, no Rio de Janeiro. Estes tabuleiros

são caracterizados por ecótipos dos gêneros, *Ficus, Alchornea, Tabebuia* e pela "ochlospécie" *Tapirira guianiensis*. Dominam ainda *Calophyllum brasiliense* a partir de São Paulo para o sul até a costa centro sul catarinense e *Ficus organensis*, até às margens da lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul.

Para RODERJAN *et al* (1996), a Floresta Ombrófila de Terras Baixas desenvolve-se a partir de áreas com vegetação pioneira como caxetais ou restingas que perderam a fisionomia típica em função do desenvolvimento sucessional. Em geral, é menos exuberante e apresenta porte médio (15 a 20 m) e estrutura e fisionomia uniformes, repetindo quase sempre o mesmo padrão florístico e estrutural. Para estes autores as nuances locais são devidas, geralmente, a variações do nível do lençol freático. As espécies que imprimiram a fisionomia a este tipo de formação florestal na região de Guaratuba/PR foram o guanandi *Calophyllum brasiliense*, a caxeta *Tabebuia cassinoides*, o jerivá *Syagrus romanzoffiana*, a cupiúva *Tapirira guianensis* e a tabocuva (*Pera glabrata)*.

VELOSO & KLEIN (1961) distinguem as florestas ocorrentes nas planícies das restingas, considerando as primeiras posteriores (clímax regional) em um processo de sucessão vegetal condicionado ao desenvolvimento dos solos. Descrevem ainda a existência de porções cuja vegetação apresenta elementos de ambas as formações citadas, devendo ser entendida como uma fase sucessional de transição.

KLEIN (1978), denomina esta formação fitogeográfica de Floresta Tropical das Planícies Quaternárias Setentrionais, que melhor está representada na porção norte no Estado de Santa Catarina, desde a desembocadura do Rio Saí-Guaçu até o Rio Itapocu, apresentando uma vegetação bastante uniforme quanto sua composição florística, bem quanto seu aspecto fisionômico. Considera ainda diferenças existentes entre as vegetações instaladas nas florestas úmidas, em depressões do terreno, que por vezes o solo permanece alagado em épocas de maior precipitação por estarem próximos a pequenos cursos de água, e as demais florestas secas que ocupam maior área e estão em terrenos mais elevados e melhor drenados, com árvores atingindo um porte mais avantajado, apresentando uma vegetação mais exuberante e diversificada. O mesmo autor comenta sobre a grande uniformidade

fitofisionômica da vegetação sobre condições bastante uniforme dos solos arenosos. No estrato superior das árvores, situados comumente entre 12-15 metros de altura, predomina comumente a cupiúva. São muito freqüentes também o tapiá-guaçu *Alchornea triplinervia* var. *janeirensis*, a canela-amarela *Ocotea aciphylla*, a canela-ferrugem *Nectranda rigida* e o pau-angelim *Andira fraxinifolia*, que formam, em geral, cerca de 80 a 90% da sinúsia arbórea. De espaço em espaço e sobretudo nas pequenas depressões do terreno surge a figueira-de-folha-míuda, que muito contribui na fitofisionomia do estrato superior destas matas. No estrato das mesofanerófitas, são mais freqüentes principalmente as seguintes árvores: baga-de-morcego *Guarea macrophylla*, a cortiça *Guatteria dusenii*, o bacupari *Rheedia gardneriana*, a tabocuva *Pera glabrata* e o guamirim-branco *Calyptrantes eugeniopsoides*. Na sinúsia arbustiva aparecem comumente: as pimenteiras *Mollinedia spp*., a maria-faceira *Neea schwackeana* e a pixirica *Miconia rigidiuscula*. O solo está quase literalmente coberto por um denso tapete de bromélias, formado principalmente pelas seguintes espécies: *Nidularium innocentii* var. *paxianum* e *N. procerum* entremeados por *Canistrum lindeni*.

DORNELES (1996), em pesquisa efetuada na mesma reserva, mas em comunidade de 35 anos, analisou a estrutura e composição do estrato inferior e encontrou 54 espécies, 44 gêneros e 31 famílias. As famílias com maior valor de importância foram: Lauraceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae, Myrsinaceae. As espécies ecologicamente mais importantes nesta comunidade foram: *Ocotea pulchella*, *Psidium cattleyanum*, *Ilex theezans*, *Andira anthelminthica*. Na avaliação do subosque da área estudada, a família com maior valor de importância foi Myrtaceae. As espécies estruturalmente importantes deste compartimento são de hábito arbóreo, destacando-se, *Erythroxylum vacciniifolium*, *Rapanea venosa* e *Ilex theezans*. Entre as espécies estruturalmente importantes de hábito arbustivo destaca-se: *Clidemia hirta*, *Neea schwaeckeana* e *Psychotria nuda*.

Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Trata-se de uma formação ribeirinha ou mata ciliar que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Tal formação é constituída por espécies vegetais com alturas variando de 5 a 50 metros, de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico e raízes tabulares. Nessa floresta encontram-se muitas palmeiras no estrato dominado e na submata, havendo espécies que não ultrapassam os 5 metros de altura. Observa-se também algumas plantas não lenhosas na superfície do solo. Em contrapartida, a formação apresenta muitos cipós lenhosos e herbáceos (IBGE, 1992).

As espécies caraterísticas da floresta ombrófila densa aluvial são: ipê-da-várzea (*Tabebuia umbellata*), jacataúva (*Citharexylum myrianthum*), tapiá-guaçu (*Alchornea glandulosa*), pinha-do-brejo (*Talauma ovata*), guamirins e cambuis (*Eugenia* spp., *Gomidesia* sp Myrcia spp.), cupiúva (*Tapirira guianensis*), caroba (*Jacaranda puberula*), jacarandá-lombriga (*Andira fraxinifolia*), jerivá (*Syagrus romanzoffianum*).

Floresta Ombrófila Densa Submontana

O dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e liana herbáceas em maior quantidade (IBGE, 1992).

Esta formação é caracterizada por ecótipos que variam influenciados pelo posicionamento dos ambientes de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação ambiental (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana estende-se pelas encostas das serras entre as altitudes de 50 a 500 metros, podendo ocorrer em vales e grotões protegidos nas cotas superiores. Trata-se da formação florestal característica das representações da Mata Atlântica. Seu estágio climáxico é composto por árvores de

alturas aproximadamente uniformes, raramente ultrapassando 30 metros. Nos vales menos declivosos, onde existe um espesso manto de detritos vegetais, no entanto, as maiores árvores podem atingir mais de 40 metros de altura.

Devido à declividade do terreno no qual se desenvolve, essa floresta apresenta estratificação vertical pouco aparente. Ainda devido à declividade e instabilidade das encostas, que produzem deslizamentos constantes, mostra-se como um mosaico de diferentes estágios sucessionais, com grande número de clareiras em regeneração.

O dossel é mais diverso que aquele da formação, composto por espécies variadas, em sua maioria seletivas higrófilas. Entre as mais comuns cita-se o pau-sangue (*Pterocarpus violaceus*), figueiras (*Ficus* sp.), tapiá-guaçu (*Alchornea triplinervia*), canelas (*Ocotea* spp, *Nectandra* spp), araribá (*Centrolobium robustum*), cedros (*Cedrella* spp), canjerana (*Cabralea canjerana*), maçaranduba (*Manilkara subericea*), Nos trechos sucessionais são comuns as embaúbas (Cecropia spp), guapuruvu (*Schyzollobium parahyba*), manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*) e pau-de-tucano (*Vochysia tucanorum*).

- Formações Pioneiras

Este tipo de vegetação, em constante sucessão, reveste áreas instáveis como as planícies fluviais, depressões aluvionares (pântanos, lagunas e lagoas) e áreas litorâneas. São compostas basicamente de terófitos, criptófitos, hemicriptófitos, caméfitos e nanofanerófitos.

Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, denominadas formações pioneiras, podendo com Influência Marinha, Fluvial ou Flúvio-Marinha.

Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (manguezal)

É uma comunidade seral arbórea, com grande poder de regeneração, exclusiva de ambientes salobros (áreas de influência fluviomarinha). Acompanha os cursos dos

rios, instalando-se nas áreas aluviais que sofrem periodicamente influência das marés (BRASIL, 1981).

Manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés, ocorrendo em regiões costeiras abrigadas, apresentando condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços (SCHAFFER-NOVELLI, 1995).

Os mangues estendem-se pelo litoral brasileiro desde Santa Catarina até o limite com a Guiana Francesa, e depois prosseguem pelo resto da América Tropical (RIZZINI, 1979).

Segundo Brasil (1981), nos manguezais pode ocorrer ainda uma fisionomia herbácea, justamente quando a água do mar fica represada pelos diques marginais. Aí a área salobra é povoada por gramíneas que constituem uma Formação Florestal Perenifólia, com espécies altamente adaptadas ao tipo de ambientes flúvio-marinhos, de salinidade elevada e solos instáveis, pantanosos, com alto teor de matéria orgânica em decomposição. Sua composição florística é praticamente constante em todos os estuários. Algumas espécies vivem no setor pantanoso e outras, nos setores marginais, isto é, já com características de solo estável e, esporadicamente, atingidos pela maré.

As principais espécies que ocorrem no mangue são: *Rizophora mangle* (mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* – (mangue), *Avicennia schaueriana* (mangue-siriúba). Nas bordas destes grupamentos arbóreos ocorrem áreas mais ou menos extensas de pratará (*Spartina alterniflora* - Poaceae) e cebolama (*Crinum salsum* - Amaryllidaceae), ambas espécies herbáceas dotadas de um sistema de caules subterrâneos muito eficientes na propagação vegetativa, responsáveis por este padrão de ocorrência em manchas.

Nas bordas dos manguezais, em áreas transicionais com as porções mais interiores da planície costeira, formações arbustivas compostas por densos aglomerados de

uvira (*Hibiscus tiliaceus* - Malvaceae) e samambaia-do-mangue (*Acrostichum danaefolium* - Pteridaceae) tornam-se freqüentes, chegando em alguns locais a formar faixas de largura considerável, com alta densidade de plantas.

Formação Pioneira com Influência Fluvial (Caxetais, Várzeas e Brejos)

Estas comunidades refletem a cheia dos rios nas épocas chuvosas, ou então em depressões constantemente alagáveis. Dependendo da quantidade de água empoçada, as comunidades podem ser pantanosa criptofítica até os terraços alagadiços com terófitas, geófitos e caméfitos, congregando ainda áreas com Palmeiras, formando o buritizal e o açaizal no norte do País (IBGE, 1992).

Este tipo vegetacional desenvolve-se sobre as planícies aluviais dos rios paranaenses, bem como sobre as áreas de influência flúvio-lacustres (lagoas), tanto no planalto quanto na planície litorânea. Quando os rios elevam o nível das águas, durante as cheias, depositam sedimentos que tornam o solo fértil, não obstante ocorram depressões periodicamente encharcadas. Desta forma, a água em excesso torna-se um elemento inibidor e seletivo da vegetação, dando origem a fisionomias marcadamente peculiares.

Segundo IBGE (1992) os gêneros *Typha, Cyperus* e *Juncus* dominam as depressões brejosas em todo o país, sendo os últimos exclusivos dos brejos tropicais. Já nas planícies melhores drenadas ocorrem *Panicum* e *Paspalum* (Poaceae), em meio a agrupamentos de *Thalia.* Nos terraços mais enxutos dominam *Acacia*, *Mimosa* e outras, como Solanaceae, Asteraceae e Myrtaceae.

Trabalhos visando uma adequação terminológica para as formações encontradas no Paraná foram realizados por TESMANN (1951) e KUHLMANN (1956). O primeiro autor sugeriu que os “consórcios vegetacionais” (grupamentos com condições específicas dentro de uma formação) encontrados em locais com regime dulcícola são comuns em todas as formações no Estado, seja na zona litorânea ou nos planaltos, existindo algumas plantas comuns a todas as regiões e outras endêmicas ou “raras”. A vegetação encontrada em várzeas e em terrenos temporariamente

alagados, ou ainda em pântanos, foram consideradas consórcios. Nos terrenos alagados seriam comuns indivíduos herbáceos, preferencialmente representados por gramíneas, e menos freqüentemente arbustos e árvores.

RIZZINI (1979) reconheceu os campos brejosos do litoral e do interior como áreas encontradas em locais baixos, sujeitos à inundação periódica, ou sempre úmidos, recobertos por gramíneas, ciperáceas e outras ervas, além de algumas espécies arbustivas de asteráceas e mirtáceas.

HERTEL (1959) denominou a formação pioneira com influência fluvial como sendo a subformação limnófita, que englobaria a vegetação relacionada a ambientes com influência de água doce. Nestes locais existiriam espécies herbáceas típicas, como *Typha domingensis, Alisma plantago, Cyperus princeps, Gynerium sagittatum, Crinum kunthianum, Androtrichum polycephalum* e *Fimbristylis glomeratta,* cuja ocorrência estaria delimitada pelo grau de sedimentação do solo. O autor ainda fez menção ao termo brejo, que representaria formações vegetacionais onde o solo arenoso estaria restrito a locais sem influência da água do mar, e onde os níveis freáticos estariam altos ou acima da superfície.

Na APA de Guaratuba, RODERJAN *et al*. (1997) relataram como formações pioneiras de influência fluvial os pirizais, destacando como principais espécies herbáceas *Scirpus californicus, Cladim mariscus, Fuirena umbellata, Typha domingensis, Lagenocarpus rigidus* e *Scleria secans.* Além destas, também podem ocorrer grupamentos densos ou não de *Tabebuia cassinoides* e *Annona glabra*.

RODERJAN *et al.* (1996) inclui as comunidades compostas por espécies aquáticas, tidas como, junto às algas, iniciadoras do processo sucessional nestes ambientes. Dentre as aquáticas são citadas: *Salvinia auriculata*, *Azolla filiculoides*, *Lemna valdiviana*, *Wolfia brasiliensis*, *Wolffiella oblonga*, *Pistis stratiotes* e *Eichornia crassipes*, além de *Nymphoides humboldtianum*, *Myriophyllum aquaticum*, *Heteranthera reniformis* e *Hydrocleys nymphoides*. Após o estabelecimento de comunidades dominadas pelas espécies supramencionadas, surgem os pirizais, destacando-se *Fuirena umbellata*, *Typha dominguensis*, *Scirpus californicus*,

Cladium mariscus ssp. *jamaicensis*, *Lagenocarpus rigidus*, *Scleria secans*, *Panicum* sp e *Hypolytrum schraderianum*.

No sistema de classificação proposto por VELOSO *et al.* (1992) não há referência às áreas transicionais entre os manguezais e as comunidades aluviais. As últimas ocorrem em terrenos aluviais sujeitos a inundações periódicas. Quanto às "Formações pioneiras com influência fluvial", não há uma distinção clara entre esta formação e a de influência flúvio-marinha. Áreas transicionais ou espécies distintivas não são indicadas, sendo sua determinação.

MAACK (1981) mencionou a ocorrência de "regiões pantanosas" na zona litorânea ("pântanos litorâneos"), citando como espécies típicas *Typha* sp., *Hedychium coronarium*, além de faixas de gramíneas, ciperáceas e liliáceas paralelas à costa, não fazendo nenhuma descrição fisionômico-florística mais detalhada. Descreveu ainda na "formação de restinga" uma vegetação característica que acompanha os cursos inferiores dos rios do litoral, onde *Cyperus* sp., *Gynerium saggitatum*, *Crinum kunthianum* (*Crinum salsum*), *Neomarica* sp., *Hedychium coronarium* e *Tibouchina herbacea* são as espécies mais típicas. As distinções, entre as duas situações descritas não é clara, parecendo tratar-se de variações das formações campestres (ou herbáceas) litorâneas inundáveis.

Dentro das "formações pioneiras de influência fluvial" ainda são incluídas além das formações herbáceas, aquelas arbustivo-arbóreas denominadas popularmente de "caxetais" (grupamentos de caxeta - *Tabebuia cassinoides*, Bignoniaceae). Trabalhos abordando aspectos quali-quantitativos destas formações foram efetuados no litoral paranaense por ZILLER (1992) e JASTER (1995).

Formação Pioneira com Influência Marinha (Restinga)

Como os manguezais, as restingas se estendem por quase toda a costa brasileira, numa extensão total de quase cinco mil Km. O termo Restinga que denomina um tipo de vegetação bastante complexo, e heterogêneo, composto por formações herbáceas, arbustivas e arbóreas. O substrato arenoso de idade holocênica é tido

por muitos autores como o diferencial entre esta formação e a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

Diante desta dificuldade de definição por parte dos estudiosos, as restingas podem enquadrar-se nas formações pioneiras de influência marinha, fluvial e flúvio-marinha, de acordo com a classificação de VELOSO *et al*. (1991), adotada por IBGE (1992).

As formações pioneiras caracterizam-se por apresentar vegetação em constante sucessão, relacionada principalmente à deposição seguida de material edáfico. Aquelas com influência marinha sofrem atividade direta das águas oceânicas, as flúvio-marinhas ocorrem em locais onde as águas dos rios que desembocam no mar sofrem o efeito das marés e as fluviais, no caso das restingas, estão associadas às variações periódicas dos rios pelo efeito das marés, sem que haja variação na salinidade do mesmo ou pela ocorrência de lagoas. No primeiro caso, podem ser enquadradas as comunidades encontradas em dunas móveis e fixas. As formações flúvio-marinhas são representadas pelos manguezais e campos salinos e as fluviais pelos caxetais e por comunidades herbáceas vulgarmente denominadas de "banhados".

A caracterização das restingas paranaenses foi abordada inicialmente de forma genérica por MAACK (1949), STELLFELD (1949) e TESSMANN (1950-51). Posteriormente, em estudo de caráter ecológico, HERTEL (1959) realizou valiosa descrição deste tipo vegetacional, fornecendo importantes informações sobre sua estrutura e florística. MENEZES-SILVA (1998) após estudos concentrados na Ilha do Mel (Paranaguá), propôs um sistema de classificação para este conjunto vegetacional. O autor considerou principalmente aspectos estruturais das comunidades vegetais, tais como formas biológicas dominantes, altura e cobertura associada ao tipo de substrato. Assim, definiu três tipos básicos de vegetação - campo: predomínio de espécies herbáceas; fruticeto: dominância visual de arbustos com até 2m de altura; floresta: caracterizada pelo predomínio de espécies arbóreas, que admitem cerca de 11 sub-tipos a partir da associação das características supra-citadas.

6.2.5.2 Flora da Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta

A composição florística da ADA e AID foi realizada através de incursões em toda área do terminal do TCP, assim como o seu entorno.

As porções florestadas da área do estudo encontram-se em grande parte descaracterizada e foi possível avaliar a área em relação ao estado de conservação por meio de indicadores biológicos. A situação do entorno da área sob o estudo encontra-se em sua maior parte urbanizada e em boa parte com áreas degradadas e parcelas desmatadas com exposição do solo.

Através de levantamentos bibliográficos e da expedição a campo pode-se afirmar que a vegetação da Área de Influência Direta (AID) apresenta grande parte da sua vegetação original descaracterizada, abrindo espaço para o processo de urbanização da ilhas existentes bem como ao longo do rio Itiberê. Dentre os principais tipos de vegetação encontradas são: Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio inicial de sucessão secundária, Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de sucessão secundária, Formação Pioneira com Influência Fluviomarinho (manguezal) e áreas antrópicas. Abaixo descrição das tipologias observadas na AID.

- Flora da Área de Influência Direta

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio inicial de Sucessão Secundária

A vegetação em Estágio Inicial de Sucessão secundária é caracterizada tanto pela presença de espécies herbáceas e arbustivas do estágio anteriormente citado como pela presença de espécies arbóreas em regeneração. As comunidades enquadradas nesta fase referem-se à terceira fase de sucessão vegetal da classificação do IBGE (1992). Encontra-se bastante presente na área onde podem ser encontradas no canal da Cotinga – Ilha da Cotinga (figura 262).

Figura 262 – Vista geral com vegetação em estágio inicial de sucessão secundária na Ilha da Cotinga – canal da Cotinga.

Este componente caracteriza-se estrutural e fisionomicamente por único estrato arbóreo, onde observam-se árvores com altura em torno de 7 metros e pequeno diâmetro do caule (DAP de 5 a 8 cm em média). Não existe um sub-bosque propriamente dito, com estratificação evidente, e está composto por espécies herbáceas e arbustivas pioneiras. Trata-se de uma vegetação com baixa riqueza de espécies, em especial o componente arbóreo.

As áreas de vegetação em estágio inicial são caracterizadas por apresentar um estrato arbóreo, um arbustivo e um herbáceo. A vegetação em estágio inicial apresenta o estrato arbóreo formado por *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae - embaúba), espécie dominante, e juntamente com *Cupania vernalis* (Sapindaceae –

cuvatã), *Campomanesia xanthocarpha* (Myrtaceae – guabiroba), *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae – aroeira), com altura de 3 a 6 metros de altura (figura 263).

Figura 263 – Vegetação em estágio inicial de sucessão secundária na Ilha da Cotinga – canal da Cotinga.

A porção da vegetação em estágio inicial apresenta-se um pouco mais diversificada no que diz respeito as espécies, onde além das espécies acima supra-citadas, também constituem este estágio as seguintes espécies: *Eugenia uniflora* (Myrtaceae – pitanga), *Ficus insipida* (Moraceae – figueira), *Trema micrantha* (Ulmaceae – crindiúva), com altura de 5 a 8m (figura 264).

Figura 264 – Borda da vegetação em estágio inicial localizado na porção oeste da Ilha da Cotinga – canal da Cotinga.

Além destas espécies também foram encontradas outras espécies arbóreas presentes em toda porção da vegetação em estágio inicial, onde observou-se: *Syagrus romanzofiana* (Arecaceae – jerivá), *Hyeronima alchorneoides* (Euphorbiaceae – licurana), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae – tapiá), *Jacaranda puberula* (Bignoniaceae -caroba), *Ocotea puberula* (canela-guaicá) e *Casearia silvestris* (Flacourticeae – guaçatunga).

Figura 265 – Interior de vegetação em estágio inicial de sucessão secundária.

O estrato arbustivo tem cerca de 5m de altura e cobertura de cerca de 30%, sendo composto por *Rudgea jasminoides* (Rubiaceae), *Psychotria suterella* (Rubiaceae), *Piper gaudichaudianum* (Piperaceae), *Mollinedia* sp. (Monimiaceae), bem como indivíduos juvenis de espécies que ocorrem no estrato superior. O estrato inferior, herbáceo, é muito denso, e tem como espécies principais gramíneas (*Panicum* spp., *Paspalum* spp. - Poaceae), *Cyperus spp.* (Cyperaceae).

O histórico de perturbação da área contribuiu para a baixa riqueza florística encontrada e a diversidade também foi comprometida pelos efeitos da perturbação, tanto é que não foi observado uma expressiva diversidade de espécies conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 142 – Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Inicial de Sucessão Secundária na ilha da Cotinga, no município de Paranaguá- PR.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
ANACARDIACEAE	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira
ARECACEAE	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm.	Jerivá
BIGNONIACEAE	*Jacaranda puberula* Cham.	Caroba
CAESALPINACEAE	*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake	Guapuruvú
CECROPIACEAE	*Cecropia pachysthachya* Trécul	Embaúba
CYPERACEAE	*Cyperus* sp.	
EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia* (Sprengel) Müller Arg.	Tapiá
	Hyeronima alchorneoides Allemao	Licurana
FLACOURTIACEAE	*Casearia sylvestris* Swartz	Cafezeiro-bravo
LAURACEAE	*Ocotea puberula* Ness.	Canela-guaicá
MELASTOMATACEAE	*Leandra* sp.	
	Miconia sellowiana (DC.) Naud.	Pixirica
	Tibouchina pulchra Cogn.	Jacatirão
MYRTACEAE	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga
	Campomanesia xanthocarpa Berg.	Guaviroba
	Myrcia falax (Richard) DC.	
	Psidium cattleianum Sabine	Araçá
MYRSINACEAE	*Myrsine umbelatta* G. Don.	Capororocão
MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.	
MORACEAE	*Ficus insipida* Willd.	Figueira

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
PIPERACEAE	*Piper gaudichaudianum* Kunth	Jaborandi
POACEAE	*Panicum* sp.	
PROTEACEAE	*Roupala montana* Aubl.	Carvalho
SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk.	Vacuum
	Cupania vernalis Camb.	Cuvatã
RUBIACEAE	*Psychotria suturella* Müll.Arg.	Casca-de-anta
	Rudgea jasminioides (Cham.) Müll.Arg.	Jasmim
RUTACEAE	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Mamica-de-cadela
ULMACEAE	*Trema micrantha* (L.) Blume	Crindiúva

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de sucessão Secundária

Na vegetação em estágio médio o componente arbóreo apresenta dois estratos: o superior (dossel florestal) com aproximadamente 12 m de altura e um estrato inferior com indivíduos de menor porte, com cerca de 8m, e estando representativa apenas na porção XX da Ilha da Cotinga conforme mostra a figura 266.

Figura 266 – Vista geral da vegetação em estágio médio de sucessão secundária na Ilha da Cotinga – canal da Cotinga.

A cobertura do estrato arbóreo superior é de 30 a 40%, com altura média de 13m; as espécies arbóreas mais abundantes nesta formação são: *Ocotea pulchella* (Lauraceae), *Nectandra lanceolata* (Lauraceae – canela-amarela), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae - tapiá), *Hyeronima alchorneoides* (Euphorbiaceae - licurana), além da associação de *Tibouchina pulchra* (Melastomataceae - jacatirão) a outras espécies como *Pera glabrata* (Euphorbiaceae) e *Inga marginata* (Mimosaceae – ingá).

No estrato inferior, com cobertura de 40% e altura próxima de 6m, predominam espécies arbóreas de pequeno porte, algumas resultantes de regeneração do estrato superior, dentre estas destacam-se: *Cupania vernalis* (Sapindaceae -

cuvatã), *Pera glabrata* (Euphorbiaceae - tabocuva), *Ternstroemia brasiliensis* (Theaceae – maria-mole), *Coussarea contracta* (Rubiaceae), *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae - capororoca), *Casearia obliqua*, *C. sylvestris* (Flacourtiaceae - guaçatunga), *Erythroxylum amplifolium* (Erythroxylaceae - cocão), *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae - aroeira).

Figura 267 – Aspecto do interior da vegetação em estágio médio de sucessão secundária.

Foi possível também identificar ocorrência de espécies arbustivas e arbóreas pioneiras representadas principalmente pelas capororocas (*Myrsine coriacea*, *M. umbellata* - Myrsinaceae) e a embaúba (*Cecropia pachystachya* - Cecropiaceae), que ocorrem em abundância, formando em alguns casos grupamentos

monoespecíficos com altura média de 8m para as primeiras e 10m para a segunda, com cobertura bastante escassa (tabela 143).

Tabela 143 – Lista da composição florística da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em Estágio Médio de Sucessão Secundária da Ilha da Cotinga, no município de Paranaguá – PR.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
ANACARDIACEAE	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira
ARACEAE	*Philodendron bipinnatifidum* Schott	
ARECACEAE	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm.	Jerivá
BIGNONIACEAE	*Pithecocthenium crucigerum* (L.) A.H. Gentry	Pente-de-macaco
BROMELIACEAE	*Aechmea recurvata* (Klotzsch) L.B. Smith	
CECROPIACEAE	*Cecropia pachysthachya* Trécul	Embaúba
CYPERACEAE	*Rynchospora corymbosa* (Linn.) Britton	
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult	Cocão
EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia* (Sprengel) Müller Arg.	Tapiá
	Hyeronima alchorneoides Allemao	Licurana
	Pera glabrata (Schott) Baill.	Tabocuva
FLACOURTIACEAE	*Casearia sylvestris* Swartz	Cafezeiro-bravo
	Casearia obliqua Spreng.	
LAURACEAE	*Ocotea puberula* Ness.	Canela-guaicá
	Ocotea pulchella Mart.	Canela-lageana
	Nectandra lanceolata Ness & Mart. ex Ness	Canela-amarela
MELASTOMATACEAE	*Tibouchina pulchra* Cogn.	Jacatirão

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
MYRTACEAE	*Eugenia uniflora* L.	Pitanga
	Campomanesia xanthocarpa Berg.	Guaviroba
	Myrcia falax	
	Psidium cattleianum Sabine	Araçá
MYRSINACEAE	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
	Myrsine umbellata G. Don.	Capororocão
MIMOSACEAE	*Inga marginata* Willd.	Ingá
MONIMIACEAE	*Mollinedia schottiana (*Sprengel) Perkins	
MORACEAE	*Ficus insipida* Willd.	Figueira
ORCHIDACEAE	*Pleurotalis sp.*	
PROTEACEAE	*Roupala montana* Aubl.	Carvalho
SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk.	Vacum
	Cupania vernalis Camb.	Cuvatã
	Matayba guianensis Aubl.	Miguel-pintado
	Serjania communis Cambess.	
SMILACAEAE	*Smilax* sp.	
RUBIACEAE	*Coussarea contracta* (Walp.) Müll.Arg.	
	Psychotria nuda (Cham. & Schltdl.) Wawra	Casca-de-anta
	Rudgea jasminioides (Cham.) Müll.Arg.	
THEACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Camb.	Maria-mole

O estrato arbustivo-herbáceo é composto por espécies com altura entre 0,5m e 2,5m, com predominância de *Psychotria nuda, Rudgea. jasminoides* (Rubiaceae), *Mollinedia schottiana* (Monimiaceae), *Rynchospora corymbosa* (Cyperaceae).

Dentre as lianas destacam-se: *Pithecocthenium crucigerum* (Bignoniaceae – pente-de-macaco), *Smilax* sp. (Smilacaceae) e *Serjania communis* (Sapindaceae) e *Philodendron bipinnatifidum* (Araceae), entre outras.

Sobre as espécies arbóreas, há baixa ocorrência de indivíduos epifíticos, sendo representado por um pequeno número de espécies dentre as quais destacam-se bromélias (*Aechmea* spp. e *Vriesea* spp.) e orquídeas (*Pleurothallis* spp., *Epidendrum* spp.) .

Formação Pioneira com Influência Fluviomarinho (manguezal)

Um outro ecossistema associado à Floresta Atlântica é o que está constituído pelos manguezais que apresentam relativamente bem conservados em toda a extensão das faixas marginais do Canal da Cotinga e do rio Itibirê.

Figura 268 – Vista geral de manguezal – rio Itiberê/canal da Cotinga.

Apesar da pouca diversidade florística, os manguezais são reconhecidos como ecossistemas altamente produtivos, “berçário dos oceanos” e “primeiro elo na cadeia alimentar marinha”. Têm papel fundamental na proteção das costas dos continentes contra o embate das ondas, na retenção de sedimentos do solo, evitando aterramento de rios e faixa de marés, na diminuição das forças das enchentes nas áreas ribeirinhas, na filtragem de poluentes, na proteção à fauna silvestre e na conservação da biodiversidade.

Conforme SCHAFFER-NOVELLI (1997), o manguezal apresenta uma ampla linha de tolerância abiótica, crescem abaixo de uma grande variedade de condições, refletindo na morfologia das árvores, na distribuição espacial das espécies e atributos estruturais.

O manguezal na área levantada está constituído principalmente por 3 espécies de plantas lenhosas: *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae – mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (Combretaceae – mangue-branco) e *Avicennia shaueriana* (Verbenaceae – siriúba), que juntas formam um único estrato com altura que não ultrapassam os 6 m. Em algumas porções observou-se a ocorrência de agrupamentos de indivíduos de *Avicennia shaueriana* (Verbenaceae – siriúba), com alturas de 2 a 4 m, assim como de porções apenas com predomínio de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae – mangue-vermelho), espécie esta considerada como a mais característica e importante de todos os manguezais no Brasil.

Figura 269 – Aspecto de indivíduos de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) – rio Itiberê.

Vale ressaltar que o **manguezal** está classificado como **Área de Preservação Permanente** e protegido pelos seguintes dispositivos constitucionais: Lei Federal 4.771/65 (Código Florestal) alterada pela Lei Federal 7.803/89; Lei Federal 7.661/88 (Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro); Lei Federal 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), Lei Estadual (Dispõe sobre a política florestal no Estado do Paraná).

Áreas Antropizadas

Estão incluídas neste tipo as áreas sujeitas a uso antrópico direto onde verificou-se a existência de áreas de pastagem com cobertura vegetal composta por gramíneas, além de espécies agrícolas, em especial a banana (*Musa paradisiaca* – Musaceae) e áreas com ocupações irregulares observadas nas margens do rios.

- Cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada

A vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA) apresenta-se em grande parte desprovida de sua vegetação original sendo possível encontrar apenas uma pequena porção com vegetação pioneira e a outra representada por área antropizada abaixo descritas:

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio pioneiro de regeneração

A Vegetação em Estágio Pioneiro de regeneração tem como fisionomia predominante herbácea, isto é, possui sua constituição por espécies herbáceas ou espécies arbustivas associadas ou até mesmo por árvores de pequeno porte. O estágio pioneiro de regeneração corresponde às áreas em que os terrenos foram explorados e abandonados após desmatamento ou utilização para fins agrícolas ou pecuários cuja fisionomia caracteriza-se pela baixa riqueza de espécies quando

comparada com os estágios mais avançados de sucessão. Popularmente esta fisionomia é conhecida como capoeirinha.

Essa tipologia foi encontrada na forma de pequena mancha na área do TCP, recobrindo o barranco, com solo compactado, e estando caracterizada por espécies herbáceas e arbustivas com altura em torno de 50 cm a 80 cm, cuja composição florística está constituída principalmente por nativas ruderais e ou invasoras sendo as seguintes: *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae), *Baccharis trimera* (Asteraceae - carqueja), *Eupatorium laevigatum* (Asteraceae), *Solanum palinacanthum* (Solanaceae – joá-bravo). Nestas áreas praticamente inexiste uma camada de serrapilheira sobre o solo, uma vez que nestes ambientes a formação de matéria orgânica é insipiente.

Figura 270 – Aspecto geral da vegetação pioneira – área do TCP.

A espécie *Bidens alba* (Asteraceae – picão-preto) aparece dominando o estrato herbáceo como mostra a figura a seguir.

Figura 271 – *Bidens alba* na área do TCP.

Áreas Antropizadas

As áreas antropizadas estão representadas por uma porção onde ficam depositados restos de concretos que serão reutilizados em obras futuras dentro do próprio terminal.

6.2.5.3 Considerações Finais

A partir dos dados coletados e das visualizações em campo, observa-se que as alterações de origem antrópica da vegetação determinaram a descaracterização das comunidades típicas da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e seus ecossistemas associados antes dominante na ADA. Em conseqüência, a vegetação estudada é de caráter secundário, com pouca ou quase nenhuma representatividade do seu estado natural, onde as variações observadas expressam o grau de alteração imposto (ex. remoção da vegetação, dentre outros) e o tempo de regeneração.

6.2.6 Unidades de Conservação

Conforme Art. 2 da Lei N.º 9.985 de 2000, SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza), uma unidade de conservação é constituída por um espaço territorial e pelos recursos ambientais nele presentes, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regimes especiais de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

O SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos, e estes por sua vez são subdivididos em categorias de Unidades de Conservação, conforme descrito abaixo:

Grupo 1: Unidades de Proteção Integral, que têm por objetivo principal preservar a natureza. O uso de seus recursos naturais é admitido apenas de forma indireta. Dentro deste grupo estão as seguintes categorias:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;
- Monumento Natural;

- Refúgio de Vida Silvestre.

Grupo 2: Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo é conservar a natureza e utilizar parte de seus recursos naturais de maneira sustentável. Este grupo é composto pelas seguintes categorias:

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Conforme definido pelo Art. 25 do SNUC, as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos. O órgão responsável pela administração da unidade é quem deve estabelecer as normas que vão regulamentar a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos, bem como definir seus respectivos limites.

Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional. Parágrafo único. O regulamento desta Lei disporá sobre a forma de gestão integrada do conjunto das unidades (SNUC, Art. 26).

As unidades de conservação devem dispor também de um Plano de Manejo. Esse plano deve abranger a área da Unidade de Conservação, sua Zona de Amortecimento e os Corredores Ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. Este documento deverá ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de criação da unidade (SNUC, Art. 27).

Deve-se destacar ainda, que além da zona de amortecimento têm-se as zonas circundantes às unidades de conservação. Nessas áreas circundantes, que apresentam raio de 10 quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente, conforme disposto no Art. 2 da Resolução CONAMA 13/90.

No que diz respeito à área de influência do empreendimento, as seguintes categorias de Unidades de Conservação estão presentes:

Estação Ecológica: A Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, são de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. Esta categoria de Unidade de Conservação proíbe a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo ou regulamento específico. É possível a pesquisa científica, mas esta depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade (SNUC, Art. 9).

Reserva Biológica: A Reserva Biológica tem como objetivo preservar de forma integral a biota e os demais atributos naturais pertencentes à área, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, com exceção de medidas de recuperação e ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. É uma área de posse e domínio públicos, e as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública é permitida somente para fins educacionais, de acordo com regulamento específico. A pesquisa

científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração (SNUC, Art. 10).

Parque Nacional: O Parque Nacional tem como principal objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. Esta categoria possibilita a realização de pesquisas científicas, que dependem de autorização do órgão responsável pela administração da unidade, e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (SNUC, Art. 11).

Área de Proteção Ambiental (APA): Área em geral extensa, que possui alguma ocupação humana, e atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais com alto grau de importância para a qualidade de vida e o bem-estar do homem, essas áreas possuem como objetivos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (SNUC, Art. 15).

Floresta Nacional: É uma área com espécies vegetais predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica. A Floresta Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam, bem como a visitação pública, desde que em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN): Área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Nesta área só serão permitidas a pesquisa científica, e a visitação pública com objetivos turísticos, recreativos e educacionais, conforme se dispuser em regulamento (SNUC, Art. 21).

Na área de influência do empreendimento existem 15 Unidades de Conservação instaladas, as quais encontram-se listadas e representadas a seguir.

Tabela 144 – Unidades de Conservação internas à área de influência do empreendimento.

UCs	Uso (grupo)	Área Total (ha)	AII (%)	AID (%)	ADA (km)
EE do Guaraguaçu	PI	1.150,0	100%	(1)	10,2
PN Saint Hilaire Lange	PI	24.500,0	46,7%	(2)	37,9
PE da Graciosa	PI	1.189,6	100%	(2)	43,6
PE do Pau Oco	PI	905,6	100%	(2)	39,7
PE Pico do Marumbi	PI	8.745,0	100%	(2)	40,6
PE Pico do Paraná	PI	4.333,8	52,7%	(2)	41,5
PE Roberto Ribas Lange	PI	2.698,7	100%	(2)	37,9
APA Federal de Guaraqueçaba	US	291.498,0	22,8%	4,2%	1,8
APA Estadual de Guaraqueçaba	US	191.595,5	0,61%	(2)	2,8
APA Estadual de Guaratuba	US	199.586,5	6,4%	(2)	15,6
FE do Palmito	US	530,0	100%	67,4%	7,9
RPPN Águas Belas	US	508,2	100%	(2)	32,6
RPPN Morro da Mina	US	1.336,0	100%	(2)	31,0
RPPN do Rio Cachoeira	US	4.292,9	100%	(2)	24,6
AEIT do Marumbi	US	66.733,0	77,8%	(2)	23,7

(1) Esta UC apresenta apenas a Zona de Amortecimento interna à AID

(2) UC externa à AID

Legenda:

EE – Estação Ecológica

PN – Parque Nacional

PE – Parque Estadual

APA – Área de Proteção Ambiental

FE – Floresta Estadual

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

AEIT – Área Especial de Interesse Turístico

PI – Proteção Integral

US – Uso Sustentável

Além das UCs definidas pelo SNUC, existem as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade. Essas áreas foram reconhecidas pelo Decreto N.º 5092 de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria N.º 126 de 27 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente. Para a avaliação e identificação dessas áreas foram considerados os seguintes conjuntos de biomas:

I - Amazônia;

II - Cerrado e Pantanal;

III - Caatinga;

IV - Mata Atlântica e Campos Sulinos; e

V - Zona Costeira e Marinha.

Na área de influência do empreendimento, encontram-se seis áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade. Sendo que estas pertencem ao bioma Mata Atlântica. As quais estão listadas na tabela a seguir (mapa original em tamanho A2 representado no anexo 12).

Tabela 145 - Áreas Prioritárias para Conservação internas à área de influência do empreendimento

Áreas	Área Total (ha)	AII (%)	AID (%)	ADA (km)
Baía de Antonina	33.400	100%	0,6%	4,7
Baía de Paranaguá	9.800	53,1%	25,5%	(1)
Entorno do Pares da Lauráceas	118.200	0,6%	(2)	50,3
Morretes	13.700	100%	(2)	28,9
Norte de Guaricana	13.400	0,4%	(2)	39,8
Pontal do Paraná	33.500	69,8%	1,3%	3,2

(1) Esta área está sobreposta à área do empreendimento.

(2) Área externa à AID

6.2.6.1 Unidades de conservação na área de influência do empreendimento

Estação Ecológica (EE) do Guaraguaçu

A EE do Guaraguaçu foi criada em 1992 pelo Decreto N.º 1.230, está localizada na planície costeira do município de Paranaguá entre os rios Guaraguaçu e Pequeno (figura 272). Com área de aproximadamente 1.150 hectares é constituída de florestas de terras baixas, de restingas, manguezais e caxetais.

A área da reserva possui ecossistemas de relevante valor científico, preservados integralmente e usados como objetos de pesquisa e estudos, não sendo permitida a visitação ou outro tipo de atividade turística. O plano de manejo da estação foi concluído em 2005 e homologado em junho de 2006 (Port. 103). Esta é uma unidade de proteção integral, a sua zona de amortecimento possui 28.437 hectares, e 22,4% desta área encontra-se dentro da AID.

Parque Nacional (PN) Saint Hilaire Lange

Este Parque foi criado em 2001 pelo Decreto N.º 10.227 e possui aproximadamente 24.500 hectares. Está situado entre os municípios de Matinhos, Guaratuba, Paranaguá e Morretes (figura 273) e abrange as áreas situadas acima da cota de 20 metros nos morros do entorno do balneário de Matinhos e da Baía de Guaratuba, incluindo regiões significativas como o Morro do Cabaraquara e a Serra da Prata.

O Parque Saint Hilaire Lange visa proteger o ecossistema, gerar equilíbrio aos balneários e cidades do entorno, além de proteger integralmente as nascentes de água e impedir a ocupação desordenada que já se iniciava, com a invasão dos morros, especialmente próximo a Matinhos. É uma unidade de proteção integral, e está parcialmente inserido na APA Estadual de Guaratuba, não possui plano de manejo.

Parque Estadual (PE) da Graciosa

Criado em 1990, por meio do Decreto N.º 7.302, o Parque Estadual da Graciosa faz parte do bioma Mata Atlântica, localizado no município de Morretes este Parque está inserido integralmente na AEIT do Marumbi (figura 274). Possui área de 1.189,58 hectares e tem por objetivo a preservação e a manutenção da biodiversidade e dos sistemas hídricos do litoral. Há uma grande variedade de espécies de aves, mamíferos, cobras, sapos e insetos, além de espécies vegetais típicas da Floresta Ombrófila Densa. Esta unidade é de proteção integral e não possui plano de manejo.

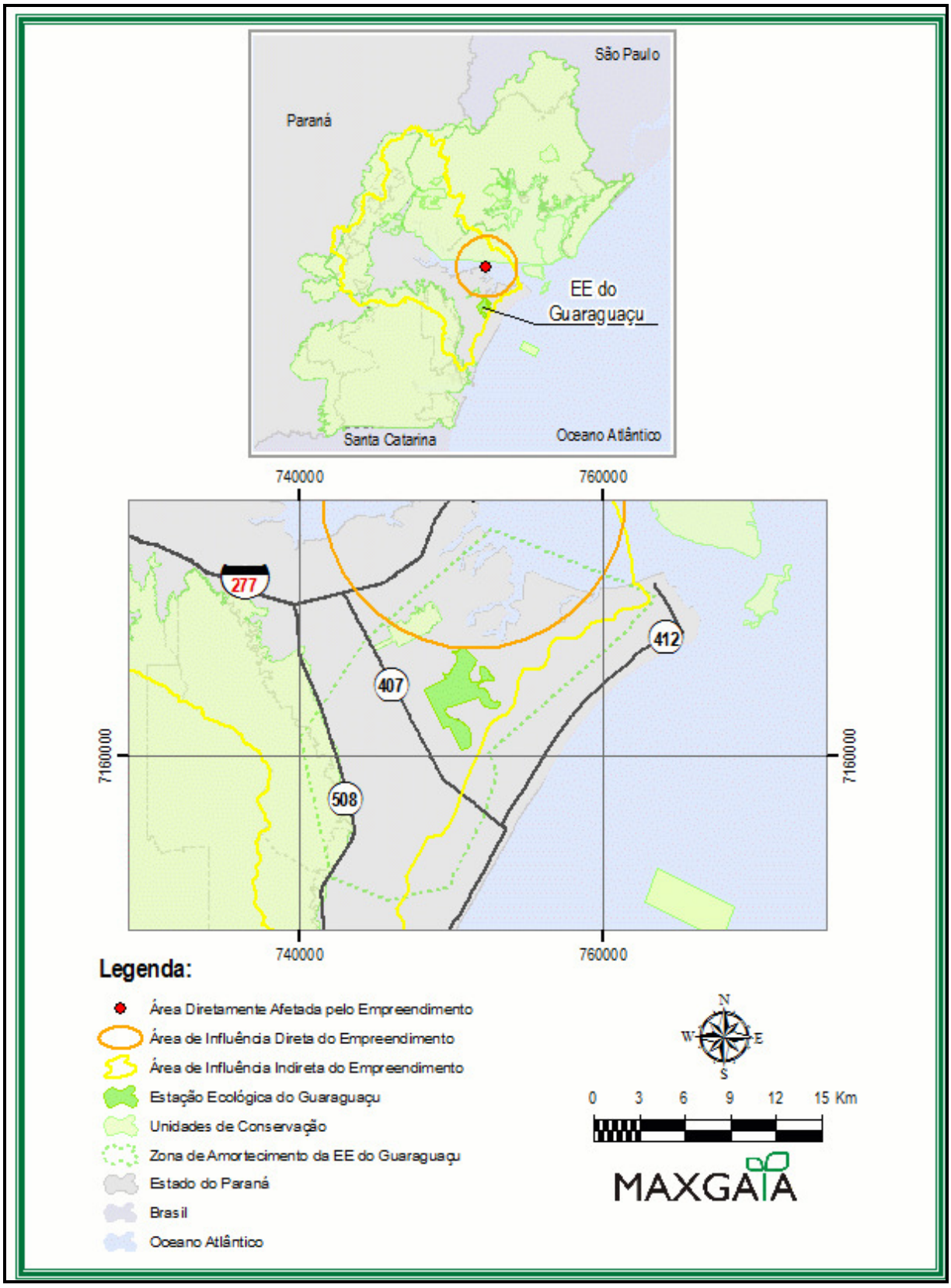


Figura 272 – Estação Ecológica do Guaraguaçu.

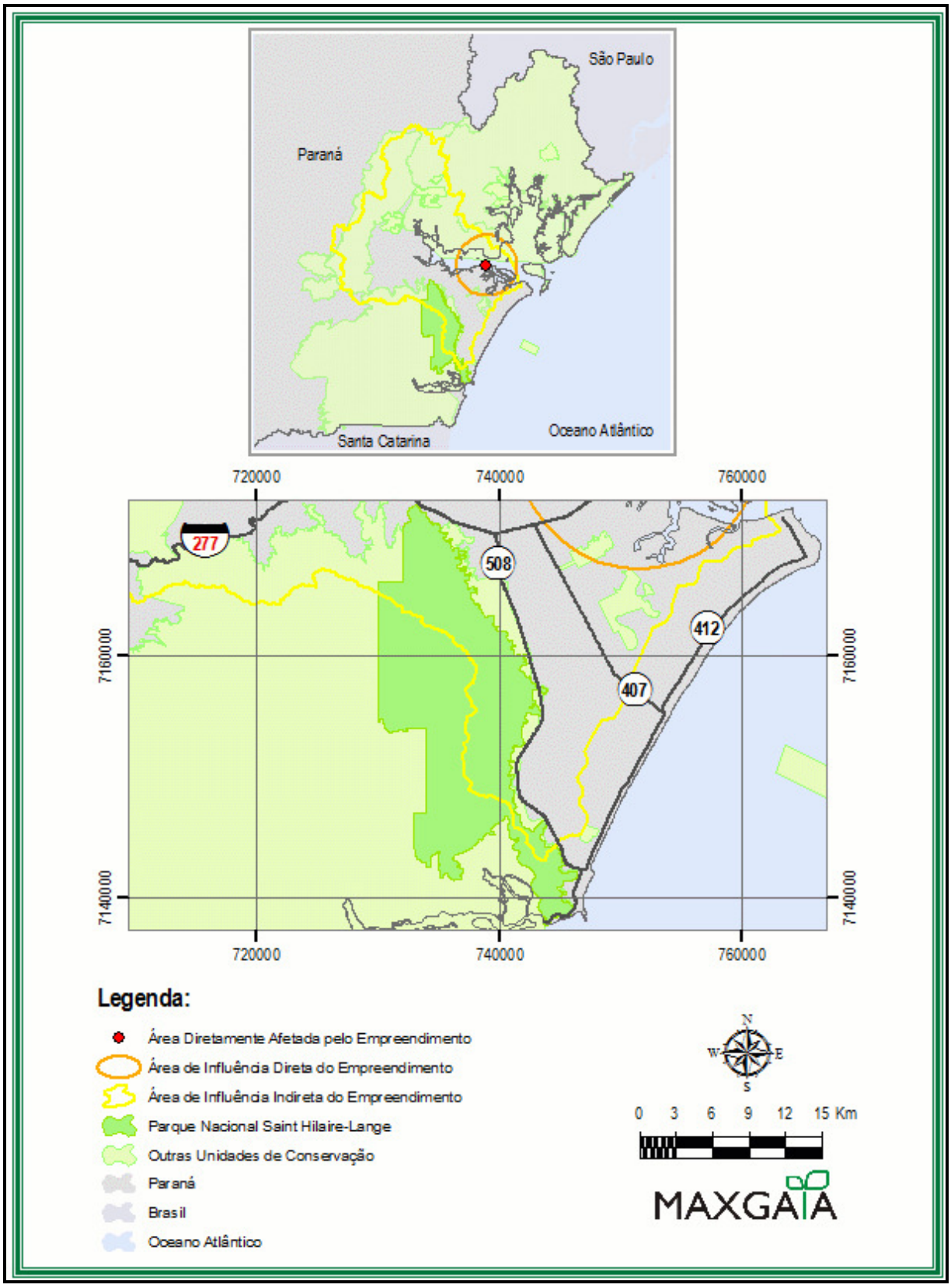


Figura 273 – Parque Nacional Saint Hilaire-Lange.

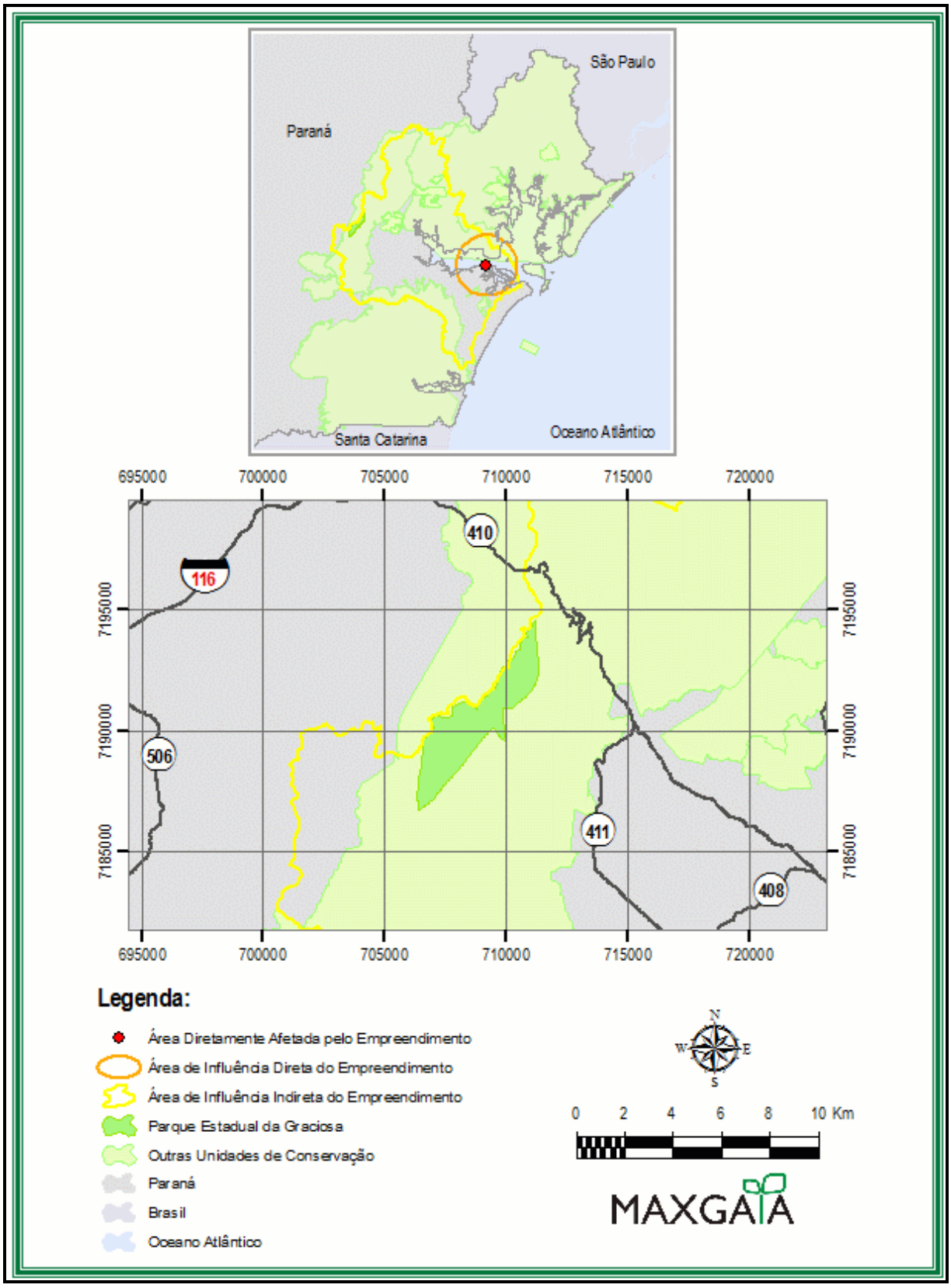


Figura 274 – Parque Estadual da Graciosa.

Parque Estadual (PE) do Pau Oco

O PE do Pau Oco foi instituído através do Decreto N.º 4.266 em 1994, e possui aproximadamente 905,6 hectares de área. Abrange parte do município de Morretes e está integralmente inserido na AEIT do Marumbi, conforme indicado na (figura 275). É composto por fundações de um engenho de erva mate e outro de cachaça, pelo caminho colonial do Arraial, piscinas naturais e pela cachoeira Salto da Fortuna. Trata-se de uma unidade de proteção integral e não possui plano de manejo.

Parque Estadual (PE) Pico do Marumbi

Criado pelo Decreto N.º 7.300 de 1990, o PE Pico do Marumbi, teve sua área de 2,3 mil hectares ampliada em quatro vezes, chegando a 8.745 hectares. Está situado no município de Morretes, sendo que na (figura 276) têm-se representada a antiga delimitação do mesmo. É uma unidade de proteção integral que está inserida integralmente na AEIT do Marumbi. A sua beleza natural, e a presença do complexo Marumbi com nove picos, fazem com que o local seja um dos principais pontos turísticos do Paraná, procurado principalmente para a prática de esportes de aventura como o montanhismo e caminhadas. Seu plano de manejo foi concluído em 1996, mas não foi homologado.

Parque Estadual (PE) Pico do Paraná

O PE Pico do Paraná criado pelo decreto N.º 5769 de 2002, abrange parte dos municípios de Morretes e Campina Grande do Sul, sua área é de 4.333,83 hectares, estando parcialmente inserido na AEIT do Marumbi, conforme representado na (figura 277). A vegetação é composta principalmente por Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana e de refúgios ecológicos. O Parque abriga algumas das maiores formações rochosas do Estado do Paraná, entre as quais, o Pico do Paraná (1.877,39m) o mais alto do sul do País, o Ibitirati (1.877m), o Ciririca e o Agudo da Cotia. É uma unidade de proteção integral e não possui plano de manejo.

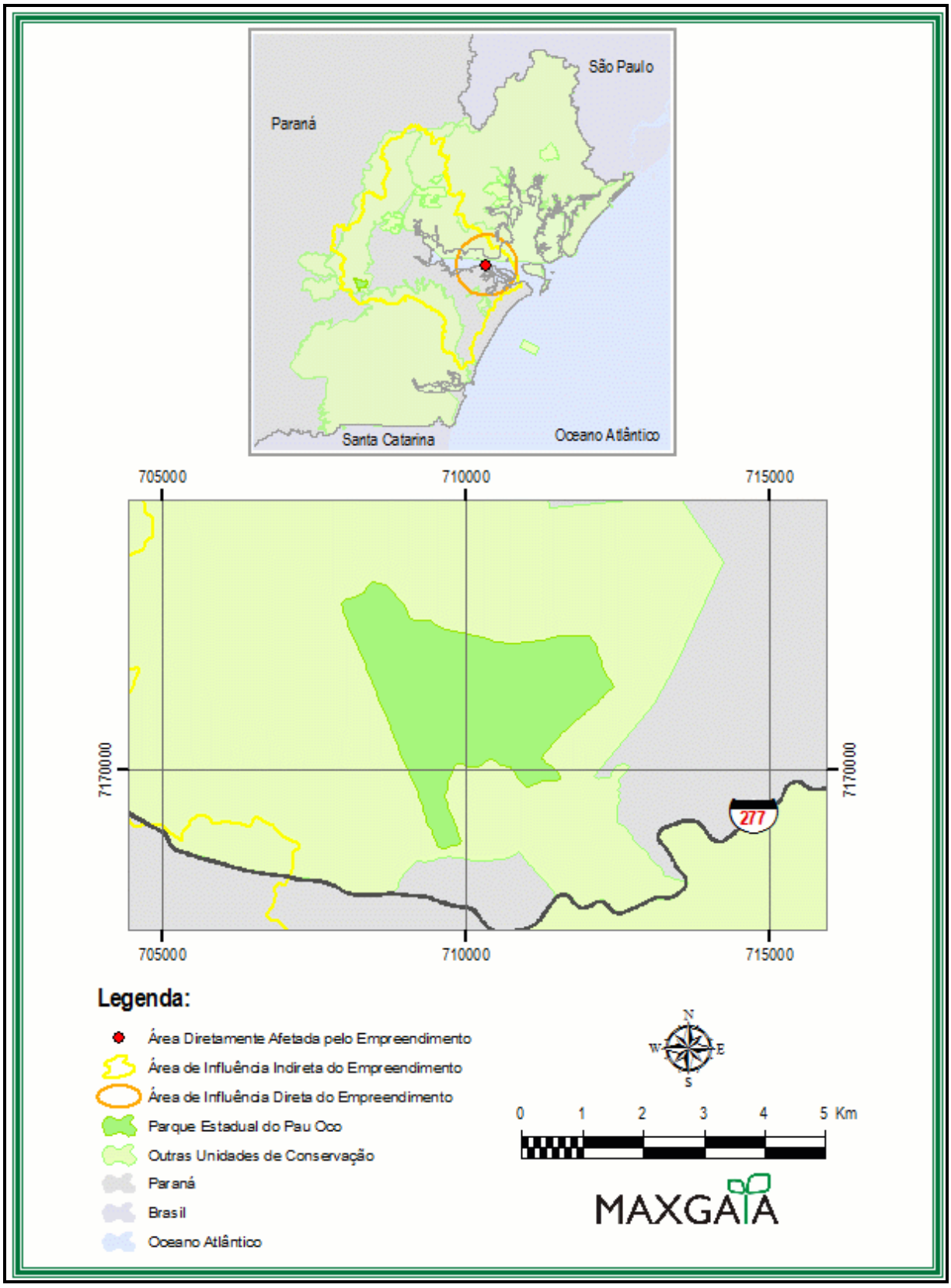


Figura 275 – Parque Estadual do Pau Oco

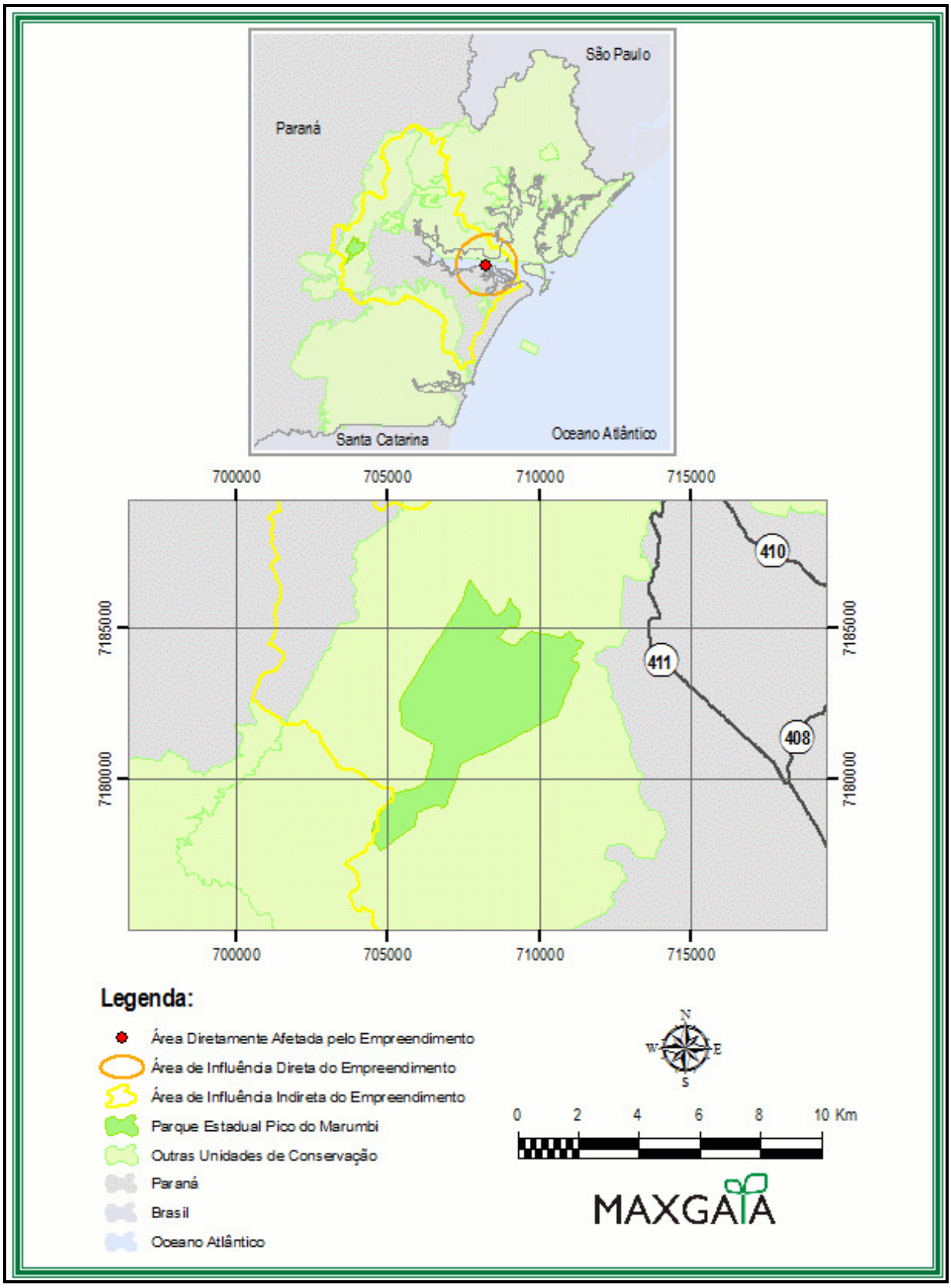


Figura 276 – Parque Estadual Pico do Marumbi.

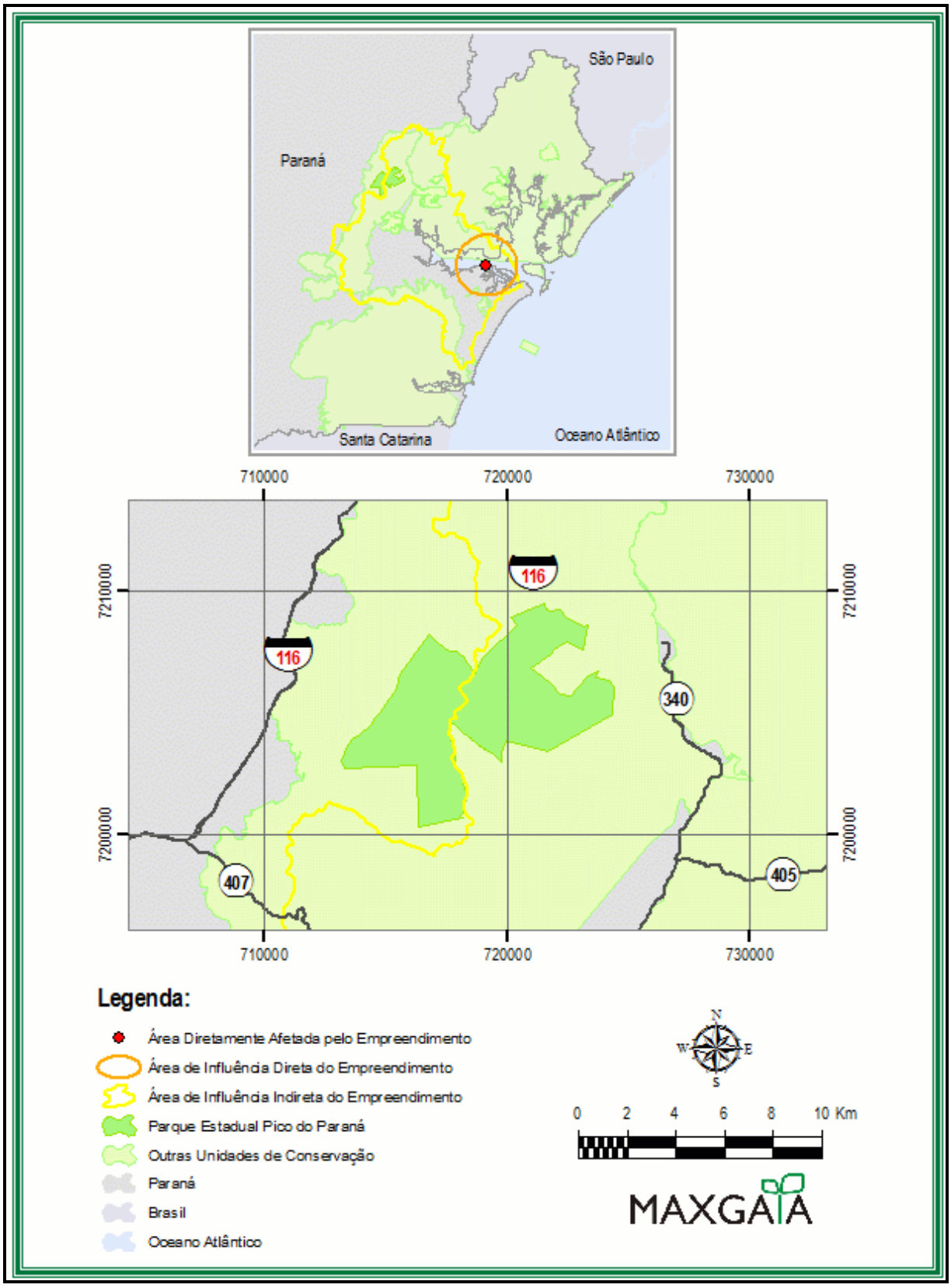


Figura 277 – Parque Estadual Pico do Paraná.

Parque Estadual (PE) Roberto Ribas Lange

O PE Roberto Ribas Lange (figura 278) foi criado pelo Decreto N.º 4267 em 1994. Possui uma área de 2.698,69 hectares, que se distribuem entre os municípios de Antonina e Morretes, e está totalmente inserido na AEIT do Marumbi. É uma unidade de proteção integral cujo objetivo é a proteção e manutenção de remanescentes da Floresta Atlântica e de sua biodiversidade. O Parque não possui plano de manejo.

Área de Proteção Ambiental (APA) Federal de Guaraqueçaba

A APA Federal de Guaraqueçaba (figura 279) foi criada em 1985 pelo Decreto N° 90.833. Possui área total de 291.498 hectares, localizada no litoral norte do estado, abrange todo o município de Guaraqueçaba e parte dos municípios de Paranaguá, Antonina e Campina Grande do Sul. Esta unidade tem como objetivo a proteção de parte da Floresta Atlântica, do complexo estuarino da baía de Paranaguá e sítios arqueológicos. A APA Federal de Guaraqueçaba é de uso sustentável e teve seu plano de gestão (zoneamento) concluído pelo IPARDES em 2001. Esta unidade possui 4,2% de sua área inserida na AID do empreendimento.

Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaraqueçaba

A APA Estadual de Guaraqueçaba (figura 280) foi criada em 1992 pelo Decreto N° 1.228. Possui área total de 191.595,50 hectares, estando parcialmente inserida na APA Federal de Guaraqueçaba. É uma unidade de uso sustentável e não possui plano de manejo.

Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guaratuba

A APA Estadual de Guaratuba (figura 281) foi criada por meio do Decreto N° 1.234 de 1992. Possui área total de 199.586,51 hectares e abrange parte dos municípios de Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Morretes e Paranaguá.

Sua finalidade é a compatibilização do uso racional dos recursos ambientais com a ocupação ordenada do solo, a proteção da rede hídrica, dos remanescentes da Floresta Atlântica, dos manguezais, dos sítios arqueológicos e da diversidade faunística, bem como disciplinar o uso turístico e garantir a qualidade de vida das comunidades caiçaras e da população local. Esta unidade é de uso sustentável, seu plano de manejo foi concluído em 2006 e homologado em abril de 2007 (Port. 103).

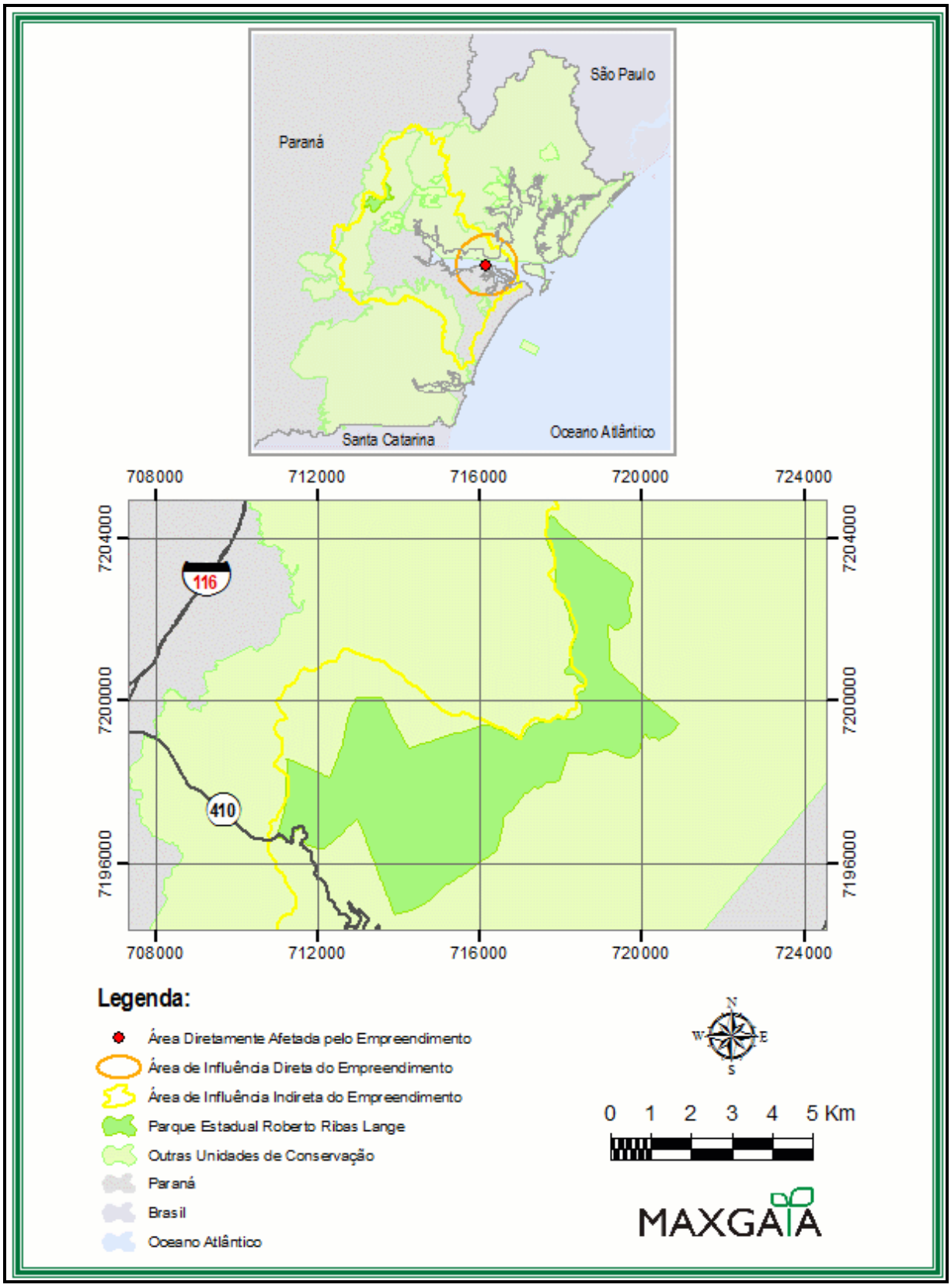


Figura 278 – Parque Estadual Roberto Ribas Lange

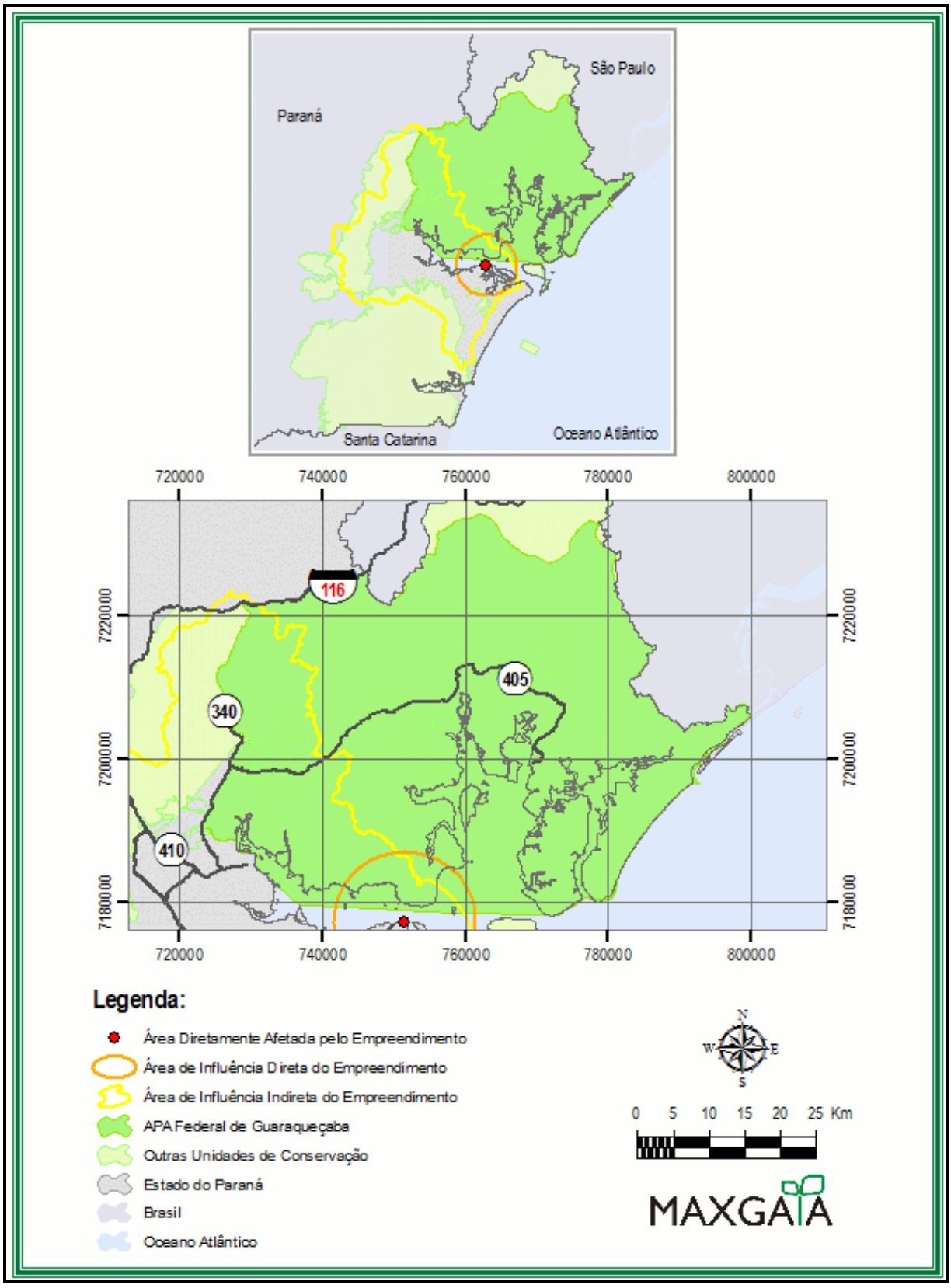


Figura 279 – APA Federal de Guaraqueçaba.

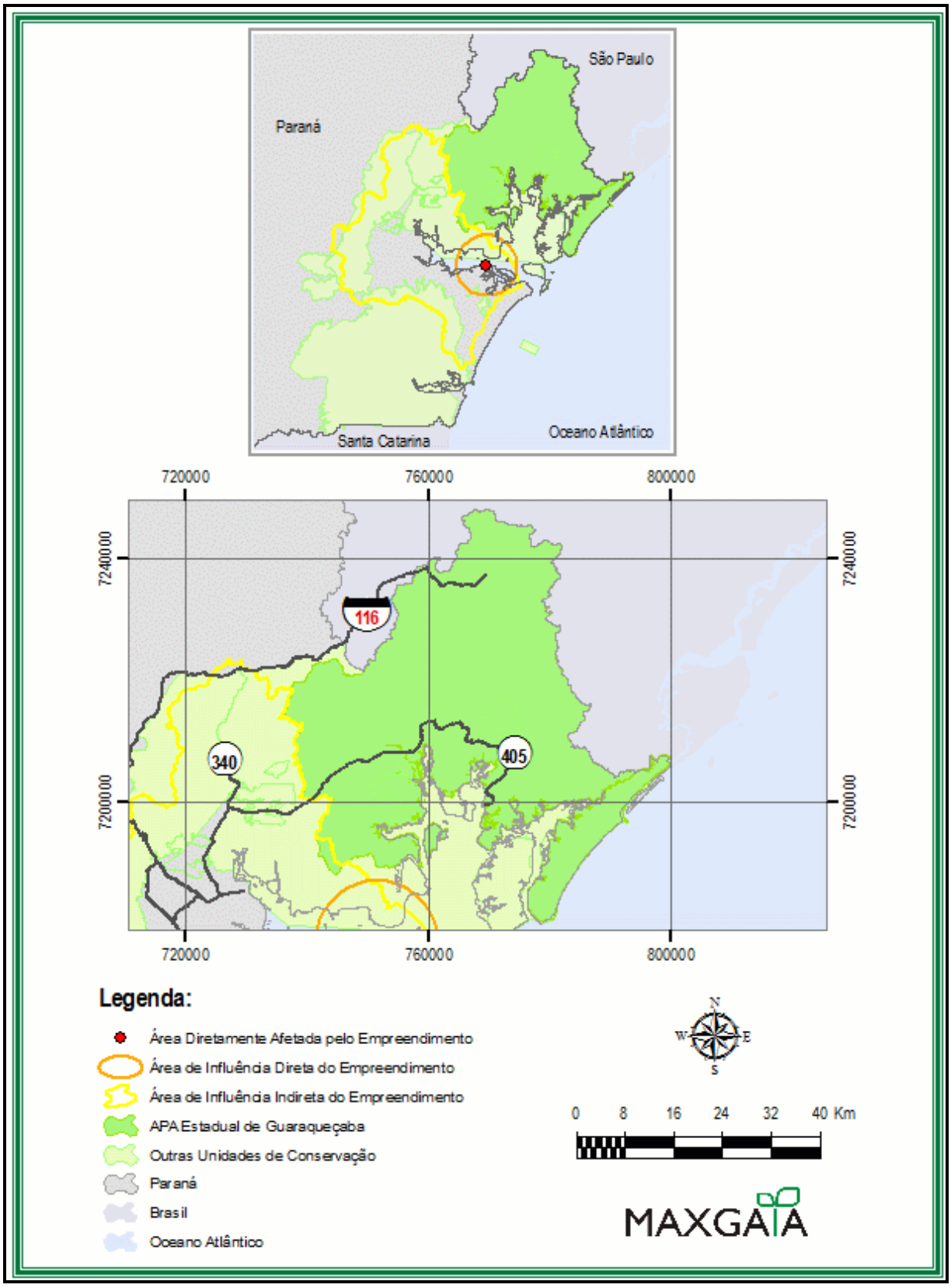


Figura 280 – APA Estadual de Guaraqueçaba.

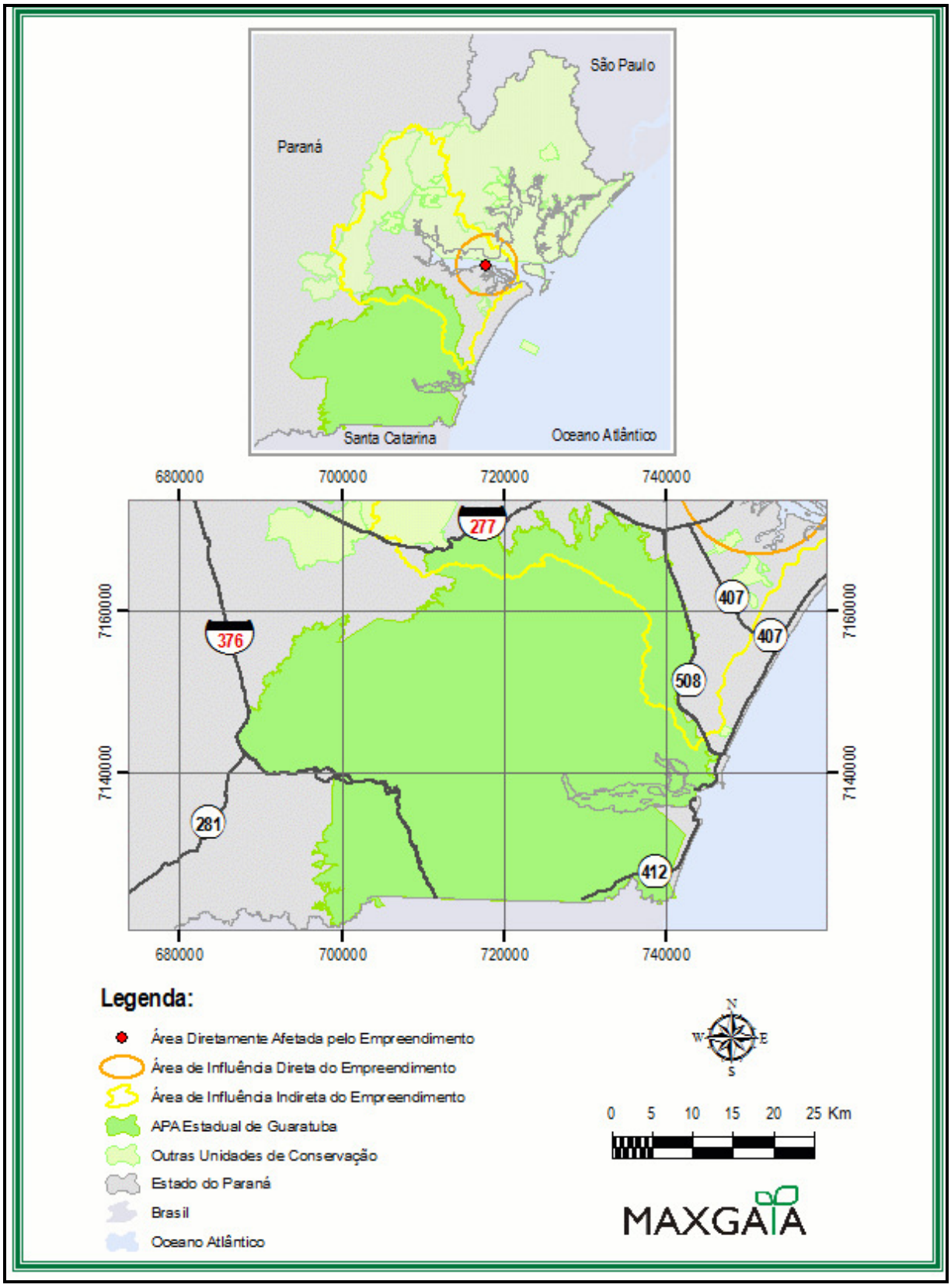


Figura 281 – APA Estadual de Guaratuba.

Floresta Estadual (FE) do Palmito

Criada em 1998 pelo Decreto N° 4.493, a FE do Palmito (figura 282) é importante para a conservação do bioma Floresta Atlântica. Sua vegetação florestal inclui ecossistemas costeiros como restingas e manguezais. O objetivo é compatibilizar os interesses das populações locais com práticas conservacionistas, permitindo desta forma que atividades exploratórias sejam realizadas, desde que de maneira restritiva.

Possui área total de 530 hectares, que abrange parte do município de Paranaguá. É uma unidade de uso sustentável que não possui plano de manejo. A FE do Palmito possui 67,4 % de sua área inclusa a AID do empreendimento.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Águas Belas

A RPPN Águas Belas (figura 283) possui aproximadamente 508,20 hectares de área e abrange parte do município de Antonina. Esta unidade está totalmente inserida na APA Federal de Guaraqueçaba e foi adquirida pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) no ano de 2002, para realização de um projeto de restauração florestal e "seqüestro" de carbono. Foi criada em 2004 (Port. 184), é considerada uma unidade de uso sustentável e pode ser utilizada para atividades turísticas e de pesquisa. Esta reserva não possui plano de manejo.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Morro da Mina

A Reserva Natural Morro da Mina está localizada no município de Antonina e abrange uma área de 3.300 hectares. A unidade possui um viveiro de mudas nativas da Floresta Atlântica que abastece as reservas da SPVS em ações de restauração florestal.

A água para abastecimento da população urbana do município de Antonina (em torno de 17.000 pessoas) é captada em mananciais situados na Reserva Morro da

Mina. No ano de 2003, 1.336 hectares de sua área foram registrados como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Morro da Mina, a qual está parcialmente inserida na AEIT do Marumbi (figura 284). Esta unidade é de uso sustentável e não possui plano de manejo homologado.

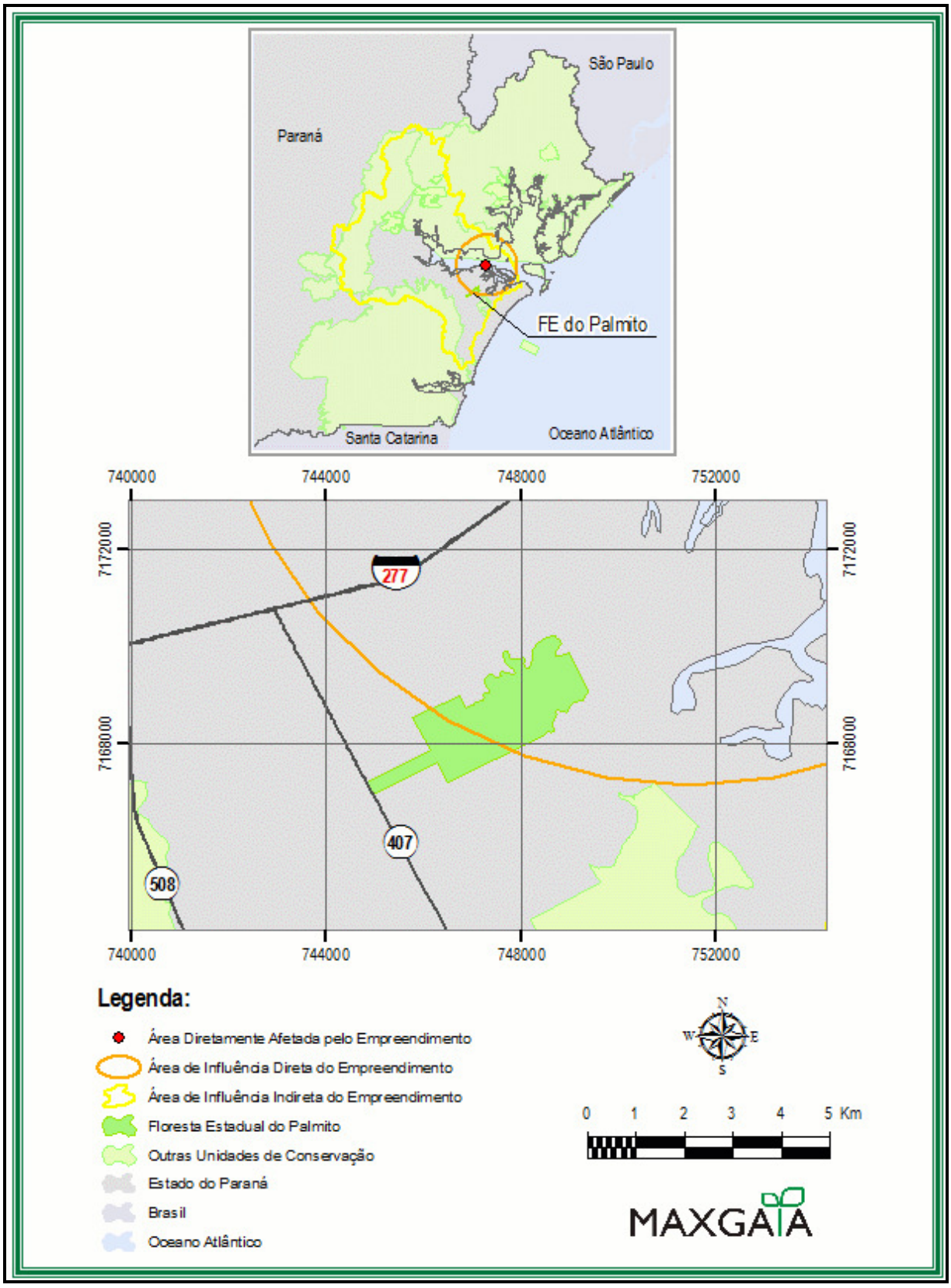


Figura 282 – Floresta Estadual do Palmito.

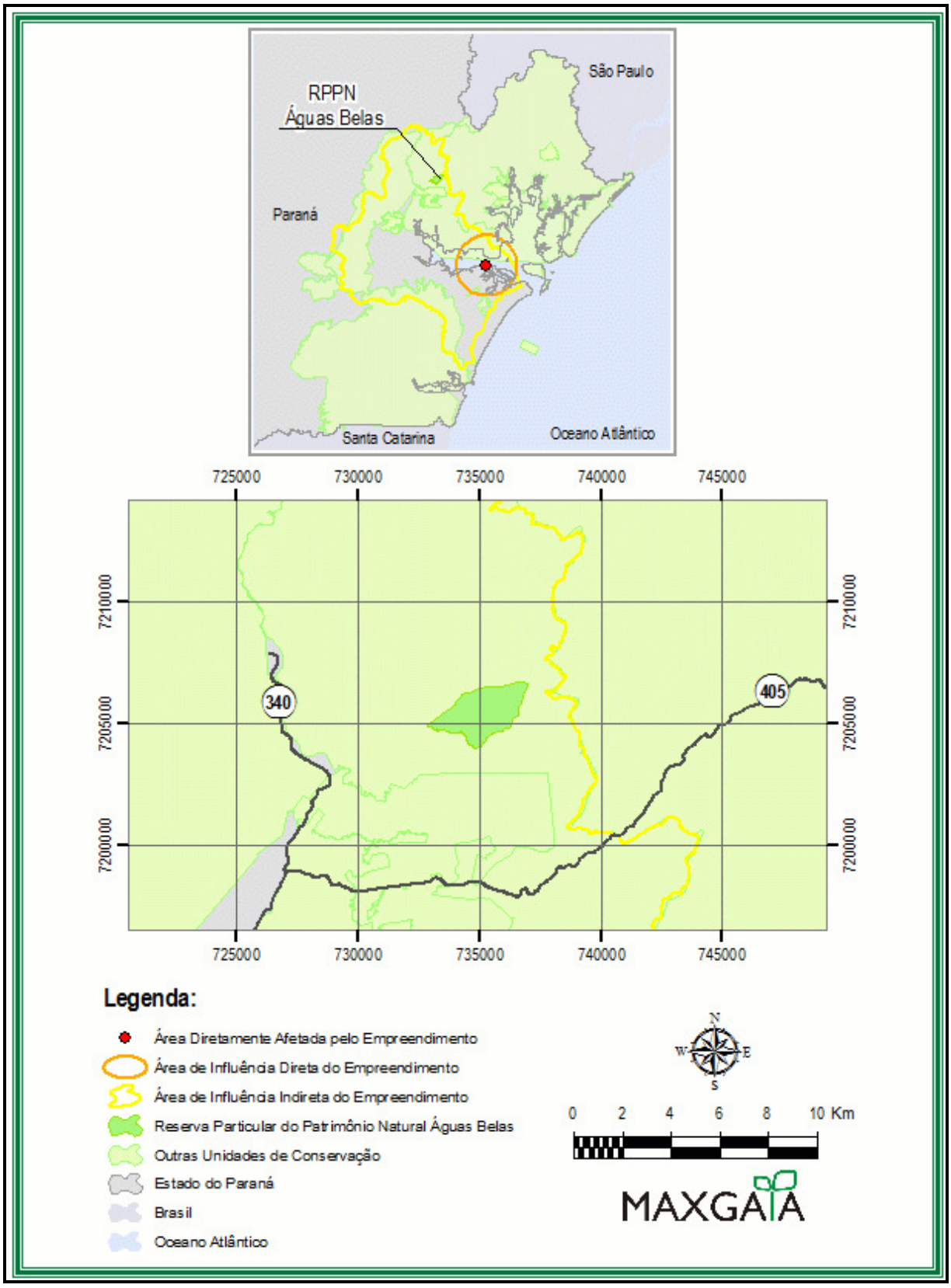


Figura 283 – RPPN Águas Belas.

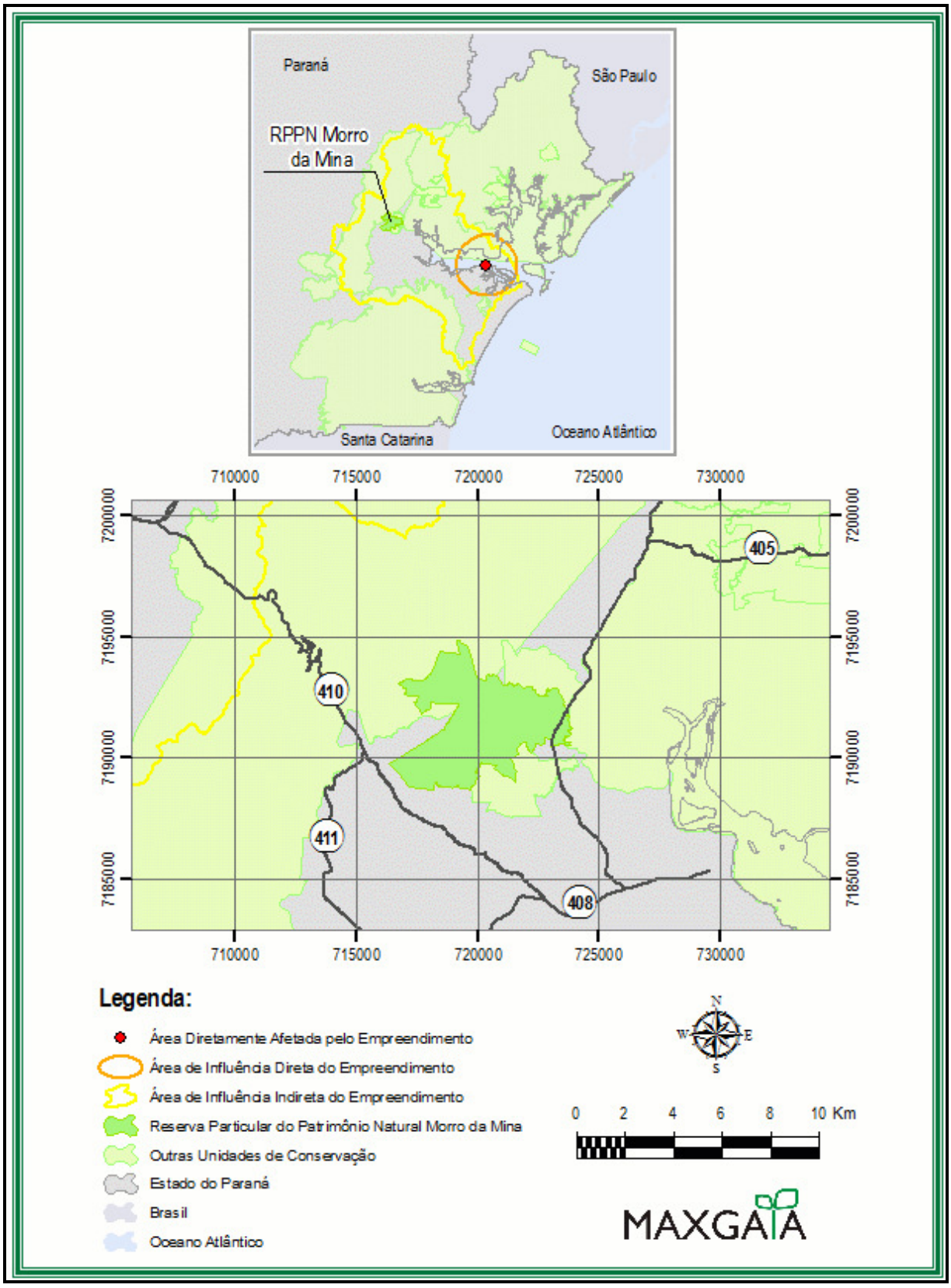


Figura 284 – RPPN Morro da Mina.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Rio Cachoeira

A Reserva Natural do Cachoeira está situada no município de Antonina, é a maior dentre as áreas mantidas pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem (SPVS). Com aproximadamente 8.700 hectares, possui 200 quilômetros de trilhas, e abriga um viveiro de mudas nativas da Floresta Atlântica.

Em 2007, parte da Reserva Natural foi transformada em Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Rio Cachoeira (figura 285), esta possui 4.292,88 hectares e está integralmente inserida na APA Federal de Guaraqueçaba, é uma unidade de uso sustentável e não possui plano de manejo homologado.

Área Especial de Interesse Turístico (AEIT) do Marumbi

Instituída pela Lei N° 7.919 de 1984, esta unidade possui área de aproximadamente 66.732,99 hectares (figura 286), a qual abrange parte dos municípios de Antonina, Morretes, São José dos Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e Campina Grande do Sul.

A AEIT do Marumbi tem por objetivo a manutenção do equilíbrio ecológico, sendo permitido o desenvolvimento de atividades turísticas, recreativas, desportivas e de lazer, de modo que possibilite a todos os cidadãos o contato com a natureza, a proteção dos recursos naturais renováveis, a preservação da paisagem, monumentos e bens de valor histórico, artístico, arqueológico ou pré-histórico, bem como, dos mananciais de abastecimento d'água, a navegabilidade e piscosidade dos rios e da baía de Paranaguá, e a conservação das demais vias de comunicação, a utilidade dos recursos naturais para fins científicos, educativos e culturais. É uma unidade de conservação de uso sustentável. Seu plano de manejo foi concluído em 1987 e revisado em 2004, no entanto, a última versão ainda não foi homologada.

Esta categoria de unidade (AEIT), não faz parte do SNUC, e por este motivo a AEIT do Marumbi em breve será transformada em Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra do Mar.

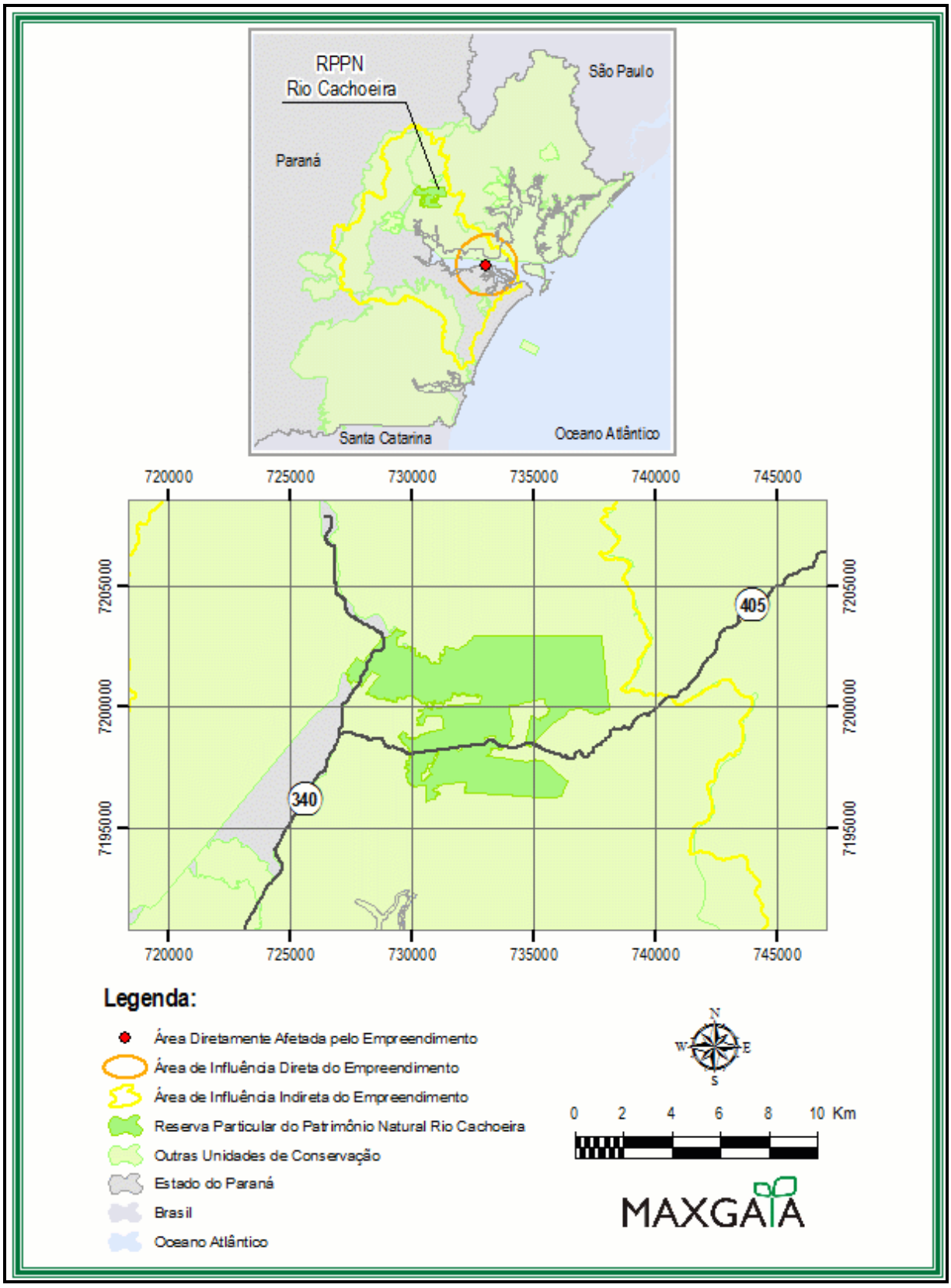


Figura 285 – RPPN Rio Cachoeira.

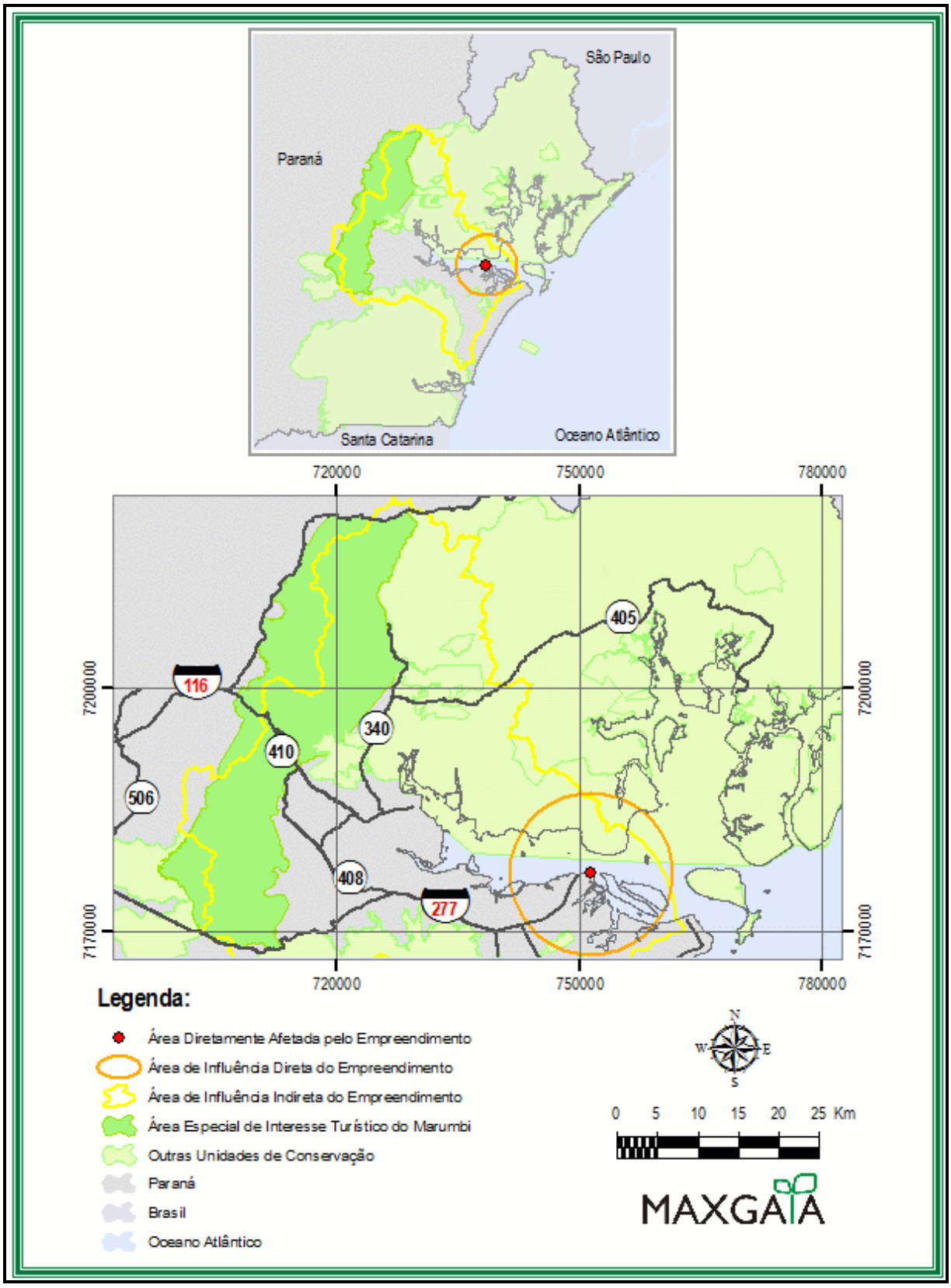


Figura 286 – AEIT do Marumbi.

6.2.6.2 Unidades de conservação em processo de criação

Além das 15 unidades existentes na AII do empreendimento outras quatro encontram-se em processo de criação. Na tabela 146 tem-se a indicação dos seus percentuais respectivos internos às AII e AID, bem como as distância do empreendimento.

Tabela 146 – Unidades de Conservação em processo de criação internas à área de influência do empreendimento.

UC's	Uso (grupo)	Área Total (ha)	AII (%)	AID (%)	ADA (km)
RB Bom Jesus	PI	33.000	45,48%	2,93%	6,55
PN de Guaricana	PI	40.000	8,27%	(1)	34,13
RPPN Fazenda Cantábrico	US	676,9	100%	(1)	30,20
RPPN Fazenda Santa Maria	US	479,14	100%	(1)	31,39

(1) UC externa à AID

Legenda:

RB – Reserva Biológica

PN – Parque Nacional

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

PI – Proteção Integral

US – Uso Sustentável

Reserva Biológica (RB) Bom Jesus

A área de estudo apresentada para a criação da RB Bom Jesus possui cerca de 33.000 hectares (figura 287). Abrange os municípios de Antonina, Morretes e Guaraqueçaba. Encontra-se no local porção significativa do bioma Mata Atlântica, em boas condições ecológicas. Como Reserva Biológica esta unidade terá como objetivo preservar de forma integral a biota e os demais atributos naturais pertencentes à área. A densidade demográfica do entorno é de média a baixa. O imóvel Bom Jesus é de propriedade do Governo Federal e não apresenta ocupação humana. Trata-se de uma unidade de proteção integral.

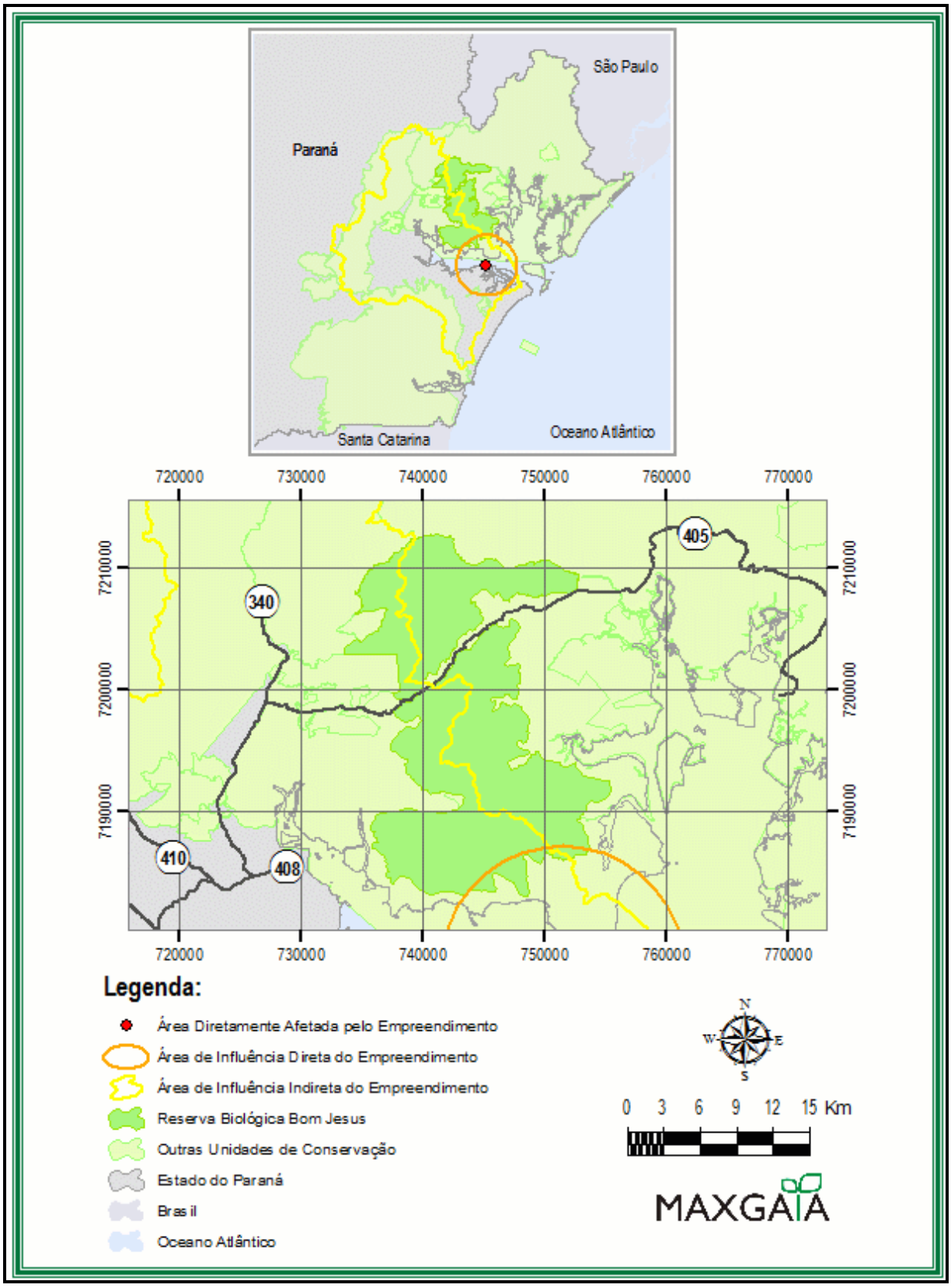


Figura 287 – Reserva Biológica Bom Jesus.

Parque Nacional (PN) de Guaricana

Esta área possui cerca de 40.000 hectares (figura 288), está situada entre os municípios de Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais. É uma representação do bioma Mata Atlântica, na qual as condições ecológicas locais são boas e possui baixa densidade demográfica. Será uma unidade de proteção integral com o objetivo de preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. O imóvel Guaricana é de propriedade do Governo Federal.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Cantábrico

A Fazenda Cantábrico possui área de 676,9 hectares e está localizada na região oeste do município de Antonina (figura 289). É propriedade da SPVS, faz divisa e encontra-se ao sul da RPPN Morro da Mina. Esta unidade de uso sustentável terá como objetivo conservar a diversidade biológica local.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Santa Maria

A Fazenda Santa Maria possui aproximadamente 479,14 hectares de extensão (figura 290). É propriedade da SPVS, abrange parte do município de Antonina e encontra-se ao norte da RPPN Morro da Mina. Unidade de uso sustentável que deverá conservar a diversidade biológica local.

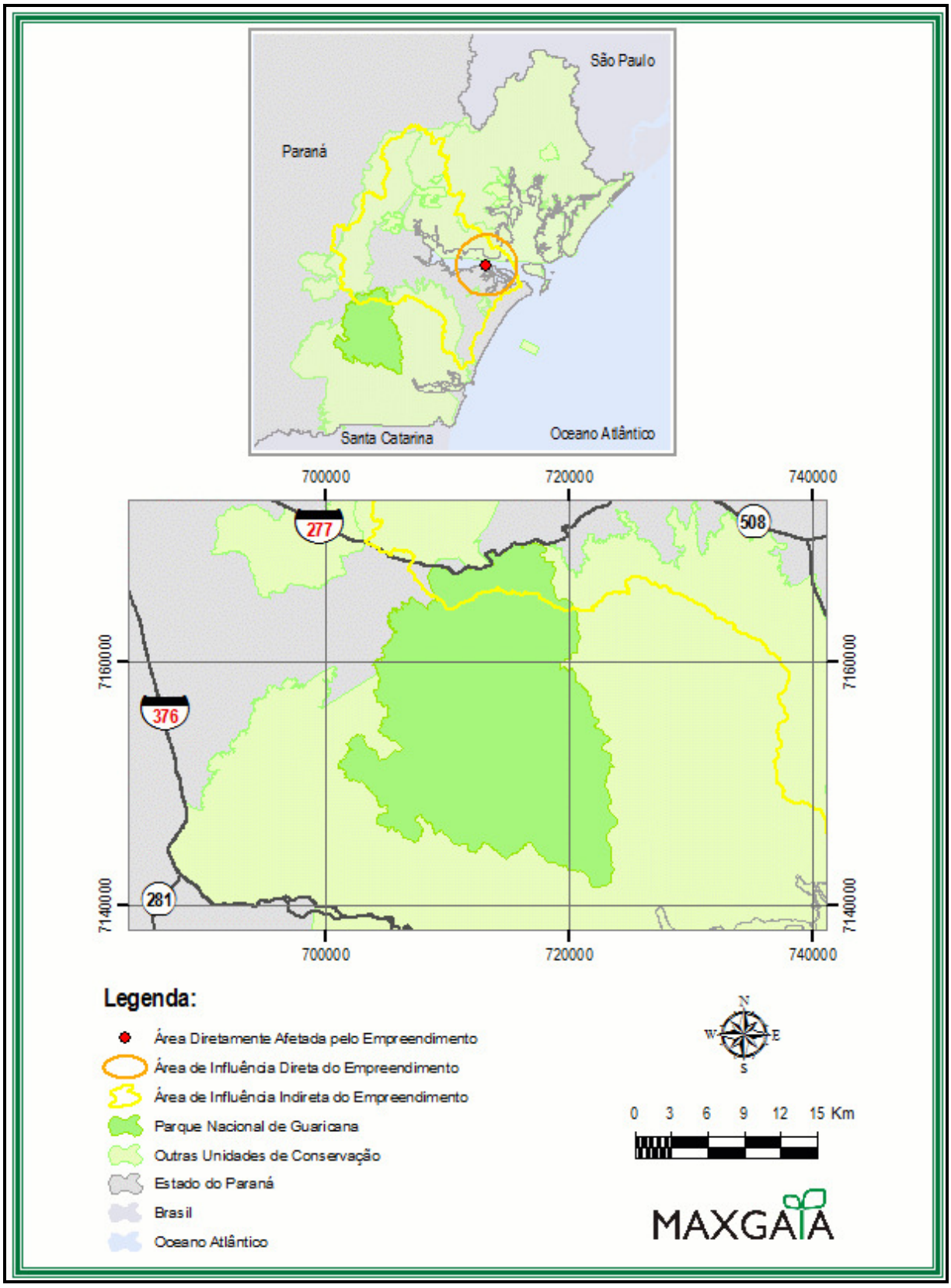


Figura 288 – Parque Nacional de Guaricana.

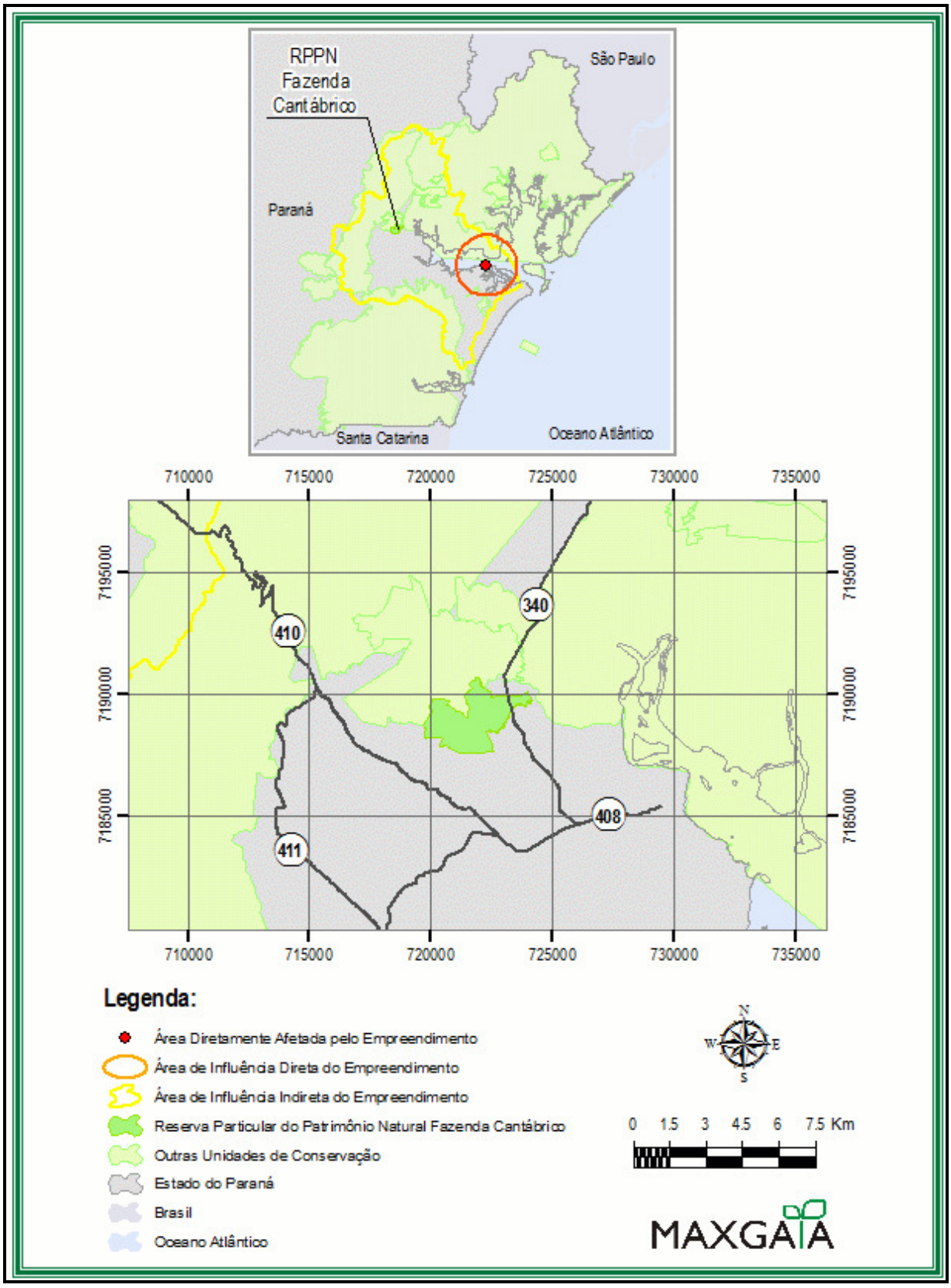


Figura 289 – RPPN Fazenda Cantábrico.

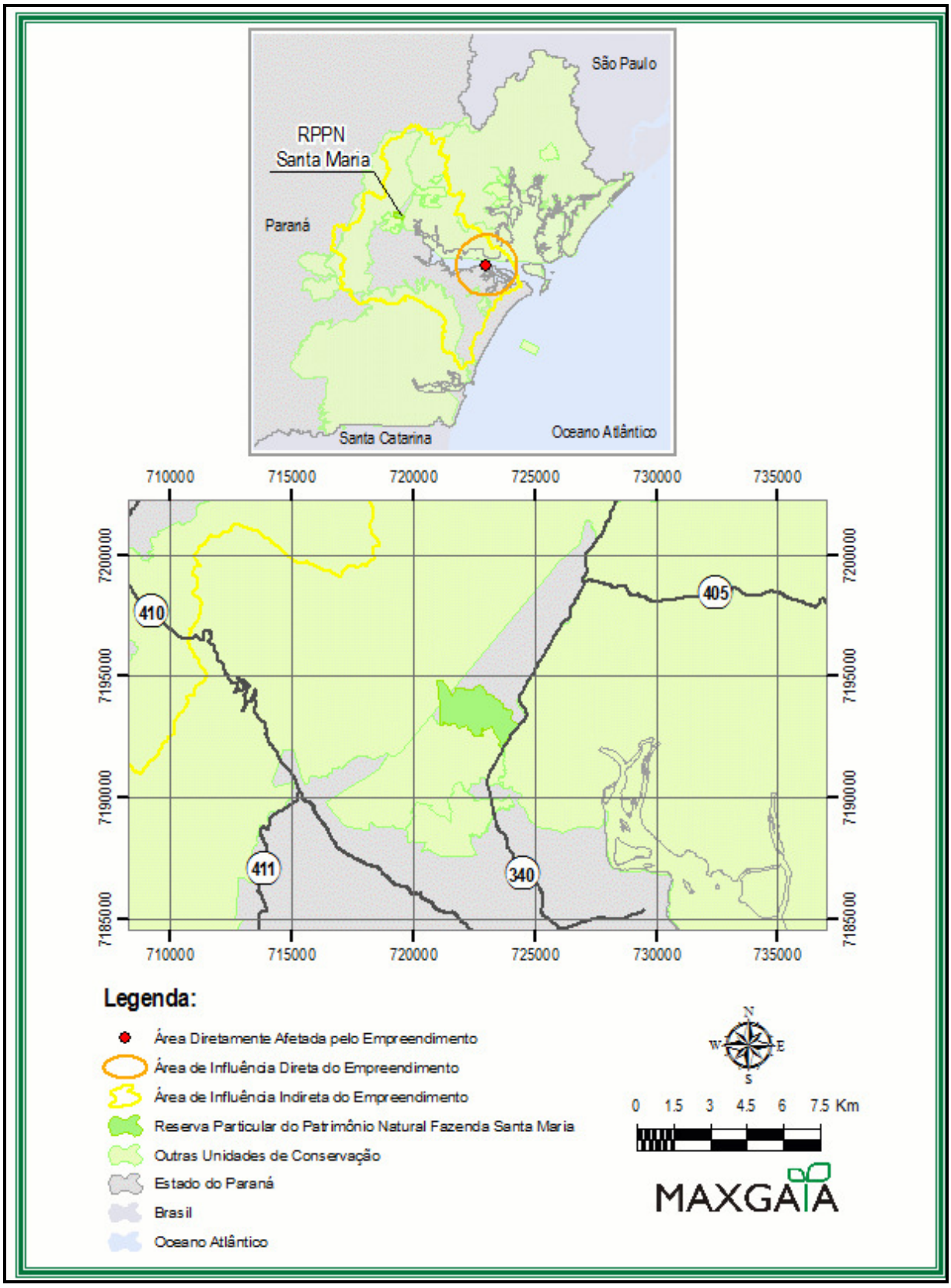


Figura 290 – RPPN Fazenda Santa Maria.

6.2.6.3 Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade

Baía de Antonina

Possui 33.400 hectares de remanescentes de manguezais, alta diversidade biológica, ninhais de espécies coloniais, zona de máxima turbidez, principal área de alimentação de boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*), sítio histórico, recursos naturais explorados por comunidades locais caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), siri (*Callinectes sapidus*), ostra (*Cassostrea brasiliana*), bacucu, camarão branco (*Penaeus schimitii*), etc.

As ameaças são a pesca predatória, dragagem e assoreamento, expansão urbana (carência de tratamento sanitário), pressão de atividades portuárias (portos de Paranaguá e Antonina), desmatamento em encostas adjacentes, práticas agrícolas insustentáveis, exploração de areia e contaminação por água de lastro. Para esta área as prioridades são um inventário ambiental, fiscalização, educação ambiental e estudos do meio físico.

Baía de Paranaguá

Área de alimentação e berçário de espécies marinhas (boto, tartarugas), manguezais, marismas, parada de espécies de aves migratórias, aves e répteis ameaçados, fonte de nutrientes para áreas costeiras adjacentes.

Este ambiente de 9.800 hectares sofre com a contaminação por derramamento de petróleo, grande atividade portuária, expansão urbana, ausência de saneamento, contaminação e entrada de espécies exóticas devido a despejo de água de lastro, pesca predatória (em conflito com a pesca artesanal). As prioridades para a conservação desta área são inventário ambiental, fiscalização, educação ambiental e estudos do meio físico.

Morretes

Essa área de 13.700 hectares caracteriza-se pela presença de Floresta Ombrófila Densa Submontana, bem como de espécies endêmicas de anfíbios. Corresponde à região de conservação de mananciais de abastecimento de Morretes e proximidades. Salientam-se ainda as necessidades de proteção dos aspectos cênicos e históricos.

As principais ameaças são a expansão agrícola sem controle ambiental, a poluição por efluentes domésticos, caça e extração ilegal de palmito jussara (*Euterpe edulis*). Além da realização de estudos arqueológicos, têm-se como ação prioritária a recuperação de matas ciliares.

Entorno do Pares da Lauráceas

Área de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa, constituindo-se em uma região de ecótono. Na área de contato com a APA de Guaraqueçaba tem um ambiente de Floresta Ombrófila Mista alagada, presença de *Pipile jacutinga* e *Amazona vinacea*, além da presença de patrimônio espeleológico. Na região sul é encontrado formações de Floresta Ombrófila Mista mais degradada, conexão entre o PARES Lauráceas e PARES Jacupiranga (SP). Esta área possui 117.900 hectares, e suas maiores ameaças são a expansão de reflorestamento de pinus, caça, mineração e a extração de madeira.

A prioridade neste ambiente é a recuperação para conexão entre o PARES Lauráceas e PARES Campinhos, incentivar a criação de RPPN's e controlar a expansão de reflorestamentos de pinus e mineração.

Norte de Guaricana

Esta área de 13.400 hectares compreende um ecótono entre Floresta Ombrófila Densa com Mista. Possui elevada riqueza de anfíbios e importância para proteção de mananciais.

Dentre as maiores ameaças a esta área estão a mineração, a caça e a expansão de áreas de lazer. As ações prioritárias para a conservação da mesma incluem: a criação de unidade de conservação de proteção integral, inventário ambiental, fiscalização e educação ambiental.

Pontal do Paraná

Esta área de 33.500 hectares é composta por Formações Pioneiras de Influência Marinha, Formações Pioneiras de Influência Fluviomarinha e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Limita-se com o Parque Municipal (município de Pontal do Sul), sítios arqueológicos, ambientes alagados com presença de espécies de interesse conservacionista (Bicudinho-do-brejo - *Stymphalornisacutirostris*), restingas e praias arenosas com diferentes graus de ocupação urbana.

As ameaças principais à conservação desse ambiente são referentes às espécies invasoras, caça, extração de recursos naturais, implantação de sistemas portuários e a expansão urbana desordenada. As ações prioritárias incluem a ampliação das UC's, criação de unidade de proteção integral, inventário ambiental, criação de mosaicos /corredores, fiscalização e educação ambiental.

6.2.6.4 Considerações finais

Dentre as inúmeras Unidades de Conservação já instaladas no litoral paranaense, verificou-se que 15 evidenciam relação com o empreendimento, por estarem situadas na área de AII. Dessas unidades, apenas a APA Federal de Guaraqueçaba e a Floresta Estadual do Palmito têm parcela de suas delimitações internas à AID.

Deve-se mencionar também que embora a Estação Ecológica do Guaraguaçu esteja externa à AID, parte de sua Zona de Amortecimento está inclusa na mesma.

Entretanto, entende-se que apenas a APA Federal de Guaraqueçaba poderá sofrer alguma influencia do empreendimento, isto porque a área de recobrimento desta Unidade de Conservação abrange significativo trecho da baía de Paranaguá, estando seus limites à apenas 1.800 metros da área de expansão portuária. Desta forma, a biota aquática da APA poderá ter sua dinâmica alterada, sobretudo no período de operação, devido à intensificação na circulação dos navios e conseqüentes impactos ambientais associados como derramamento de produtos perigosos, emissão de resíduos sólidos e bioinvasão de espécies biológicas invasoras oriundas da água de lastro dos navios quando são deslastrados nas operações portuárias. A descrição dos impactos na biota aquática está disponível no item 7.2 deste documento, sendo que os programas ambientais relacionados aos mesmos são apresentados no item 7.3.

Não obstante, devido ao porte reduzido e características da obra de ampliação objeto do presente estudo, bem como a distancia das sobreditas Unidades de Conservacao, deve-se destacar que não foram vislumbrados impactos diretos sobre tais Unidades em decorrência do empreendimento. Mesmo as mais próximas (APAs Federal e Estadual de Guaraquecaba) não serão, a priori, afetadas.

Quanto às seis áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade internas à Área de Influência Indireta do empreendimento, verificou-se que três se destacam. A primeira refere-se à Baía de Paranaguá, a qual está incluída na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, sendo que a descrição dos impactos é coincidente aos apontados para a APA Federal de Guaraqueçaba.

As outras duas áreas prioritárias que devem ser evidenciadas são Morretes e Baía de Antonina, as quais estão integralmente inseridas na Área de Influência Indireta do empreendimento. As principais influencias indicadas para essas duas áreas são: expansão agrícola de cultivos insustentáveis, expansão urbana proporcionando aumento da poluição com efluentes domésticos, desmatamento de encostas

adjacentes, assoreamento e dragagens. Enquanto que as prioridades apontadas são: estudos do meio físico, realização de inventário ambiental, recuperação de matas ciliares e desenvolvimento de educação ambiental. Tendo em vista, essas considerações apresentadas pelo Ministério do Meio Ambiente, destaca-se a relevância do monitoramento do Rio Marumbi.

Como a ampliação objeto do presente estudo se localiza na Baia de Paranagua, que é, em si, uma área prioritária para a conservação, os impactos vislumbrados deverão ser considerados e prevenidos, mitigados ou compensados de acordo com cada área de concentração e de acordo com as medidas concretamente propostas nas respectivas matrizes de impacto.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DO CAIS

VOLUME III

JUNHO/2010

6.3 MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

6.3.1 Metodologia aplicada

6.3.1.1 Levantamento de variáveis socioeconômicas

Definidas as áreas de influência após visita ao local do empreendimento e identificação das diversas interações que estabelece como o meio, para realizar a avaliação sócio-econômica foram utilizadas, numa primeira etapa, informações secundárias, como as geradas pelo IBGE, MEC e SUS. Desenhado um quadro geral da área de influência direta, passou-se para uma segunda etapa em que buscou-se o levantamento de informações primárias através de pesquisa de cunho qualitativo, procurando identificar atores locais estratégicos.

Tabela 147 – Metodologia utilizada para levantamento dos principais dados e informações sócio-econômicos

Fontes consultadas	Dados disponíveis	Observações metodológicas
IBGE – Censo Demográfico/Contagem da população – dados municipais	População, segundo gênero, idade, grau de escolaridade, situação de domicílio. Mercado de trabalho, incluindo informações da PIA, PEA e PO, rendimento, forma de ocupação Características dos domicílios	Apesar das informações serem defasadas, são de extrema importância para a análise da dinâmica demográfica. É a única fonte de informações de caráter censitário no país.
IBGE – Agregado de setores censitários 2000	População dos setores censitários, por características como gênero, idade, remuneração do responsável	Menor nível de desagregação do censo demográfico. Apesar de defasados temporalmente (referem-se a 2000), são importante fonte de informação estrutural, principalmente para áreas de ocupação mais antiga.

Fontes consultadas	Dados disponíveis	Observações metodológicas
IBGE – Censo Agropecuário 1995/96	Estrutura fundiária	Último dado disponível consolidado
IBGE – Censo Agropecuário 2006	Área plantada	Dados preliminares
IBGE – Produto interno bruto dos municípios – 2005	PIB municipal e estadual por setor de atividade	Dados anteriores a 2002 não são compatíveis em função da mudança de metodologia
IBGE – Produção Agrícola Municipal 2006	Produção agrícola – lavouras temporárias e permanentes	
MEC/INEP	Taxa de aprovação, taxa de reprovação no município por série Taxa de escolarização IDEB	
FUNDEPAR	Informações sobre estabelecimentos de ensino no município	
SEAP – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca	Censo Estrutural da Pesca	
PNUD	Atlas do Desenvolvimento Humano (indicadores sociais como mortalidade infantil, esperança de vida ao nascer, IDH)	Levantamento com base nos Censos Demográficos
ANTAQ	Informações técnicas sobre o Porto de Paranaguá	
Prefeitura Municipal de Paranaguá	Plano Diretor Municipal	Utilizado para avaliação do uso e ocupação do solo e interrelações com o Porto de Paranaguá e mais especificamente do TCP

Fontes consultadas	Dados disponíveis	Observações metodológicas
Prefeitura Municipal de Paranaguá	Plano Diretor Municipal	Levantamento das áreas de áreas de valor histórico, cultural, paisagístico e ecológico
Prefeitura Municipal de Paranaguá	Planos e Programas da Secretaria Municipal de Educação	Material não publicado
IAP	Unidades de conservação	Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu
MDIC – Alice web	Balança comercial	
Ministério do Trabalho	Relação Anual de Informações Sociais – informações sobre mercado de trabalho estadual e municipal	Refere-se apenas ao segmento formal do mercado de trabalho
Ministério do Trabalho	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – informações sobre admissões e desligamentos	Fornece apenas informações do saldo de empregos no ano.
DERAL	Informações da atividade agrícola e pecuária no município	Refere-se a 2006
Datasus	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde Sistema de Informações sobre Mortalidade	
Datasus	Programa Bolsa Família – perfil das pessoas beneficiárias	
Emater	Censo da Pesca Artesanal	Levantamento não publicado
STN - Secretaria do Tesouro Nacional	Receitas e despesas municipais	Dados atualizados pelo IPCA

Fontes consultadas	Dados disponíveis	Observações metodológicas
Polícia Civil do Paraná	Polícia Civil do Paraná – Ocorrências	
Estudos científicos, monografias, dissertações de mestrado e teses de doutoramento mais significativos para a elaboração do relatório	Deschamps, 2000 Godoy, 2000 Godoy, 1998 Langowiski, sd Almeida, 2004 Parellada, 1994	Informações demográficas Informações sobre nutrição Informações dinâmica portuária Informações Paranaguá – cultura Condições de saúde em Paranaguá Informações sítios arqueológicos

Além destas fontes, foram realizadas pesquisas de campo, buscando identificar atores sociais estratégicos e levantamento de material jornalístico. Entre os atores locais entrevistados, fornecendo informações para a montagem de um quadro mais fiel e atual da situação do município e dos possíveis impactos do empreendimento, pode-se citar:

- diversas secretarias e órgãos públicos ligados à Prefeitura Municipal de Paranaguá;
- funcionários da Ecovia, empresa que administra a BR-277 no trecho entre Curitiba e Paranaguá;
- funcionários de instituições ligadas ao poder público estadual;
- funcionários de instituições ligadas ao poder público municipal;
- moradores do entorno do empreendimento;
- funcionários e terceirizados do empreendimento;

- moradores de um modo geral do município que quando consultados sobre informações locais foram extremamente receptivos;
- comerciantes do município;
- jornais locais;
- TCP;
- entidades vinculadas à administração portuária.

Além disso, foi realizado levantamento fotográfico do empreendimento, do seu entorno e do município como um todo, procurando avaliar as variáveis mais relevantes na interação com o objeto de estudo.

6.3.1.2 Levantamento sobre a pesca artesanal

Seguindo as exigências do Termo de Referência do IBAMA para elaboração do EIA/RIMA para a ampliação do cais leste do Porto de Paranaguá/PR a abordagem metodológica processou-se em três etapas. A primeira foi a definição dos limites da área geográfica a ser diretamente e indiretamente afetada pelos impactos ambientais do empreendimento (área diretamente afetada – ADA, área de influência direta – AID e área de influência indireta – AII).

Na segunda etapa houve o levantamento de informações sobre a atividade pesqueira, bem como os organismos utilizados como recursos pesqueiros pelas comunidades de pescadores artesanais localizados na AID. O georreferenciamento destas informações ocorreu em uma terceira etapa.

O estudo da atividade pesqueira foi, assim, realizado pelo levantamento de dados primários e secundários sobre:

- Atividade pesqueira (comunidades tradicionais de pescadores artesanais, locais de pesca, técnicas de pesca, tipos de embarcações, sazonalidade, entre outros) na área de influência do empreendimento;

- Organismos utilizados como recursos pesqueiros pelas comunidades de pescadores artesanais localizados na AID e AII, descritos no item 6.2.3.6 ;
- Possíveis impactos que podem ser causados pelo empreendimento (ambientais e socioeconômicos).

Em função disto, a metodologia integrou pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

Os dados secundários foram coletados por meio de análise documental e revisão bibliográfica.

Os dados primários foram obtidos utilizando-se de uma pesquisa exploratória e entrevistas semi-estruturadas e observação não-participante.

As entrevistas (Anexo 1) foram realizadas de 09 de outubro a 13 de novembro 2009, conforme a disponibilidade dos pescadores em função das condições climáticas. Foram entrevistados 52 pescadores, todos pescadores ou coletores de marisco, sendo 49 na Ilha de Valadares e 3 na Ilha da Cotinga, representando 31% do universo dos entrevistados. Na Ilha Perdida não foram aplicados questionários por não haver um número significativo de pescadores trabalhando efetivamente na pesca, somente 1 entre os 8 citados.

6.3.1.3 Levantamento sobre o patrimônio histórico

- Identificação dos patrimônios de Paranaguá, tombados nas esferas federal, estadual e municipal, através de bibliografia e *sites* específicos das entidades IPHAN, Secretaria de Cultura do Paraná e Prefeitura Municipal de Paranaguá.

- Principal fonte bibliográfica: **Espirais do tempo: bens tombados do Paraná**. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2006, p. 318-383.

- Visita a todos os imóveis tombados, nos dias 30 de julho de 2008, conferindo o endereço, fotografando e marcando as coordenadas geográficas com apoio de GPS.

- Identificação dos patrimônios através de bibliografias, *site* da Prefeitura da cidade e consulta a FUMTUR (Fundação Municipal de Turismo).

- Principal fonte bibliográfica: CARNEIRO JR, R. A. (coord.) **Festas populares do Paraná.** Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2005.

- Consultas ao Departamento de Arqueologia da UFPR e à Arqueóloga Claudia Parellada, do Museu Paranaense, e autora de diversas obras sobre o patrimônio arqueológico do Paraná, principalmente do litoral e que georreferenciou os sítios de Paranaguá.

6.3.2 Caracterização da população

6.3.2.1 Dinâmica populacional

No ano de 2000, a população de Paranaguá representava 1,3% do total da população do Estado do Paraná e 0,07% da população brasileira, sendo que 94,9% residiam na sede do município. Neste ano, a densidade demográfica do município era de 157,85 hab/km², consideravelmente superior à da microrregião do litoral (38,94 hab/km²) e do total do Estado (47,96 hab/km²).

Segundo a contagem populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2007 a população de Paranaguá era de 133.756 habitantes, superior em 6.417 habitantes em relação a 2000. Este aumento do contingente populacional verificado neste período é uma característica da sua dinâmica demográfica observada desde os anos 80, qual seja, de aumento no total da sua população, apesar da redução do ritmo de crescimento.

Tabela 148 - População residente, segundo a situação de domicílio – Paranaguá – 1980 – 1991 – 2000 - 2007

Situação de Domicílio	1980		1991		2000		2007*	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Urbana	72.066	87,9	85.115	87,9	122.347	96,1	(a)	-
Rural	9.908	12,1	11.673	12,1	4.992	3,9	(a)	-
Total	81.974	100,0	96.788	100,0	127.339	100,0	133.756	-

Fonte: IBGE

* Contagem populacional

(a) Informações não disponíveis

Esta característica foi observada, por um lado, num contexto de significativa redução de sua população rural a partir de 1991 e, por outro, frente ao expressivo aumento da sua população urbana. Entre os anos 1980/2000 enquanto a sua população rural reduziu em cerca de 50%, a urbana cresceu em aproximadamente dois terços. Cabe notar que em 1997 foi instalado o município de Pontal do Paraná, cuja área desmembrou-se de Paranaguá e nela a maior parcela da população residia no meio urbano. Não fosse isto o contingente populacional de Paranaguá, especialmente o urbano, seria ainda maior em 2000 e em 2007.

As taxas de crescimento anual da população do município observadas no período 1980/2000 confirmam este processo, com a população rural passando a apresentar crescimento negativo a partir de 1991 frente ao aumento do ritmo de crescimento da sua população urbana em patamares superiores aos observados para o total do estado. Entretanto, este crescimento diminuiu significativamente entre 2000 e 2007.

Tabela 149 - Taxa anual de crescimento da população residente, segundo a situação de domicílio – Paranaguá e Paraná – 1991 a 2007

Situação de Domicílio	1991/1980	2000/1991	2007/2000	2007/1980
Urbana				
Paranaguá	1,5	4,1	-	-
Paraná	3,0	2,1	-	-
Rural				
Paranaguá	1,5	-9,0	-	-
Paraná	-3,0	-2,1	-	-
Total			-	-
Paranaguá	1,5	3,1	0,7	1,8
Paraná	0,9	1,1	0,7	1,1

Fonte: IBGE

A taxa de urbanização de Paranaguá que já era considerada alta em 1980 cresceu 9,3% entre 1991 e 2000, passando de 87,9% em 1991 para 96,1% em 2000, uma das maiores dentre as dos demais municípios do Estado, superando inclusive a do total do Paraná (81,4%).

Mesmo não se dispondo de informações sobre a situação de domicílio da população de Paranaguá para os anos mais recentes, considerando-se somente o crescimento do total da sua população é possível argumentar no sentido de manutenção da tendência observada em períodos anteriores, porém em menor ritmo. Assim, pode-se admitir que nos anos 2000 houve uma continuidade de redução da população rural do município e um aumento da urbana, sugerindo um crescimento da sua taxa de urbanização, porém com menor intensidade em relação a anos anteriores.

Este crescimento da população pode ser vinculado à busca de alternativas de ocupação em um município que desperta expectativas quanto às possibilidades de emprego nas atividades portuárias, mas que historicamente tem apresentado pouco dinamismo em termos de mercado de trabalho, resultando em fluxos migratórios de entrada e especialmente de saída de pessoas no município.

Entre 1986 e 1991 o município de Paranaguá recebeu cerca de seis mil migrantes, sendo dois terços originários do próprio Estado (um terço da Região Metropolitana de Curitiba – RMC e um terço das demais regiões) e um terço de fora do Paraná, especialmente de São Paulo e Santa Catarina. O município de Paranaguá, embora seja considerado um pólo regional com características portuárias, pouco influencia na dinâmica demográfica e econômica dos demais municípios do litoral do Paraná, os quais possuem uma dinâmica específica, voltada aos aspectos sazonais de "cidades balneárias". Neste mesmo período, aproximadamente três mil e trezentas pessoas deixaram o município (DESCHAMPS, 2000). Em função das características do crescimento demográfico de Paranaguá, em anos mais recentes é bem provável que tais movimentos populacionais tenham se intensificado, principalmente aqueles de saída de população.

Indicadores populacionais municipais referentes à sua longevidade e mortalidade para os anos de 1991 e 2000 apontam também neste sentido. Neste período, a taxa de mortalidade infantil (mortalidade de pessoas de até um ano de idade por mil pessoas nascidas vivas) do município diminuiu 48,8%, passando de 44,3% em 1991 para 22,7% em 2000 e a sua esperança de vida ao nascer aumentou em 4,3 anos, passando de 63,9 anos em 1991 para 68,2 anos em 2000, indicando que, se não houvesse migração, a sua população deveria ter aumentado neste período, mesmo com a redução da sua taxa de fecundidade total (número de filhos por mulher) de 3,0 em 1991 para 2,7 em 2000.

Uma das formas utilizadas para se avaliar o crescimento populacional consiste no crescimento vegetativo, que é a diferença entre os nascimentos e os óbitos. Ele não representa o crescimento real de uma população, pois desconsidera a migração. Como um município é sujeito a influências externas no que se refere a atendimentos

médicos, as estatísticas de nascimentos e mortalidade podem também não expressar a realidade municipal. Por esta razão, o melhor indicador para analisar a dinâmica demográfica local consiste na taxa de crescimento populacional efetivamente observada. Apesar disto, como ilustração, em 2000, com base nas estatísticas de nascimentos e óbitos, é possível obter-se uma taxa de natalidade para o município de 19,62% e a de mortalidade de 6,45%, resultando em uma taxa de crescimento vegetativo de 12,87%, extremamente elevada para os padrões demográficos atuais e que se efetivada resultaria numa população significativamente maior do que a existente em 2007. Mesmo assim, caso não houvesse um fluxo migratório de saída do município, a sua população deveria ser superior àquela residente em Paranaguá em 2007.

O município de Paranaguá, assim como grande parcela dos demais municípios brasileiros, atravessa um período convencionalmente chamado de "janela demográfica" que consiste na redução da fecundidade, associada ao crescimento da população em idade ativa, sem ser ainda acompanhada de intenso processo de envelhecimento populacional.

As pirâmides da distribuição etária e por sexo da população de Paranaguá dos anos de 1980, 1991 e 2000 confirmam as observações anteriores.

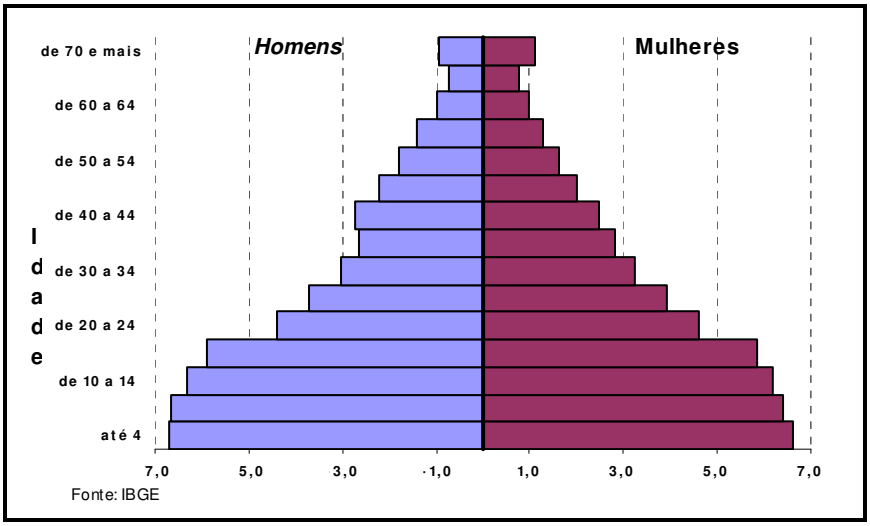


Figura 291 - Pirâmide etária e por sexo – Paranaguá – 1980

Fonte dos dados brutos: IBGE, 1980

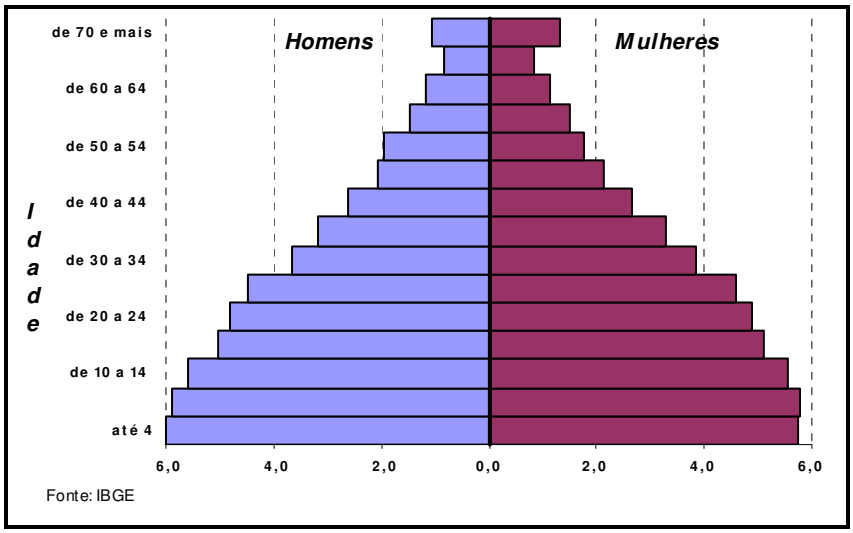


Figura 292 - Pirâmide etária e por sexo – Paranaguá - 1991

Fonte dos dados brutos: IBGE, 1991

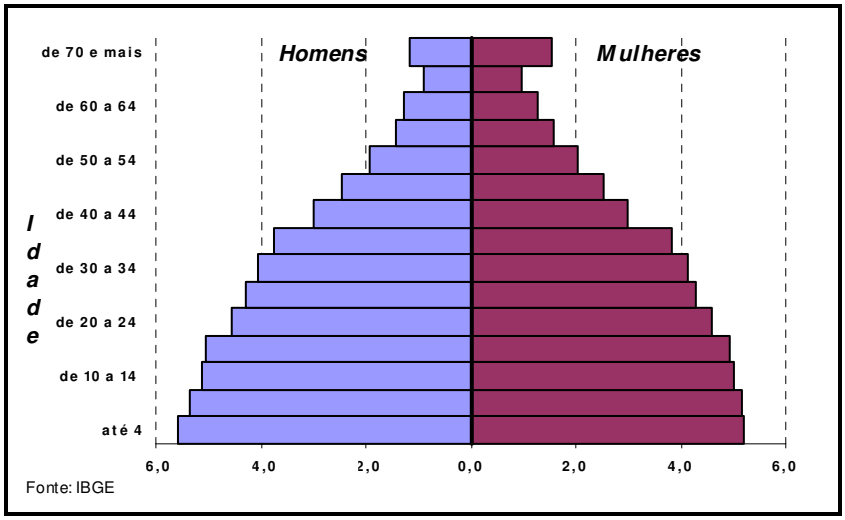


Figura 293 - Pirâmide etária e por sexo – Paranaguá – 2000

Fonte dos dados brutos: IBGE, 2000

A dinâmica demográfica do município resultou em uma diminuição e uma menor proporção das pessoas com menos de 15 anos de idade. Por outro lado, houve um

aumento da participação das pessoas entre 15 e 64 anos de idade, que representavam quase dois terços da população. Normalmente, este grupo etário está mais disposto a migrar em busca de oportunidades de emprego, bem como aquelas mais idosas, acima de 65 anos de idade, são menos suscetível a emigração.

Tabela 150 - População residente, segundo a faixa etária e razão de dependência, em Paranaguá – 1991 e 2000

Faixa etária (anos)	1991	2000
Menos de 15	33.467	40.030
de 15 a 64	59.423	81.451
65 e mais	3.898	5.858
Razão de dependência (%)	62,9	56,3

Fonte: IBGE

A razão de dependência, que mede a relação entre o número de crianças até 14 anos de idade e de pessoas com 65 anos ou mais em relação à população de 15 a 64 anos, reduziu de 62,9% em 1991 para 56,3% em 2000. Este indicador pode ser afetado pela redução dos níveis de fecundidade, pelo envelhecimento da população e pelo processo migratório, que costuma ser seletivo por idade. Apesar da melhora na razão de dependência, ela não reflete efetivamente a situação de atividade das pessoas entre 15 e 64 anos à medida que não possibilita se conhecer em sua totalidade a realidade sócio-econômica das famílias. No entanto, aponta para uma menor necessidade relativa de intervenções públicas nas áreas de atenção à saúde e à educação para as pessoas com até 14 anos de idade.

Tais constatações sugerem a existência de diferentes demandas sociais entre as diferentes idades da população do município, especialmente para aquela camada da população de menor renda.

6.3.2.1.1 O bairro D. Pedro II

O bairro D.Pedro II caracteriza-se por ser área portuária, essencialmente destinada a este fim. O bairro abriga, além das instalações portuárias, várias atividades associadas ao Porto e aos seus trabalhadores. A movimentação de caminhões concentra-se nesta região, além do movimento intenso de trens, muitas vezes dificultando a circulação de veículos e pessoas em alguns trechos, como foi destacado no item sobre uso e ocupação do solo.

Essa característica é interessante no sentido de facilitar a organização do espaço urbano, concentrando todos os serviços necessários para o desenvolvimento da atividade portuária e seus complementares. No entanto, fica evidente uma desarticulação entre o desenvolvimento do porto e as atividades urbanas do município de Paranaguá. Essa não se constitui numa característica isolada do Porto de Paranaguá e está inserida no contexto mais geral da globalização e intensificação do comércio mundial. Conforme afirma Campos (2008) ao analisar o processo de autonomização das estruturas físicas dos portos marítimos, “a implantação da logística multimodal regida por estratégias de escala mundial, articula as diferentes redes de infra-estrutura de alcance global, instaurando novas territorialidades portuárias e industriais que emergem nas cidades independentes de suas características locais”.

Desta forma, a necessidade de expansão e consolidação da atividade portuária em condições competitivas vai moldando a expansão urbana, subjugando o espaço urbano às necessidades de assegurar competitividade ao Porto. Esse processo aos poucos gera o esgotamento das condições de vida nos espaços definidos como área portuária. Configura-se um território caracterizado por ocupação urbana descontínua e fragmentado.

O Plano Diretor, a Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, a proposta de implantação de um novo Sistema Viário são reflexo da soberania do Porto na definição do espaço urbano. Responsável por aproximadamente 30% da arrecadação municipal, torna-se necessário garantir espaço para as atividades portuárias e complementares e sua expansão.

Isto mostra que o empreendimento em si não gerará grandes alterações no quadro já presente atualmente na formatação do espaço urbano e sua articulação com o Porto. Sendo assim, a expansão das atividades portuárias nesse território específico em pouco irá comprometer as atuais condições de vida da população. A figura a seguir fornece uma vista parcial do entorno no bairro D. Pedro II, onde a atividade econômica portuária é completamente hegemônica na ocupação do espaço e na definição da sua dinâmica. A presença dos grandes armazéns marca a ocupação de grande parte do território.

Figura 294 - Vista de parte do bairro D. Pedro II, nas proximidades do empreendimento.

Fonte: GOOGLE MAPS BRASIL, 2008.

O bairro D. Pedro II, que inclui a área de porto propriamente dita e o seu entorno mais próximo, contava com uma população de 333 pessoas em 2000, segundo informações dos setores censitários do Censo Demográfico. Constitui um contingente relativamente reduzido frente à área ocupada pelo bairro. A elevada concentração de atividades econômicas nesta área torna a ocupação do espaço para fins de habitação concentrada principalmente na direção dos bairros 29 de julho, Vila Industrial e Costeira. Paulatinamente a atividade portuária foi ocupando espaços residenciais, assim como já acontece em outras áreas do município. Ademais, a proximidade com a área portuária compromete a qualidade de vida dos moradores em função de problemas relacionados ao fluxo de veículos pesados, poluição do ar por material particulado, odores muito fortes e ruídos.

A população apresentava uma razão de dependência relativamente alta, 60,9%, frente a uma média do Estado de 52,4% e próxima a de 56,3% do município de Paranaguá. Isto significa dizer que a população em idade ativa era encarregada pela manutenção de uma parcela relativamente maior de inativos neste bairro. Em relação à média do município (33,6%), a proporção de crianças até 14 anos era próxima (30,0%). Já a proporção de idosos era proporcionalmente maior, provavelmente por se tratar de área de ocupação mais antiga no município e sem possibilidade de novas ocupações por ser área destinada à expansão das atividades portuárias. A sua população de 65 anos ou mais representava somente 0,4% do total do município e 7,8% no bairro D. Pedro II. Cabe notar também a maior proporção da população feminina no bairro, especialmente nas idades ativas, sugerindo uma imigração seletiva masculina, possivelmente em busca de alternativas de emprego e renda (tabela 151).

Tabela 151 - População residente, por sexo, segundo a faixa etária – bairro D. Pedro II – Paranaguá – 2000.

Faixa etária	Total		Homens		Mulheres	
(anos de idade)	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Até 4	39	11,7	20	13,6	19	10,2
De 5 a 9	30	9,0	19	12,9	11	5,9
De 10 a 14	31	9,3	13	8,8	18	9,7
De 15 a 19	35	10,5	19	12,9	16	8,6
De 20 a 24	35	10,5	13	8,8	22	11,8
De 25 a 29	31	9,3	13	8,8	18	9,7
De 30 a 34	18	5,4	6	4,1	12	6,5
De 35 a 39	18	5,4	7	4,8	11	5,9
De 40 a 44	28	8,4	12	8,2	16	8,6
De 45 a 49	17	5,1	7	4,8	10	5,4

Faixa etária	Total		Homens		Mulheres	
(anos de idade)	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
De 50 a 54	9	2,7	1	0,7	8	4,3
De 55 a 59	8	2,4	4	2,7	4	2,2
De 60 a 64	8	2,4	4	2,7	4	2,2
De 65 a 69	10	3,0	1	0,7	9	4,8
De 70 e mais	16	4,8	8	5,4	8	4,3
Total	333	100,0	147	100,0	186	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

A remuneração média das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes que residem no bairro indica que cerca de 50,0% de seus moradores não tinham rendimento ou recebiam até três salários mínimos mensais, bastante próximo aos 51,8% observados para o total do município e inferior aos 61,3% do Estado. Ressalte-se que somente 4,4% das pessoas responsáveis pelos domicílios tinham rendimento mensal igual ou superior a dez salários mínimos, indicando as precárias condições de sobrevivência de grande parte dos moradores do bairro (tabela 152).

Tabela 152 - Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes por rendimento nominal mensal no bairro D. Pedro II - Paranaguá – 2000.

Rendimento nominal mensal (em salários mínimos)	abs.	%
até 1/2	1	1,1
mais de 1/2 a 1	15	16,7
mais de 1 a 2	20	22,2
mais de 2 a 3	12	13,3
mais de 3 a 5	15	16,7

mais de 5 a 10	14	15,6
mais de 10 a 15	2	2,2
mais de 15 a 20	2	2,2
mais de 20	0	0,0
sem rendimento	9	10,0
Total	90	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

Os indicadores habitacionais do bairro também apontam para a relativa disparidade de renda de seus habitantes. Em 2000 existiam 104 domicílios instalados no bairro D. Pedro II, dos quais 97 (93,3%) eram permanentes e 7 (6,7%) eram improvisados. Ademais, alguns domicílios, em que pese serem minoria, eram considerados inadequados habitacionalmente por apresentarem infra-estrutura insuficiente, pois não dispunham de alguns serviços básicos de abastecimento de água através de rede geral, não possuíam rede geral de esgotamento sanitário e, em alguns casos, nem banheiro ou sanitário, além de não disporem de serviços de coleta de lixo, os quais, muitas vezes eram enterrados na própria propriedade, jogados em terreno baldio ou logradouro ou jogados em rio ou no mar (tabela 153).

Tabela 153 - Algumas características dos domicílios particulares permanentes no bairro D. Pedro II – Paranaguá – 2000.

Informações dos domicílios particulares permanentes	abs.	%
Total	104	100,0
Particulares	97	93,3
- improvisados	7	6,7
- permanentes	90	86,5
- abastecimento de água - rede geral	87	83,7
- com banheiro ou sanit., esgotam. sanit., rede geral de esg. ou pluv.	80	76,9

- destino do lixo - coletado por serviço de limpeza	90	86,5
- 1 morador	18	17,3
- 2 moradores	17	16,3
- 3 moradores	16	15,4
- 4 moradores	18	17,3
- 5 moradores	9	8,7
- 6 moradores	7	6,7
- 7 moradores ou mais	5	4,8

Fonte: IBGE, 2000.

6.3.2.1.2 O bairro Costeira/Oceania

Já os bairros Costeira e Oceania, contíguos à área portuária, apresentam os principais sinais de alteração na sua dinâmica urbana em função das atividades do Porto, independentemente do empreendimento. O seu contingente populacional era consideravelmente maior em relação ao bairro D. Pedro II. Em 2000, neles residiam aproximadamente 3,6 mil pessoas que representavam cerca de 2,9% do total da população de Paranaguá. As mulheres eram maioria, especialmente entre as crianças de até quatro anos de idade e nas faixas etárias acima de 30 anos, em idades economicamente produtivas, sugerindo também a existência de migração de parcela da mão de obra masculina para outros municípios em busca de ocupação.

Tabela 154 - População residente por sexo, segundo a faixa etária, no bairro Costeira/Oceania – Paranaguá – 2000.

Faixa etária (anos de idade)	Total		Homens		Mulheres	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Até 4	247	6,8	115	6,4	132	7,1
De 5 a 9	264	7,2	145	8,1	119	6,4
De 10 a 14	317	8,7	169	9,4	148	8,0
De 15 a 19	344	9,4	181	10,1	163	8,8
De 20 a 24	314	8,6	171	9,5	143	7,7
De 25 a 29	294	8,1	152	8,5	142	7,7
De 30 a 34	242	6,6	110	6,1	132	7,1
De 35 a 39	278	7,6	154	8,6	124	6,7

Faixa etária (anos de idade)	Total		Homens		Mulheres	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
De 40 a 44	253	6,9	113	6,3	140	7,6
De 45 a 49	234	6,4	105	5,9	129	7,0
De 50 a 54	209	5,7	91	5,1	118	6,4
De 55 a 59	185	5,1	86	4,8	99	5,3
De 60 a 64	147	4,0	68	3,8	79	4,3
De 65 a 69	110	3,0	44	2,5	66	3,6
De 70 e mais	208	5,7	89	5,0	119	6,4
Total	3.646	100,0	1.793	100,0	1.853	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

A razão de dependência da sua população, estimada em 45,8%, era consideravelmente menor do que a observada para o bairro D. Pedro II (60,9%) e, em menores proporções, referentes às do total do estado e do município, indicando que proporcionalmente a população em idade ativa dos bairros Costeira e Oceania era responsável pelo sustento de menor parcela da sua população inativa. Ressalte-se que este diferencial ocorre fundamental pela menor proporção da população com idade até 14 anos (22,7%) na sua população total.

Esta região, nitidamente residencial, vem paulatinamente sendo ocupada por estabelecimentos vinculados às atividades de apoio ao Porto. A figura 295 a seguir ilustra como é flagrante o predomínio de casas nesta região, apesar de lentamente estar sendo descaracterizada. Entretanto, como predomina a prestação de serviço, ainda é compatível com o uso residencial, diferentemente da área especificamente portuária.

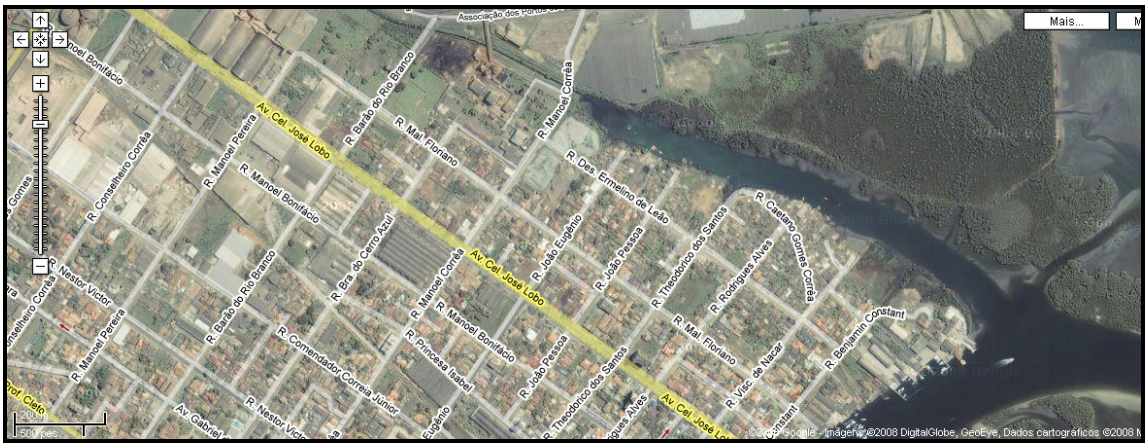


Figura 295 - Vista de parte do bairro Costeira, próximo ao empreendimento.

Fonte: GOOGLE MAPS BRASIL, 2008.

Em 2000, existiam cerca de 1049 domicílios instalados nos bairros Costeira e Oceania, sendo a sua maioria particulares permanentes (99,6%) e alguns improvisados (0,6%). Tal qual o bairro D.Pedro II, havia uma considerável parcela de domicílios considerados inadequados para habitação haja vista também possuírem insuficiência de infra-estrutura de alguns serviços especialmente aqueles vinculados à inexistência de banheiros e de rede de esgotamento sanitário (tabela 155).

Tabela 155 - Algumas características dos domicílios particulares permanentes nos bairros Costeira e Oceania – Paranaguá – 2000.

Características dos domicílios particulares permanentes	abs.	%
Total	1.049	100,0
Particulares	1.049	100,0
- improvisados	6	0,6
- permanentes	1.043	99,4
- abastecimento de água - rede geral	1.020	97,2
- com banheiro ou sanit., esgotam. san., rede geral de esg. ou pluv.	798	76,1

- destino do lixo - coletado por serviço de limpeza	1.039	99,0
- 1 morador	128	12,2
- 2 moradores	208	19,8
- 3 moradores	218	20,8
- 4 moradores	225	21,4
- 5 moradores	159	15,2
- 6 moradores	59	5,6
- 7 moradores ou mais	46	4,4

Fonte: IBGE, 2000.

Apesar do bairro estar interligado à rede de esgoto e contar com uma estação elevatória, parte dos domicílios despeja o esgoto doméstico nas galerias de águas pluviais, comprometendo o rio do Chumbo. A figura 296 a seguir mostra o despejo de resíduos às margens do rio do Chumbo, que segundo a população local não mais apresenta condições para a pesca.

Figura 296 - Liberação de resíduos à beira do rio do Chumbo.

O bairro é um retrato das desigualdades inerentes ao crescimento urbano brasileiro e dos impactos da expansão da atividade portuária. Convivem casas de classe média e alta com habitações precárias em áreas irregulares. Exemplo disto é que, em 2000, enquanto aproximadamente 21,7% das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes residentes nos bairros Costeira e Oceania não tinham rendimento ou recebiam até três salários mínimos mensais e 29,3% tinham renda acima de dez salários mínimos (tabela 156).

Tabela 156 - Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes por rendimento nominal mensal nos bairros Costeira e Oceania - Paranaguá – 2000.

Rendimento nominal mensal (em salários mínimos)	**Abs.**	**%**
até 1/2	0	0,0
mais de 1/2 a 1	80	7,7
mais de 1 a 2	112	10,7
mais de 2 a 3	86	8,2
mais de 3 a 5	152	14,6
mais de 5 a 10	273	26,2
mais de 10 a 15	88	8,4
mais de 15 a 20	72	6,9
mais de 20	146	14,0
sem rendimento	34	3,3
Total	1.043	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

Uma parcela dos moradores do bairro não dispõe de título de propriedade do imóvel, apresenta condições precárias de vida, tem dificuldades de absorção pelo mercado de trabalho.

A rotina da população do bairro é a convivência do dia a dia pacato do lugar com o movimento de caminhões e outros veículos advindos da atividade portuária, que apesar de não ser intenso, altera sistematicamente o estilo de vida de seus moradores. Isto parece, inclusive, ser uma característica mais geral de Paranaguá, que talvez explique alguns acidentes de trânsito. Os moradores circulam calmamente pelas ruas, sem obedecer efetivamente às normas de trânsito. Deforma freqüente observam-se pedestres atravessando as ruas displicentemente, assim como não utilizando as calçadas, mas a própria pista de rolamento, para o seu deslocamento.

Diversas empresas têm suas instalações nesta área, principalmente nos arredores dos silos, prioritariamente nas regiões onde os imóveis estão legalizados. São empresas basicamente de prestação de serviços na área de logística, apoio à atividade econômica e administração pública. No entanto, há também alguns poucos empreendimentos ligados ao transporte de cargas que geram um maior movimento de caminhões no local, como pode ser observado na figura a seguir.

Figura 297 - Vista de logradouro no bairro Costeira com a passagem obstruída em função de manobras de uma carreta tipo cegonha.

Há também um movimento da região central e do centro histórico em direção à Costeira. Pode-se perceber que o bairro também vem sendo ocupado por empresas

não diretamente ligadas ao Porto, mas que optam por esta localização em função do valor do imóvel, da facilidade de estacionamento e da proximidade à região central. Paulatinamente a tranqüilidade do bairro tem cedido espaço à movimentação própria de região de prestação de serviços.

De um modo geral, a ocupação do bairro por empresas sinaliza em duas direções. Primeiro, a expansão das atividades portuárias. Segundo, atividades de prestação de serviços à população em geral, inclusive da administração pública. Observou-se, assim, a presença de diversos operadores marítimos, de unidades ligadas ao poder municipal, como a Secretaria da Criança e do Desenvolvimento Econômico, ao poder estadual, como a Emater, ao poder federal, como a ANVISA e instituições de ensino, como a ISULPAR. Não se trata de avanço de atividades comerciais típicas do centro, mas de prestação de serviços.

Além disso, o novo Plano Diretor contribui para homologar essas tendências. O resultado tem sido relativa valorização dos imóveis da região, principalmente daqueles com documentação regularizada. Algumas imobiliárias consultadas afirmaram que a expansão sobre a Costeira tem gerado certa elevação do preço dos imóveis ali disponíveis.

Este processo de extravasamento sobre a Costeira preocupa os moradores. Conforme matéria do jornal Folha do Litoral sobre o bairro, “a instalação de indústrias e terminais marítimos na localidade preocupa os moradores e coloca em dúvida até quando permanecerão no local” (FOLHA DO LITORAL, 2008, p. 19).

Na área conhecida como Oceania, que muitos consideram como parte da Costeira, a ocupação concentra-se em atividades vinculadas à margem do rio Itiberê. É, assim, ocupada por empresas de navegação, marinas, Capitania dos Portos e manutenção de embarcações restringindo-se especialmente ao lado direito da rua, às margens do rio Itiberê, como na figura a seguir.

Figura 298 - Vista parcial da rua Benjamin Costant que faz divisa com a margem do rio Itiberê.

Apesar desse movimento de expansão sobre o bairro Costeira, os dados do Corpo de Bombeiros mostram que ainda não significou um aumento significativo dos acidentes de trânsito envolvendo caminhões. A maioria dos atendimentos a acidentes de trânsito não envolvia caminhões, mas principalmente motos e bicicletas, como em grande parte do município. Além disso, muitos deles se referiam a quedas dos veículos).

Tabela 157 - Ocorrências registradas pelo Corpo de Bombeiros de Paranaguá no bairro Costeira – 2006 – 2007.

Tipos de Ocorrências	2006	2007
Acidentes de Trânsito	11	16
Agressão	2	12
Busca e salvamento	4	7
Clínico	52	28
Incêndio	2	0
Incêndio em vegetação	1	1
Prevenção e aux. população	16	7
Quedas	16	16

Tipos de Ocorrências	2006	2007
Queimaduras/choque elétrico	0	2
Vistorias	0	1
Total geral das ocorrências	104	90

Fonte: Polícia militar do paraná/corpo de bombeiros de Paranaguá, 2008.

Pode-se observar através das informações do DETRAN-PR que em Paranaguá há um número maior de motos em relação ao número de automóveis. Enquanto na média do Estado, para cada moto há 3,9 automóveis, em Paranaguá a relação é de dois carros para cada moto. Além disso, a relação número de automóveis por 100 habitantes é menor em Paranaguá. Ou seja, as motos e as bicicletas (estas não são registradas, sendo assim difícil precisar o seu número) compõem um universo proporcionalmente maior em Paranaguá, quando se compara à média do Estado.

Além disso, chama a atenção o crescimento de atendimentos por agressões, dado que vem corroborar os indicadores mais gerais do município referentes à mortalidade por causas externas. Segundo dados da tabela 157, entre 2006 e 2007 o número de atendimentos por agressões aumentou de dois casos para 12 casos. Provavelmente este número está subestimado, pois se refere apenas às agressões que receberam atendimento do Corpo de Bombeiros.

Uma característica particular do bairro é a Vila Gabriel de Lara, a “Ilha Perdida” como também é conhecida. É uma área de ocupação irregular às margens do rio do Chumbo. Foi classificada como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS no Plano Diretor do município, conforme item neste estudo sobre uso e ocupação do solo.

Outra característica é a região concentrar atividades de conserto de embarcações nas margens do rio do Chumbo. Conforme matéria do jornal Folha do Litoral sobre o bairro, “hoje, o rio do Chumbo, que abrange um dos braços do Itiberê, é o ponto fixo de profissionais que se aventuram no conserto de barcos” (FOLHA DO LITORAL, 2008, p. 18). A figura 299 a seguir ilustra a margem do rio do Chumbo onde esta atividade é praticada.

Figura 299 - Vista de área de conserto e atracação de barcos no bairro Costeira.

6.3.2.2 Caracterização das condições gerais da infraestrutura

6.3.2.2.1 Educação

Os investimentos públicos em educação foram responsáveis por consideráveis melhorias no perfil educacional da população do município e do Estado. Após a promulgação da Constituição Brasileira de 1988, os investimentos realizados no seu sistema educacional se concentraram na expansão da cobertura dos serviços educacionais públicos, reduzindo consideravelmente a taxa de analfabetismo e aumentado a freqüência escolar. Como um dos resultados desta política, a maioria dos municípios brasileiros obteve expressivo ganho nas condições de vida da sua população. Em Paranaguá, a variável educação foi responsável por 37,0% do aumento do seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M entre os anos de 1991 e 2000.

As informações educacionais mostram ganhos importantes, posicionando o município de Paranaguá relativamente acima da média do Paraná. A sua taxa de analfabetismo reduziu significativamente de 11,4% em 1991 para 7,4% em 2000. Esta redução ocorreu tanto para as pessoas jovens quanto para as adultas. Na população com idade entre 10 a 14 anos, passou de 2,8% para 0,8%; na de 15 a 17

anos, de 2,0% para 1,5%; e na de 18 a 24 anos, de 3,1% para 1,8%. Na população adulta, com 25 anos ou mais de idade, a taxa de analfabetismo reduziu de 11,4% para 7,4% (tabela 158).

Tabela 158 - Taxa de analfabetismo, por faixa etária – Paranaguá e Paraná – 1991 – 2000.

Taxa de analfabetismo (%) por faixa etária	Paranaguá		Paraná	
	1991	2000	1991	2000
de 10 a 14 anos	2,8	0,8	4,1	1,3
de 15 a 17 anos	2,0	1,5	3,6	1,2
de 18 a 24 anos	3,1	1,8	4,9	2,0
de 25 anos ou mais	11,4	7,4	18,6	11,7
Total	11,4	7,4	18,6	11,7

Fonte: PNUD, 1991, 2000.

Ademais, as informações do Ministério da Educação e Cultura – MEC/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP apontam para uma queda também no percentual de pessoas com menos de quatro e oito anos de estudo em todas as faixas etárias, ao passo que elevou o percentual de freqüência à escola, especialmente na faixa etária de 15 a 17 anos, muito provavelmente em função da ampliação do ensino médio. As políticas educacionais brasileiras têm procurado atingir a cobertura total de sua população, o que, de certa forma, tem propiciado uma maior uniformização nos padrões de atendimento.

A taxa de aprovação da rede municipal, que indica a proporção de alunos matriculados que são aprovados, apontou para relativa melhora entre 2001 e 2005 em Paranaguá, situando-se inclusive em patamares similares aos de municípios de maior porte, como Curitiba. Para a maioria das séries observou-se um aumento desta proporção. No meio urbano, somente na quinta (com pequena queda) e na

sétima série (com redução significativa), a taxa foi desfavorável, sugerindo a possibilidade de avanço ao aluno aprovado. No meio rural, onde são disponibilizadas turmas até a quarta série do ensino fundamental, a taxa de aprovação aponta para uma situação mais preocupante à medida que foi consideravelmente inferior àquela observada para o meio urbano . Ademais, diminuiu o nível de aprovação na segunda e na quarta (tabela 159).

Tabela 159 - Taxas de rendimento (%) da Rede Municipal de Ensino, por situação de domicílio – Paranaguá – 2001 – 2005.

Fase/Nível/Ano	Taxa de Aprovação			Taxa de Reprovação			Taxa de Abandono		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
1ª série/2º ano									
2001	78,8	63,6	78,1	17,9	25,8	18,3	3,3	10,6	3,6
2005	82,0	81,3	82,0	17,3	14,0	17,2	0,7	4,7	0,8
2ª série/3º ano									
2001	86,7	80,0	86,3	12,0	17,0	12,3	1,3	3,0	1,4
2005	88,5	74,6	88,0	11,0	22,8	11,5	0,5	2,6	0,5
3ª série/4º ano									
2001	86,2	79,0	85,9	11,7	14,0	11,8	2,1	7,0	2,3
2005	90,0	87,9	89,9	9,7	10,1	9,7	0,3	2,0	0,4
4ª série/5º ano									
2001	89,2	90,6	89,3	8,6	1,9	8,3	2,2	7,5	2,4
2005	94,3	88,3	94,1	5,3	11,7	5,5	0,4	0,0	0,4
5ª série/6º ano									
2001	85,1	-	85,1	13,3	-	13,3	1,6	-	1,6
2005	84,1	-	84,1	14,3	-	14,3	1,6	-	1,6

Fase/Nível/Ano	Taxa de Aprovação			Taxa de Reprovação			Taxa de Abandono		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
6ª série/7º ano									
2001	88,6	-	88,6	4,7	-	4,7	6,7	-	6,7
2005	90,0	-	90,0	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0
7ª série/8º ano									
2001	91,0	-	91,0	4,5	-	4,5	4,5	-	4,5
2005	84,9	-	84,9	9,6	-	9,6	5,5	-	5,5
8ª série/9º ano									
2001	93,6	-	93,6	3,2	-	3,2	3,2	-	3,2
2005	98,6	-	98,6	0,0	-	0,0	1,4	-	1,4

Fonte: MEC/INEP, 2008.

A taxa de reprovação na rede municipal, que representa a proporção de alunos matriculados que são reprovados, também aponta preocupações no que se refere à continuidade de estudos dos alunos matriculados nas escolas do município. Por um lado, são elevadas as taxas das séries iniciais (até a quarta), tanto no meio urbano quanto e especialmente no meio rural, embora tenham reduzido ente 2001 e 2005 e, por outro, aumentaram entre a quinta e a sétima série.

A taxa de abandono escolar da rede municipal, que representa a proporção de alunos matriculados que abandonaram a escola, reduziram entre 2001 e 2005, tanto no meio rural quanto no urbano (à exceção da sétima série) e situaram-se em patamares similares aos apresentados pelo conjunto dos demais municípios do estado.

Segundo as informações do próprio INEP, a Taxa de Escolarização Líquida de Paranaguá (que representa a proporção de população em determinada faixa etária matriculada no nível de ensino adequado a faixa etária) do ensino fundamental e do

ensino médio, que envolve gradativamente grande parte da população mais jovem, em 2000, foi de 90,9% e 42,8%, respectivamente. Este indicador, indiretamente, aponta para uma descontinuidade do processo de educação formal de parte da sua população, o que, em grande medida, pode ser associado ao abandono da escola de parcela da população mais jovem na busca de obter emprego e renda para o complemento da renda familiar.

A infra-estrutura educacional disponível em Paranaguá é formada por estabelecimentos particulares e principalmente estabelecimentos públicos, tanto estaduais quanto municipais.

Em 2006, o município dispunha de 74 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 40 municipais e 34 particulares, matriculou 4.850 pessoas, sendo 753 em creches e 4.097 na pré-escola e envolveu 1.610 docentes (tabela 160).

Tabela 160 - Estabelecimentos de ensino, por rede – Paranaguá – 2000 a 2006.

Estabelecimentos de ensino/rede	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ensino Pré-Escolar	46	53	51	65	66	68	74
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	-	-	-	-
Municipal	20	21	22	30	31	35	40
Particular	26	32	29	35	35	33	34
Ensino Fundamental	101	82	82	87	87	89	87
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	24	17	16	16	17	17	17
Municipal	45	42	42	45	45	46	46
Particular	32	23	24	26	25	26	24
Médio	18	14	13	14	14	14	17

Estabelecimentos de ensino/rede	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	10	7	7	8	8	8	11
Municipal	-	-	-	-	-	-	-
Particular	8	7	6	6	6	6	6
Superior	-	2	2	-	-	3	2
Federal	-	-	-	-	-	1	-
Estadual	-	1	1	-	-	1	1
Municipal	-	-	-	-	-	-	-
Particular	-	1	1	-	-	1	1
Total	165	151	148	166	167	174	180

Fonte:FUNDEPAR-MEC/INEP, 2008.

Tabela 161 - Matrículas no ensino, por rede – Paranaguá – 2000 a 2006.

Matrículas/rede	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Creche					441	936	753
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	-	-	-	-
Municipal	-	-	-	-	195	324	348
Particular	-	-	-	-	246	612	405
Pré-Escola	2.239	2.736	2.605	3.358	3.712	4.016	4.097
Rede Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	-	-	-	-
Municipal	1.198	1.343	1.350	1.740	1.870	2.187	2.284
Particular	1.041	1.393	1.255	1.618	1.842	1.829	1.813
Ensino Fundamental	24.825	24.949	25.617	25.318	25.110	25.124	25.384
Federal	-	-	-	-	-	-	-

Matrículas/rede	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estadual	10.951	10.859	10.928	10.306	9.913	9.985	10.501
Municipal	10.980	11.072	11.561	11.837	11.953	11.882	11.586
Particular	2.894	3.018	3.128	3.175	3.244	3.257	3.297
Ensino Médio	7.397	6.938	6.848	6.873	6.783	7.205	7.398
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	6.648	6.263	6.159	6.139	6.058	6.478	6.771
Municipal	-	-	-	-	-	-	-
Particular	749	675	689	734	725	727	627
Superior	1.543	1.805	2.080	2.374	2.578	2.889	3.202
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	1.543	1.660	1.764	1.843	1.869	1.926	2.057
Municipal	-	-	-	-	-	-	-
Particular	-	145	316	531	709	963	1.145

Fonte: FUNDEPAR - MEC/INEP, 2008.

Tabela 162 - Número de docentes, por rede de ensino – Paranaguá – 2000 a 2006.

Docentes/rede	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pré-Escola	147	169	166	215	238	236	260
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	-	-	-	-
Municipal	46	58	60	76	82	88	103
Particular	101	111	106	139	156	148	157
Ensino Fundamental	1.112	1.135	1.205	1.267	1.277	1.277	1.305
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	429	461	470	467	451	451	446

Docentes/rede	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Municipal	467	466	472	504	520	564	594
Particular	216	208	263	296	306	262	265
Ensino Médio	343	373	388	383	393	346	401
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	236	251	282	273	295	251	306
Municipal	-	-	-	-	-	-	-
Particular	107	122	106	110	98	95	95
Ensino Superior	65	87	106	153	120	162	169
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	65	71	70	72	79	80	84
Municipal	-	-	-	-	-	-	-
Particular	-	16	36	81	41	82	85

Fonte: FUNDEPAR - MEC/INEP, 2008.

Segundo informações do INEP através da publicação Indicadores Demográficos e Educacionais referente a 2006, as creches em Paranaguá localizavam-se somente no meio urbano e envolviam profissionais de nível superior (19,2%), médio (78,9%) e sem ensino médio (1,9%), com uma média de 15,8 alunos por turma e 9,9 horas diária.

Dentre os estabelecimentos pré-escolares, 92,5% eram urbanos e realizados por profissionais de nível superior (68,0%) e (32,0%) de nível médio. Nos estabelecimentos urbanos, a média de alunos era 24,5 por turma, com uma média de 4,4 horas diárias, e nos rurais, a média de alunos por turma era de 8,7, com uma média diária de quatro horas. Esta diferença entre do número de alunos por turma entre os estabelecimentos rurais e urbanos está associada ao fato de que a maior

parcela da população do município reside no meio urbano e, portanto, demanda maior volume destes serviços.

Estes tipos de estabelecimentos de ensino apresentaram considerável crescimento entre os anos de 2000 e 2006 e são de fundamental importância para a população. Diante da maior inserção de membros da família no mercado de trabalho com vistas à melhoria de renda e condições de vida, é comum o(a)s filho(a)s menores ficarem aos cuidados de irmão(ã)s mais velho(a)s, os quais, muitas vezes, abandonam os seus próprios estudos para este fim e/ou são deixados sozinhos, aumentando as possibilidades de acidentes domésticos. Ademais, estes estabelecimentos, por envolverem profissionais da área, podem possibilitar uma melhor formação educacional às crianças que as freqüentam, além de gerarem importante parcela de emprego e renda no município.

Para o ensino fundamental, o município de Paranaguá, em 2006, dispunha de 87 estabelecimentos, em sua maioria, públicos, sendo 46 municipais e 17 estaduais, além dos 24 particulares. Realizou 25,4 mil matrículas, das quais 10,5 mil nos estabelecimentos estaduais, 11,6 mil nos municipais e 3,3 mil nos particulares, tendo contratado 1,3 mil docentes. A maior proporção das escolas públicas (72,4%) e a sua maior participação no total do número de matrículas (87,0%) do município revelam ainda mais a importância dos investimentos públicos no aumento da sua cobertura.

A maior parcela dos estabelecimentos está localizada no meio urbano do município envolvendo, em sua grande maioria, docentes com nível superior (75,0%), o que possibilita uma melhor qualificação do ensino. A média de horas-aula diárias pouco oscila (entre 4,2 e 5,0) entre os anos iniciais e finais, porém se acentua em relação à média de alunos por turma (de 31 nos anos iniciais para 27,6 nos anos finais).

Os parâmetros da qualidade educacional do ensino fundamental de Paranaguá podem ser observados através dos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, calculados pelo INEP. Criado em 2007, este índice reúne num só indicador dois conceitos importantes para monitorar a qualidade do sistema de ensino: indicadores de fluxo – promoção, repetência e evasão – e pontuações em exames

padronizados obtidos por estudantes ao final de determinada etapa de ensino – 4ª a 8ª séries do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio). Em 2007, o IDEB de Paranaguá para os anos iniciais do ensino fundamental foi de 4,1, pouco superior ao verificado em 2005 (4,0) e cerca de 23% abaixo do observado para o total do Estado (5,2). Para atingir a meta de 6,2 definida pelo MEC para o ano de 2021, o município terá que melhorar este indicador em aproximadamente 50%.

Para os anos finais do ensino fundamental, o IDEB de Paranaguá, em 2007, foi de 3,3, pouco inferior ao apresentado em 2005 (3,5) e cerca de 17,5% abaixo do desempenho estadual. Com vistas a alcançar a meta de 5,5 definida pelo MEC para 2021, os esforços do município deverão ser ainda maiores: crescer 66,7%.

Estes indicadores, associados à estrutura da rede de ensino do município, com elevada participação do poder público no seu desempenho, reforçam a importância dos investimentos das várias esferas do governo (municipal, estadual e federal) e dos segmentos privados no sentido de enfrentar a elevada carência do município no atendimento de uma das principais necessidades básicas de sua população, a educação.

O ensino médio de Paranaguá em 2006 estava estruturado em 17 estabelecimentos e também se assentava no setor público, porém somente nas 11 escolas estaduais e em 6 escolas particulares. Foram matriculados 7,4 mil alunos (91,9% nas escolas públicas) e contratados 401 professores.

O ensino superior do município é realizado por duas faculdades, uma estadual e outra particular. A Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá – FAFIPAR oferece os cursos de bacharelado em administração, ciências biológicas, ciências contábeis, licenciatura plena em letras, português, inglês e respectivas literaturas, licenciatura em matemática, licenciatura em história e licenciatura em pedagogia. O Instituto Superior do Litoral do Paraná – ISULPAR oferece os cursos de administração, direito, geografia, pedagogia, sistemas de informação e turismo. Em seu conjunto matricularam 3,2 mil alunos (cerca de dois terços na estadual) e contrataram 169 docentes em 2006.

Cabe notar que o atendimento de parte deste segmento do ensino é realizado fora de Paranaguá. Embora não se disponha de estatísticas oficiais, existe um fluxo migratório pendular diário de estudantes residentes em Paranaguá que estudam em outros municípios, principalmente em Curitiba.

A Prefeitura do município oferece transporte escolar regular e gratuito aos alunos, especialmente àqueles residentes no meio rural em locais mais distantes das escolas, tanto para aqueles que freqüentam o ensino fundamental quanto para os que freqüentam o ensino médio e, em alguns casos, para aqueles que cursam o ensino superior.

Em média, são transportados cerca de 1.800 estudantes diariamente,sendo a maior parcela através de frota própria de veículos da própria Prefeitura e menor parcela por serviços terceirizados. A frota própria é composta por nove ônibus, sete microônibus e os serviços terceirizados são realizados através de uma sprinter, um microônibus e quatro lanchas utilizadas para transportar alunos residentes em ilhas onde não há escola. Em Paranaguá existem escolas em sete ilhas, estando previsto para o ano de 2009 o aumento de três que passarão a ofertar vagas para alunos que freqüentam da 5ª a 8ª série do ensino fundamental: distritos de Encantadas e Nova Brasília, na Ilha do Mel, e na Ilha de São Miguel.

Paranaguá se insere no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, conhecido como Merenda Escolar, o qual repassa recursos financeiros que são complementados pelos municípios com vistas ao oferecimento de alimentação aos alunos que freqüentam o ensino infantil e fundamental.

Além das atividades de manutenção do seu sistema de ensino fundamental, o município desenvolve inúmeros projetos/programas, podendo-se citar:

- o Programa Educacional de Resistência às Drogas e a Violência – PROERD cujo objetivo é a prevenção ao uso de drogas entre as crianças em idade escolar, atendendo, em parceria com a Polícia Militar do Paraná, basicamente alunos da 4ª série de 31 escolas da rede municipal de educação;

- o Projeto “Ler e Pensar”, desenvolvido pela Editora Gazeta do Povo, envolvendo 31 escolas municiais, tem por objetivo contribuir para que o aluno compreenda a importância da leitura e da informação no processo ensino-aprendizagem, na construção do conhecimento e na formação de crianças e jovens para o exercício da cidadania;

- o Projeto “Fura Bolo”, com apoio da Cargill Agrícola S.A. (empresa que atua na área de alimentos) e realizado em 16 escolas rurais (10 ilhas e 6 colônias) procura resgatar a cultura popular brasileira e estimular o prazer pela leitura através da leitura infantil, além de oferecer suporte técnico pedagógico aos educadores;

- o Projeto “De grão em grão”, também com o apoio da Cargill e realizado nas mesmas escolas do projeto anterior, visa oferecer orientações sobre segurança alimentar e higiene nos ambientes escolares e familiares, capacitando professores e merendeiras;

- o Projeto “Carta – trocando idéias, produzindo cultura”, em parceria com a Empresa de Correios e Telégrafos de Paranaguá, envolve escolas urbanas e rurais e tem como objetivo principal familiarizar o educando com a carta, promovendo novos contatos entre alunos das escolas municipais, valorizando a escrita e a sua função social;

- o Projeto “ensinando/aprendendo – escolas em tempo integral” desenvolvido em 11 municípios, tem por finalidade o resgate de valores e o enriquecimento de aprendizagem, onde o aluno permanece na escola em tempo integral;

- o Projeto “Comunidades litorâneas” em parceria com a Universidade do Vale do Itajaí e Petrobrás está voltado a ações em Educação Ambiental e envolve professores, alunos e pais, cuja escola pólo localiza-se na Ilha de Valadares;

- o Projeto “Programa Agrinho”, com o apoio do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR/Pr, envolvendo todas as escolas que ofertam a educação infantil e o ensino fundamental foi idealizado para a formação de uma nova mentalidade nas crianças e nos jovens rurais e procura despertar interesse em temas como ética, pluralidade cultural, saúde, cidadania, trabalho e consumo e meio ambiente;

- o Projeto “Escola de pais”, envolvendo 11 escolas, tem por finalidade aprimorar a formação dos pais, ajudando-os a melhor exercerem suas funções educativas na família e na sociedade;

- o Projeto “Gestão em vivência”, envolvendo 11 escolas, busca a melhoria da gestão escolar, com encontros quinzenais nos centros municipais de educação infantil;

- o Projeto “Museu de arte jovem”, realizado em 12 escolas, tem como objetivo principal a inclusão social por meio da arte-educação, motivando a troca da ociosidade das ruas por espaços de criação e desenvolvimento do potencial artístico de cada aluno (figura a seguir).

Figura 300 - Tela de aluno do Projeto Museu de Arte Jovem.

- o projeto “Olimpíada da língua portuguesa – escrevendo o futuro”, desenvolvido em 9 escolas, tem por objetivo a produção de textos dos alunos resgatando “o lugar onde vivo”;

- o Projeto “Inventário Nacional de Referências Culturais - INRC”, envolvendo 13 escolas, com base em metodologia desenvolvida pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, desenvolvido em 13 escolas, tem como objetivo identificar e documentar bens culturais, de qualquer natureza, para atender

à demanda pelo reconhecimento de bens representativos da diversidade e da pluralidade culturais dos grupos formadores da sociedade, além de apreender os sentidos e significados atribuídos ao patrimônio cultural pelos moradores; e

- o Projeto "Escola – valorizar é preciso", realizado em 14 escolas de tempo integral, tem como objetivo mobilizar e capacitar os profissionais da área do ensino com vistas à educação ambiental no que se refere à separação de materiais recicláveis na fonte geradora e a coleta seletiva solidária.

Também são oferecidos no município inúmeros cursos técnicos/profissionalizantes desenvolvidos pelo setor público e privado, assim como inúmeros incentivos adotados pelo poder público municipal no que se refere a complementação da educação formal dos seus estudantes. Dentre eles pode-se destacar:

- curso de especialização e qualificação de mão de Obra Eletrônica - Universidade Tecnológica Federal do Paraná e colaboradores;

- curso técnico em informática, aqüicultura e logística – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Paranaguá;

- curso técnico em eletrônica, segurança do trabalho e eletrônica – SENAI;

- curso técnico em enfermagem – SENAC;

- curso técnico em gestão portuária – ISEP;

- curso técnico em administração e logística portuária – Colégio Estadual José Bonifácio;

- curso de formação de instrutores de trânsito – Centro de Ensino Técnico Integrado;

- pós-graduação em supervisão, orientação, gestão escolar e interdisciplinaridade na educação básica – ISEP;

- pós-graduação em psicopedagogia – ISEP;

- capacitação de professores em educação inclusiva – Lei 382/2005;

- adaptação das escolas municipais visando garantir acesso adequado a alunos portadores de deficiência – rede municipal – Lei 370/2004;

- incentivo a leitura nas escolas municipais – Lei 367/2004;

- incentivo fiscal para empresas que fornecerem cesta básica escolar aos filhos de seus empregados – Lei 366/2004;

- implantação de atividades culturais, esportivas e profissionalizantes durante o período de férias escolares nos estabelecimentos da rede municipal de ensino – Lei 347/2003;

- biblioteca do professor - Lei 344/2003;

- liberação das dependências esportivas das escolas da rede municipal de ensino nos finais de semana às entidades sociais e comunitárias – Lei 331/2003;

- biblioteca itinerante – Lei 329/2003;

- criação da disciplina de educação para o transito na rede municipal – Lei 626/2003; e

- exame de vista de aluno na rede municipal de ensino – Lei 311//2002.

6.3.2.2.2 Aspectos da saúde pública em Paranaguá

A avaliação dos aspectos relacionados às condições de saúde da população de Paranaguá terá como fontes básicas de dados o Censo Demográfico, o Atlas do Desenvolvimento Humano (cujos indicadores são derivados do Censo Demográfico) e o Sistema Único de Saúde – SUS.

De um modo geral, as informações do Atlas do Desenvolvimento Humano do PNUD apontam uma melhoria em praticamente todos os municípios do Paraná com relação aos indicadores de saúde. Em Paranaguá, a componente longevidade do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano passou de 0,648 em 1991 para 0,720 em 2000, tendo contribuído com 37,0% da melhoria geral do IDH municipal.

A Constituição de 1988, ao universalizar o acesso aos serviços públicos de saúde possibilitou a melhoria significativa destes indicadores para a maioria dos municípios brasileiros. Também o estabelecimento de consórcios intermunicipais de saúde tem colaborado para esta melhoria.

A tabela a seguir exibe as informações de longevidade e mortalidade em Paranaguá para os anos de 1991 e 2000. A mortalidade infantil, um dos mais importantes indicadores das condições de saúde de uma população, reduziu significativamente, passando de 44,32‰ para 22,70‰ (mortes até um ano de idade por mil nascidos vivos). Apesar da melhoria, entretanto, ainda se mantém superior à média do Estado, 20,3‰ em 2000. A mortalidade infantil é um indicador bastante sensível às condições de vida de uma população e apresenta estreita relação com as classes sociais.

Tabela 163 - Indicadores de longevidade e mortalidade em Paranaguá – 1991- 2000.

Indicadores	1991	2000
Esperança de vida ao nascer	63,90	68,20
Mortalidade até um ano de idade	44,32	22,70
Mortalidade até cinco anos de idade	50,94	26,30
Probabilidade de sobrev. até 40 anos	88,11	91,59
Probabilidade de sobrev. até 60 anos	69,43	77,32

Fonte: PNUD, 1991, 2000.

A mortalidade infantil pode estar relacionada a vários outros indicadores sócio-econômicos. A discussão existente sobre os determinantes da mortalidade infantil concentra-se em duas vertentes: aquela que relaciona a mortalidade infantil a fatores exógenos, de caráter sócio-econômico, como escolaridade da mãe, situação de renda e emprego, acesso a infra-estrutura básica, e aquela que relaciona às condições de saúde da criança. A figura 301 sintetiza a posição destas duas correntes e indica a necessidade de duas modalidades de ação pública: aquelas que dizem respeito ao acesso à infra-estrutura urbana básica, como água tratada, serviços de esgoto e adequação das moradias e aquelas que dizem respeito especificamente ao acesso aos serviços de saúde.

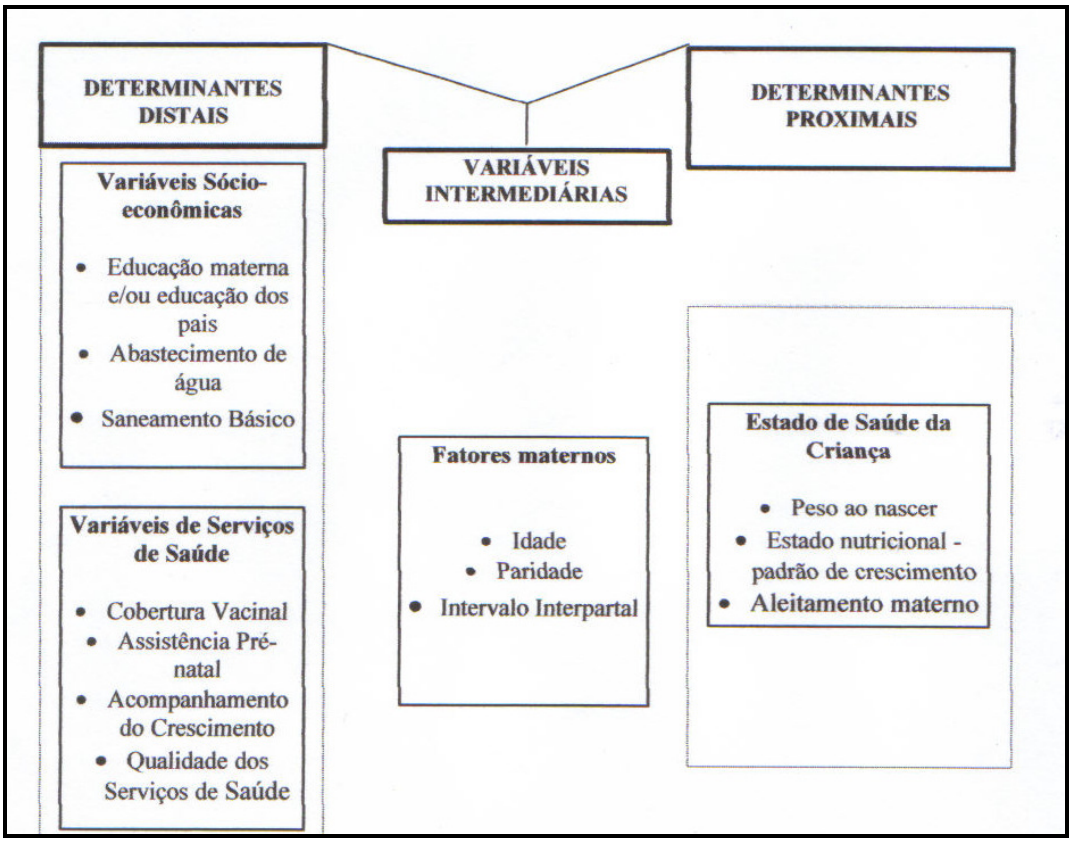


Figura 301 - Estrutura de análise dos determinantes da mortalidade infantil.

Fonte: LEITE e SILVA, 2008 (Adaptado de Mosley & Chen, 1984).

No caso de Paranaguá, conforme analisado na seção que discorre sobre os serviços de infra-estrutura urbana básica, há carências acentuadas nos serviços de esgotamento sanitário, de destinação e tratamento do lixo, de adequação das moradias, na geração de emprego e renda. Isto significa que melhorias no setor de saúde passam não apenas por investimentos específicos em saúde, mas também por maiores investimentos públicos nos serviços sociais básicos e na geração de novas oportunidades de trabalho. Normalmente, restringir a mortalidade aos efeitos gerados por causas endógenas significa atingir níveis inferiores a 10,0‰. Ou seja, há muito o que fazer na área de redução da mortalidade por causas exógenas, muito ligadas a investimentos públicos.

Na tabela 164 pode-se observar as principais causas de mortes infantis. As afecções originadas no período perinatal foram responsáveis por 63,2% das mortes até um ano de idade, seguindo-se as demais causas definidas. Doenças infecciosas e

parasitárias responderam por 5,3% das mortes, neoplasias, 2,6%, causas externas de morbidade e mortalidade, 2,6%. Segundo Kilsztajn, "a mortalidade infantil para menores de um ano foi paulatinamente reduzida no Brasil em decorrência da redução da taxa de fecundidade e das medidas de combate às doenças infecto-parasitárias. O atual desafio para a sociedade brasileira é a redução do número de óbitos por afecções do período perinatal que atingem essencialmente os nascidos vivos com baixo peso ao nascer e que refletem as deficiências da assistência pré-natal e ao recém-nascido" (KILSZTAJN, 2007).

Tabela 164 - Mortalidade Proporcional (%) por faixa etária segundo grupos de causas, em Paranaguá – 2005.

Grupo de causas	Menor 1 ano	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	5,3	7,1	33,3	33,3	13,3	13,1	5,3	1,6	5,6
Neoplasias (tumores)	2,6	0,0	66,7	0,0	6,7	21,3	20,5	15,7	16,9
Doenças do aparelho circulatório	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	36,3	53,3	36,2
Doenças do aparelho respiratório	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	8,8	8,2	9,6	8,6
Algumas afec. originadas período perinatal	63,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Causas externas de morbidade e mortalidade	2,6	50,0	0,0	33,3	46,7	30,0	9,9	3,3	12,1
Demais causas definidas	26,3	21,4	0,0	33,3	33,3	13,1	19,9	16,5	17,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: SIM/DATASUS, 2008.

Com relação às demais faixas etárias, foram também observadas melhorias significativas nos indicadores de mortalidade e de longevidade. A esperança de vida ao nascer que mede o número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento apresentou ganho expressivo, porém inferior ao desempenho da mortalidade infantil. Enquanto em 1991, a esperança de vida era de 63,9 anos, em

2000 aumentou para 68,2 anos. Apesar do avanço, ainda se apresentava inferior ao desempenho da média estadual (69,8 anos). Da mesma forma, os indicadores de probabilidade de sobrevivência até 40 anos e até 60 anos apresentaram um melhor desempenho no período 1991 -2000 (tabela 164).

Fato que chama a atenção na tabela 164 refere-se ao elevado percentual da mortalidade por causas externas no grupo etário de 15 a 19 anos (46,7%). Esse grupo etário tem sido vítima principalmente do aumento da violência urbana. Nesse sentido, Vasconcellos (2004) chama a atenção para a elevada mortalidade da população masculina jovem nos grandes centros urbanos por razões externas ou violentas (homicídios, etc) como uma das causas da relativamente maior esperança de vida feminina.

Segundo informações do SUS, a evolução da mortalidade segundo as causas aponta o predomínio das doenças cerebrovasculares, diabetes mellitus e infarto agudo do miocárdio. Chama a atenção a incidência da Aids como causa de mortes, atingindo em 2005, 16,6 mortes para cada 100.000 habitantes, os acidentes de transporte, 26,2, e as agressões, 14,5. Em alguns anos do período compreendido entre 1999 e 2005, os acidentes de transporte e as agressões apresentaram juntos coeficiente superior às doenças mais significativas nas causas de óbito (tabela 165).

Tabela 165 - Coeficiente de mortalidade para algumas causas selecionadas, em Paranaguá – 1999-2005 (por 100.000 habitantes).

Causa do óbito	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Aids	15,1	12,6	16,9	16,5	19,1	17,3	16,6
Neoplasia maligna da mama	3,2	18,8	4,6	12,0	8,8	14,4	8,3
Neoplasia maligna do colo do útero	3,2	6,3	3,1	9,0	2,9	5,7	8,3
Infarto agudo do miocardio	53,9	55,8	28,3	28,5	39,0	48,3	51,8
Doenças cerebrovasculares	97,6	117,0	72,0	72,1	87,5	88,0	72,5
Diabetes mellitus	34,9	27,5	39,1	31,5	25,7	31,0	25,6
Acidentes de trasnporte	27,8	19,6	26,0	31,5	34,6	26,0	26,2
Agressões	16,7	24,3	19,9	12,8	18,4	20,2	14,5

Fonte: SIM/DATASUS, 1999-2005.

Os indicadores de mortalidade a partir dos dados do SUS também podem ser calculados com base nas informações de local de moradia. A relevância destas informações deve-se à possibilidade de, diante da inexistência de infra-estrutura hospitalar compatível, ser possível observar o real quadro de saúde da população. Para as doenças infecciosas e parasitárias pode-se perceber a importância de septicemia e HIV entre as causas de mortes no município. A taxa de mortalidade calculada pelo SUS refere-se à razão entre a quantidade de óbitos e o número de Autorizações de Internação Hospitalar - AIH pagas, multiplicadas por 100. Significa, assim, das internações realizadas, qual foi o percentual de óbitos.

Para o ano de 2007, a taxa de mortalidade por Aids foi de 11,11%. Das 269 mortes no período 1999-2007, 96 foram devido ao HIV. A outra causa importante foi a septicemia, respondendo por 112 das 269 mortes.

Associado às condições de vida da população, é importante observar o elevado coeficiente de mortalidade por desnutrição. Mesmo com a redução observada em 2006 e 2007, a incidência ainda é bastante expressiva. Assim, em 2002, 40% das pessoas hospitalizadas vieram a falecer; em 2003, 11,63%; em 2004, 21,88%; em 2005, 23,81%; em 2006, 13,04%; em 2007, 9,52%. No volume absoluto, das 96 mortes neste grupo, 42 ocorreram devido à desnutrição. O comportamento mais recente é bastante alentador em termos de perspectivas, principalmente ao considerar que a desnutrição atinge principalmente crianças.

Ainda entre as causas de mortes infantis, entre as afecções geradas no período perinatal, aquelas relacionadas ao baixo peso e os outros transtornos respiratórios originados no período perinatal são sistematicamente importantes. Em 2007, entre os pacientes hospitalizados devido a afecções advindas do baixo peso, 11,54% vieram a óbito e 16,00% entre as internações devido a outros transtornos respiratórios. Entre os 62 óbitos por afecções originadas no período perinatal, 30 ocorreram em função do baixo peso e 20 a outros transtornos respiratórios.

Há ainda que referenciar as mortes em função de gravidez, parto e puerpério. Foram 17 mortes no período, as quais normalmente podem ser reduzidas a partir da atenção materno-infantil.

Esse quadro geral até aqui analisado evidencia que ao mesmo tempo que a maior longevidade da população tem gerado aumento das causas de morte por problemas associados ao envelhecimento da população, persistem, apesar de em menor grau, causas vinculadas às carências sociais. A janela demográfica que caracteriza o período demográfico que o país vive aponta a necessidade de o poder público ampliar os investimentos de proteção ao idoso, destinando maior volume de recursos ao setor de saúde associado a doenças típicas de faixas etárias mais elevadas. Ao mesmo tempo, a importância da população jovem no total da população ainda exige das prefeituras municipais um esforço de sanar antigas carências sociais como saneamento básico, ampliação dos serviços de saúde e educação básica.

As estatísticas referentes às internações também possibilitam formular um quadro das principais enfermidades que vitimam a população sem, contudo, levar a óbito. As doenças infecciosas e parasitárias normalmente associadas às deficiências infra-estruturais do município atingem sistematicamente a população infantil, mais suscetível às interferência do meio ambiente. Mas para o grupo etário até nove anos ainda são as doenças do aparelho respiratório os principais responsáveis por internações. Chama atenção o elevado percentual de internações por gravidez, parto e puerpério entre os jovens de 15 a 19 anos, que atinge 69,1%. A prostituição infantil pode ser um dos fatores associados a esse elevado percentual.

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, a infra-estrutura física de saúde de Paranaguá é formada por dez postos de saúde, uma policlínica, vinte unidades de apoio diagnose e terapia, 73 consultórios isolados, 14 clínicas especializadas/ambulatório de especialidade, cinco hospitais gerais, um hospital/dia, uma farmácia (especializada), oito centros de saúde/unidade básica.

Essa estrutura possibilita a existência de 170 leitos, sendo 119 atendidos pelo SUS e 51 não atendidos. Destes leitos, quinze são dedicados a cirurgia geral, sete para AIDS, 57 para clínica geral, três para neonatologia, dez para UTI adulto, 23 para obstetrícia cirúrgica, doze para obstetrícia clínica e 43 para pediatria clínica.

Os equipamentos disponíveis constam na tabela 166. Pode-se perceber que alguns equipamentos importantes como mamógrafo, eletroencefalógrafo e densitometria óssea estão em pequena quantidade ou não estão disponíveis no município. Essas deficiências levam a população a buscar atendimento em Curitiba, capital próxima noventa quilômetros de Paranaguá. A incidência significativa de mortes por doenças que necessitam do uso destes aparelhos mostra a urgência na ampliação ou aquisição de novos equipamentos de modo a atender toda a população.

Tabela 166 - Relação de alguns tipos de equipamentos disponíveis nos estabelecimentos de saúde em Paranaguá – 2008.

Equipamentos de diagnóstico por imagem	Equipamentos existentes em uso
Mamógrafo com estereotaxia	1
Raio X até 100 mA	1
Raio X de 100 a 500 mA	7
Raio X mais de 500 mA	2
Raio X dentário	53
Raio X com fluoroscopia	2
Tomógrafo computadorizado	3
Ultrassom Doppler Colorido	1
Ultrassom Ecografo	6
Ultrassom convencional	3
Equipamentos por métodos gráficos	
Eletrocardiografo	9
Eletroencefalógrafo	3
Equipamentos por métodos ópticos	
Endoscopia por vias respiratórias	1
Endoscopia digestiva	4
Equipamentos para Optometria	1
Laparoscopia/video	3
Microscopia cirúrgica	2

Fonte: CNES/DATASUS, 2008.

As especialidades que a população tem acesso no município são descritas na tabela 167. São 134 unidades, predominando aquelas de caráter mais básico, que exigem menores investimentos e que procuram atender as necessidades clínicas mais imediatas da população do município.

Tabela 167 - Especialidades, segundo o número de estabelecimentos, no município de Paranaguá – 2008.

Especialidades	Número de estabelecimentos
Estratégia de saúde da família	7
Hospital/dia	1
Serviço de atenção a saúde auditiva	4
Serviço de atenção a saúde reprodutiva	1
Serviço de atenção ao paciente com tuberculose	1
Serv. de atenção ao prenatal parto e nascimento	7
Serviço Atenção psicossocial	1
Serviço de Cirurgia Torácica	1
Serv. Diagnostico por anatomia patológica	4
Serviço de diagnóstico por imagem	42
Serviço de diagnóstico por laboratório clínico	7
Serv. Diagnóstico por métodos graficosdinamicos	6
Serv. Dispensação de orteses próteses mat. Esp.	6
Serviços de endoscopia	2
Serviço de farmácia	2
Serviço de fisioterapia	17
Serviço de hemoterapia	1
Serviço de laboratório de histocompatibilidade	1
Serviço de nefrologia urologia	1
Serviço de oftalmologia	3
Serviço de pneumologia	1
Serviços de reabilitação	2
Serviço de triagem neonatal	1
Serviço de urgências	8

Especialidades	Número de estabelecimentos
Serviço de videolaparoscopia	3
Serviço de vigilância em saúde	1
Serviço posto de coleta de materiais biológicos	3
Total	134

Fonte: CNAE/DATASUS, 2008.

As deficiências na área de saúde devem ser compreendidas sob a ótica do modelo de expansão dos serviços de saúde no Brasil. Um padrão concentrado espacialmente de oferta de serviços sociais acompanhou a concentração da população nas áreas urbanas de maior porte. Grande parte dos serviços de saúde se concentra nas áreas urbanas com maior adensamento populacional, ao passo que aos municípios de menor porte destina-se o atendimento das necessidades mais imediatas em termos de saúde.

Os estabelecimentos de saúde vinculados à estrutura pública apresentam a seguinte composição e os principais serviços proporcionados à população:

Tabela 168 - Relação da estrutura pública de atendimento na área de saúde em Paranaguá – 2008.

Unidade de saúde/localização	Número de médicos	Outros profissionais	Atendimento prestado	Serviços
Centro de atenção psicossocial – Vila Paraíso	2	14	Ambulatorial	Atendimento psicossocial
Regional de saúde de Paranaguá/Farmácia/Costeira	0	1	Dispensação de medicamentos excepcionais espeicias	Dispensação de medicamentos excepcionais espeicias
Centro de Saúde Balduína Lobo/Vila Itiberê	22	31	Ambulatorial Urgência/ emergência	Urgências; diagnóstico por imagem; atenção pré-natal
Centro de Saúde Dr. Simão Aiseman/Vila Guarani	5	17	Ambulatorial	Saúde da família; atenção pré-natal

Unidade de saúde/localização	Número de médicos	Outros profissionais	Atendimento prestado	Serviços
Centro de Saúde Rodrigo Gomes/Ilha de Valadares	4	38	Ambulatorial	Saúde da família; atenção pré-natal
Centro de Saúde Soeli Dutra Alves/Vila Divinéia	6	9	Ambulatorial	Pré-natal
Centro Municipal de Diagnóstico João Paulo II/Divinéia	9	41	Ambulatorial	Laboratório; fisioterapia; triagem neonatal; dispensação medicamentos básicos
Centro Municipal de Especialidades/Centro	32	61	Ambulatorial	Laboratório; próteses; pré-natal; fisioterapia; eletroencefalografia; ultrassonografia; eletrocardiografia; fonoaudiologia; tuberculose; doenças vias aéreas inferiores
Posto de Saúde Elias Borges Neto/Alexandra	4	15	Ambulatorial	Saúde da família; pré-natal; radiologia
Posto de Saúde F. Evanil Rodrigues/Vila Paranaguá	4	18	Ambulatorial	Saúde da família; pré-natal
Posto de Saúde Domingos Lopes do Rosário/Serraria do Rocha	10	26	Ambulatorial; Urgência/ emergência	Saúde da família; pronto atendimento
Hospital Infantil Dr. Antônio Fontes/Centro	10	26	Internação/ SADT 39 leitos SUS	Eletrocardiógrafo
Hospital Regional do Litoral/Campo Grande (foto a seguir)	124	133	10 leitos cirurgia geral; 7 leitos AIDS; 42 leitos clínica geral; 19 leitos obstetrícia clínica; 2 leitos pediatria clínica; 4 leitos UTI infantil	Internação; SADT; urgência/ emergência; cirurgia; pronto atendimento; fisioterapia; ultrassonografia; tomografia; eletrocardiografia; tratamento recém nascido com hipotiroidismo e fenilcetonuria.

Unidade de saúde/localização	Número de médicos	Outros profissionais	Atendimento prestado	Serviços
Centro de Saúde Gabriel de Lara/Centro	2	29	Ambulatorial	Vigilância sanitária
Escola Municipal Educação Especial/Centro	0	4	Ambulatorial	OPM em odontologia
Posto de Saúde Ana das Neves/Ilha do Mel-Encantadas	4	5	Ambulatorial	Sem descrição
Posto de Saúde F Bruno Balboni/Vila Alboitt	3	11	Ambulatorial	Saúde da família
Posto de Saúde Helvécio Chaves da Rocha/Bockmann	3	17	Ambulatorial	Sem descrição
Posto de Saúde Colônia Maria Luíza/Colônia Maria Luíza	2	4	Ambulatorial	Sem descrição
Posto de Saúde Argemiro de Felix /Jardim Santos Dumont	3	7	Ambulatorial	Sem descrição
Posto de Saúde Flora Neves da Graça/Ilha do Mel/Nova Brasília	3	4	Ambulatorial	

Fonte: CNES/DATASUS, 2008.

Figura 302 - Hospital Regional do Litoral.

Segundo dados do Sistema de Atenção Básica à Saúde, o município de Paranaguá conta com os programas PACS – Programa de Agentes Comunitários de Saúde e PSF – Programa de Saúde da Família. Estes programas procuram reverter o quadro de assistência centrado na doença. Através de equipes que se responsabilizam por territórios específicos, buscam a interação e co-responsabilidade da população alvo na melhoria da saúde. Procura-se, assim, permitir o acesso aos equipamentos da saúde a todos os segmentos sociais da população, principalmente àqueles normalmente excluídos dos programas.

Os indicadores de atenção básica à saúde mostram que tem ocorrido um aumento da parcela coberta por estes programas. Enquanto em 2005, 10,7% da população era coberta pelos dois programas, 7,2% pelo PACS e 3,5% pelos PSF, em 2006 este percentual triplicou (34,3%). Foram 50 mil pessoas abrangidas pelos dois programas, sendo 17,7% PACS e 16,5% PSF. Principalmente a ampliação do alcance do PSF significa a possibilidade de melhoria expressiva dos padrões de saúde. Segundo avaliação do sistema de atenção básica, em 2006, 14,4% das crianças atendidas pelo PACS e 73,4% pelo PSF estavam com o esquema vacinal básico em dia. Com relação ao aleitamento materno exclusivo, 28,7% das crianças atendidas pelo PACS e 74,8% pelo PSF; 79,2% e 74,6% respectivamente com relação à cobertura de consultas de pré-natal.

O município também conta com o Programa Farmácia Popular do Brasil desde 2006, numa parceria entre a Prefeitura Municipal e o Ministério da Saúde. A Farmácia disponibiliza pessoal qualificado para orientar sobre o uso correto dos medicamentos. Segundo o Ministério da Saúde, “as farmácias populares contam com, no mínimo, 95 itens de medicamentos correspondentes a duas mil unidades ou apresentações comerciais, entre frascos, cartelas, bisnagas, injetáveis e preservativos masculinos. Por meio da FIOCRUZ, os medicamentos são adquiridos em laboratórios públicos e privados do país. Dessa forma, é possível uma redução média de 90% no preço dos produtos e nas despesas dos usuários com aquisição de medicamentos”. (PORTAL SAÚDE, 2006).

Figura 303 - Imóvel que abriga a Farmácia Popular em Paranaguá.

A Unidade Regional de Saúde de Paranaguá abrange uma área total de 6.055.952 km², contemplando os municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná. Sua função principal consiste no apoio, cooperação técnica e investimentos nos municípios e nos consórcios intermunicipais de saúde.

O município também faz parte do Programa Paraná sem Dor, do governo estadual. Trata-se de uma parceria da Clínica da Dor, Serviço de Oncologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e da Secretaria Estadual de Saúde. Seu objetivo é o tratamento da dor oncológica. O Paraná foi pioneiro na criação deste programa. São cinco médicos registrados que receberam capacitação, alocados na Regional de Paranaguá, sendo três no município de Paranaguá, da Secretaria Municipal de Saúde, um em Morretes e um em Antonina. Há uma farmácia cadastrada para o fornecimento dos medicamentos. São quinze medicamentos fornecidos gratuitamente.

Além dessa medicina científica propriamente dita, o Brasil possui uma medicina caseira, popular, bastante difundida entre as populações mais tradicionais e com relacionamento mais próximo com a natureza. Mesmo com a evolução tecno-científica das últimas décadas, essas tradições não perderam completamente sua força em várias comunidades.

Paranaguá, em especial, tem historicamente assistido a episódios que demonstram a importância da sua cultura no cotidiano da sua população. Isso se estende à medicina caseira, consubstanciada em benzimentos, rezas e simpatias, no uso de chás diversos, e que mostra a proximidade do seu povo à natureza e suas potencialidades. Além disso, retrata o quadro de precariedade da população no acesso à medicina científica.

Nesse contexto, é relevante lembrar a história do Dr. Aníbal Ribeiro Filho. Médico em Paranaguá que iniciou sua atuação no município na década de 30, precisou se adaptar à terminologia, crendices e métodos dos caboclos que viviam no litoral do Paraná. "Era a medicina científica das cátedras universitárias alicerçada em conceitos indiscutíveis baseados na análise, nas pesquisas e na cultura médica, defrontando-se com a medicina folclórica, empírica e supersticiosa", conforme afirmação atribuída ao médico em estudo da Associação Mandicuera (2008). Ademais, mesmo com o acesso à medicina científica, vários hábitos dos caboclos se mantêm até os dias de hoje. É o caso de várias simpatias, bastante difundidas.

Estudo da profª Langowiski no início dos anos 70 analisava os usos e costumes do caboclo de Paranaguá. Esse caboclo era fruto da miscigenação do branco de origem européia com o índio, assimilando assim hábitos de ambos. Para a estudiosa, a medicina caseira praticada por esses caboclos, principalmente aqueles que viviam em locais mais afastados e de difícil acesso, como as ilhas, se justificava em função da "completa falta de recursos médicos. Os elementos com os quais combatia as enfermidades, sobrevivendo a elas mais pela própria resistência orgânica do que pelo benefício dos remédios caseiros, das "mezinhas" e das "garrafadas" curativas (LANGOWISKI, s.d.). Associada a esta medicina caseira, praticava-se rezas, benzimentos e simpatias, que exerciam a função de dar esperança ao doente. Ao mesmo tempo, mantendo certo mistério em torno destas práticas, os curandeiros propiciavam a sua valorização pela população.

Essa medicina caseira era possibilitada pela riqueza em termos de recursos naturais à disposição do caboclo. Conforme Langowiski, "contando com inestimável riqueza de ervas medicinais que cresciam abundantes no quintal da casa e nos matos circunvizinhos, o caboclo ia se socorrendo em suas necessidades, acrescentando

aos recursos materiais que a natureza tão prodigamente lhe ofertava, os auxílios espirituais que sua ignorância e simplicidade iam buscar nas “rezas”, nos “benzimentos” e nas “simpatias” (LANGOWISKI, s.d.).

Em pesquisa realizada no município junto a comerciantes locais, percebeu-se a importância que ainda é conferida à medicina caseira, mesmo com o avanço da urbanização. O uso de chás, garrafadas, ungüentos, pomadas artesanais é bastante freqüente. Principalmente os chás para diabetes e para emagrecimento são apontados pelos comerciantes como os de maior procura pela população local. Nas fotos abaixo é possível observar estabelecimento do mercado municipal onde são comercializadas várias ervas, garrafadas, entre outros produtos da medicina caseira.

Figura 304 - Vista parcial de artigos à venda no comércio local de Paranaguá.

Figura 305 - Venda de “garrafadas” no comércio local.

6.3.2.2.3 A inserção do empreendimento no contexto da saúde pública municipal

A variável saúde pública precisa, cada vez com maior intensidade, ser objeto de atenção especial nos licenciamentos ambientais, fruto de alterações físicas, biológicas e ambientais geradas pela instalação e operação de empreendimentos. O crescimento das cidades, da forma como tem sido observado, fruto da interferência humana, tem ocorrido, na maioria das vezes, sem respeitar princípios de homogeneidade e sustentabilidade. O licenciamento ambiental constitui uma das ferramentas na tentativa de disciplinar o avanço da ação antrópica e minimizar o impacto sobre o meio ambiente, compreendido inclusive como a saúde da população atingida. Nesse sentido, Machado (2007) afirma que “na análise ambiental decorrente do desenvolvimento urbano, a discussão da questão saúde nos processos de Licenciamento Ambiental é fundamental para o alcance de cidades com melhor qualidade de vida, isto é, das Cidades Saudáveis”.

O avanço na qualidade de vida de seus cidadãos deve, assim, seguir o avanço da própria cidade. Há, pois, que considerar o efeito da ação antrópica específica sobre o meio ambiente/saúde pública, avaliando as interações epidemiológicas impactadas em função da implantação do empreendimento e sua relação com o meio ambiente, as movimentações populacionais que enseja e os possíveis riscos à saúde pública. A degradação sócio-ecológica, fruto das mudanças sócio-ambientais decorrentes do

padrão de ocupação dos espaços urbanos seria responsável pela disseminação de novos agentes etiológicos e pela disseminação de novas enfermidades, como a dengue, a febre amarela, a malária, a hanseníase, a doença de chagas, entre outros (NAVARRO, 2002, apud MACHADO, 2007).

Ademais, como afirma Pignatti (2008), "a importação para novos locais não garante que um patógeno sobreviverá naquele local. A maioria das introduções não resulta em colonizações porque as espécies não encontram um nicho apropriado e morrem. Para colonizar o novo terreno, o patógeno intromissor tem que encontrar um ambiente adequado e uma população hospedeira receptiva. A colonização, em geral, é mais fácil em regiões de baixa diversidade biológica, onde o transmissor encontra menos competição com as espécies nativas. Os habitats que foram alterados pelas atividades humanas ou naturais são mais vulneráveis, pois se eliminam os predadores e competidores e criam-se oportunidades para novas espécies se instalarem".

Da mesma forma, a população humana para ser receptiva a um patógeno intromissor, ou seja, para ser suscetível a novas doenças em função de alterações advindas de um novo empreendimento, deve apresentar um maior grau de vulnerabilidade. Fatores biológicos e sociais podem determinar o grau de vulnerabilidade e a propagação dessas novas doenças, tais como subnutrição ou herança genética. Fatores sócio-econômicos como moradia precária, deficiências no fornecimento de saneamento básico, consumo de álcool, práticas sexuais, entre outros afetam a suscetibilidade da população à ação destes patógenos. "As modificações ambientais, tanto no nível macro, como no nível micro, afetam de forma geral a distribuição das doenças infecciosas. Os vínculos entre desenvolvimento econômico, condições ambientais e de saúde são muito estreitos, pois as condições para a transmissão de várias doenças são propiciadas pela forma com que são realizadas as intervenções humanas no ambiente" (PIGNATTI, 2003).

Neste sentido, o município apresenta várias condições que propiciam a proliferação destes vetores. Há deficiências no fornecimento de serviços de esgotamento sanitário, há regiões de adensamento populacional em condições precárias, a

prostituição em área portuária constitui problema flagrante do município, entre outros. Sendo assim, a introdução de novas doenças e a expansão de outras já existentes apresenta, mesmo à revelia da ampliação da ação antrópica, situação atualmente bastante propícia.

Um exemplo dado por Pignatti ilustra como a combinação da presença de um patógeno intromissor com meio ambiente propício podem redundar na introdução ou expansão de uma nova doença. A reintrodução da cólera na América Latina nos anos 90 teria sido resultado da combinação de uma descarga, por um cargueiro, de água de lastro da China nas águas costeiras do Peru, associando-se às águas enriquecidas com nitrogênio e fósforo provenientes do esgoto e fertilizantes. “As algas foram filtradas pelos moluscos, crustáceos e peixes que eram comidos pelas pessoas. Geralmente estas pessoas moravam em áreas sem saneamento básico e altamente concentradas em "bolsões de miséria", com o que a doença se espalhou rapidamente (PIGNATTI, 2003).

No caso específico de Paranaguá, Passos analisou as possíveis causas do reaparecimento da cólera em março de 1999. Segundo ele, no total foram registrados 466 casos e três óbitos. A reintrodução da cólera no município poderia estar associada ao movimento de caminhoneiros enquanto agente propagador. Aventa também a possibilidade de ocorrer os mesmos mecanismos observados no Peru. Naquela época foi observada a presença do vibrião colérico em moluscos que faziam parte da alimentação de uma parcela da população, consumidos praticamente in natura. Ampliando a abordagem de forma a contemplar variáveis sócio-econômicas, o estudioso relaciona o ressurgimento da cólera à “falácia da separação geográfica absoluta de dois 'brasis', um pobre e sujeito às doenças da exclusão, muito distante do outro, desenvolvido e imune a tais males”. Assim, o autor associa, entre outras causas, a reintrodução da cólera às desigualdades sociais. Segundo ele, “a uma curta distância do terceiro porto do país em movimento de cargas, onde bilhões de dólares são movimentados anualmente em produtos de exportação, milhares de excluídos socialmente ocupam uma área invadida, praticamente dentro do mangue, sem qualquer serviço minimamente aceitável de

escoamento e tratamento de esgoto" (PASSOS, 1999). A sua conclusão caminha assim no mesmo sentido das observações de Pignatti sobre o cólera no Peru.

A evolução de diversas doenças endêmicas estão, desta forma, em parte associadas às condições de vida de sua população, podendo ser potencializadas a partir da instalação de novos empreendimentos de grande porte. As informações do Ministério da Saúde mostram que as principais doenças endêmicas identificadas no período 2007 – 2009 foram a hepatite, a meningite, a sífilis em gestantes, a hanseníase e a tuberculose. Ademais, há que registrar elevada incidência de acidentes por animais peçonhentos e, em menores proporções, intoxicações exógenas.

O quadro geral de mortalidade destacou a importância das causas externas, muito possivelmente associado à violência, haja vista a predominância de pessoas jovens (10-14 anos e 15-19 anos). Já o coeficiente de mortalidade apresentou-se elevado para a AIDS como causa de óbito (16,6 por 100 mil habitantes), acidentes de transporte (26,2) e agressões (14,5).

Tabela 169 - Notificações registradas no Sinan de acidentes por animais peçonhentos, em Paranaguá, 2007 a 2009

Ano do primeiro sintoma	2007	2008	2009	Total
Ignorado	5	5	5	15
Serpente	15	13	11	39
Aranha	14	13	9	36
Escorpião	1	-	-	1
Lagarta	3	2	3	8
Total	38	33	28	99

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010.

Tabela 170 - Notificações registradas no Sinan de casos confirmados de hepatite, em Paranaguá, 2007 a 2009

Ano do diagnóstico/sintomas	2006	2007	2008	2009	Total
Ignorado	-	1	25	12	38
Hepatite aguda	-	3	1	-	4
Hepatite crônica/portador	4	25	14	7	51
Inconclusivo	-	-	-	2	2
Total	4	29	41	21	95

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010.

Tabela 171 - Notificações registradas no Sinan de intoxicações exógenas, em Paranaguá, 2007 a 2009

Ano do primeiro sintoma	2007	2008	2009	Total
Ignorado	-	-	1	1
Medicamento	2	3	1	6
Agrotóxico doméstico	1	-	-	1
Produto de uso domiciliar	1	-	1	2
Cosmético	-	1	-	1
Total	11	4	4	11

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010.

Tabela 172 - Casos confirmados notificados no Sinan, em Paranaguá, 2007 a 2009

Ano do primeiro sintoma	2007	2008	2009	Total
Dengue	1	-	1	2
Esquistossomose	-	1	-	1
Leishmaniose visceral	1	-	-	1
Leishmaniose tegumentar americana	1	-	-	1
Meningite	26	33	14	73
Paralisia flácida aguda	1	-	1	2
Sífilis em gestante	-	-	25	25

Ano do primeiro sintoma	2007	2008	2009	Total
Sífilis congênita	1	-	2	3
Tétano acidental	-	1	-	1
Hanseníase	10	14	9	33
Tuberculose	160	173	125	458

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010.

Grandes obras de construção civil, como é o caso da instalação do novo cais do TCP, envolvendo a arregimentação de um volume expressivo de pessoas, convivendo, de um modo geral, nos mesmos ambientes, ampliam o risco da proliferação de doenças endêmicas, transmitidas de indivíduo para indivíduo. Passa a ser importante, então, o controle destas doenças transmissíveis, evitando que um número maior de pessoas sejam infectadas. É principalmente sob este ponto de vista que programas de saúde e segurança do trabalhador assumem função estratégica.

Neste sentido, há que observar que a fase de execução de obras do empreendimento terá como premissa a contratação de trabalhadores locais, de tal forma que se evite a necessidade de construção de alojamentos. Segundo experiências anteriores do TCP, o contingente para a obra será da ordem de 200 trabalhadores, dos quais 90% com origem em Paranaguá. De certa forma, este procedimento poderá resultar em ambiente menos propício à proliferação de vetores. O setor de Segurança, Saúde e Meio Ambiente deve ter em mente a orientação dos trabalhadores de forma que os mesmos possam ser multiplicadores em suas residências. O simples fato de acabar com criadouros de mosquitos nestas residências já reduz o impacto de doenças a serem atendidas pelos centros médicos do município.

Mesmo assim, há uma determinada participação de trabalhadores mais qualificados que provavelmente será contratada em outros municípios, principalmente da região metropolitana de Curitiba, os quais serão alojados em hotéis. Neste caso, há que adotar procedimentos específicos visando evitar ou minimizar as possibilidades de

proliferação destas doenças presentes em Paranaguá, assim como a inserção de novas enfermidades disseminadas pelos migrantes.

Já na fase de operação, a expectativa é de um aumento de cerca de 90 trabalhadores no quadro de funcionários do TCP, em sua maioria, moradores de Paranaguá, normalmente com um padrão salarial superior à média municipal. Desta forma, ao predominar a contratação de trabalhadores do próprio município tanto na fase de instalação quanto de operação, a implantação do novo cais gerará poucas alterações em termos de impactos sobre a saúde. Apesar disso, poderá ocorrer movimento migratório de pessoas com o objetivo de ocupar as vagas de trabalho geradas, podendo, neste caso, afetar o meio ambiente em termos de transmissão de doenças endêmicas.

Assim, a preocupação do setor de Segurança, Saúde e Meio Ambiente deverá ser no sentido de evitar que doenças existentes no local de trabalho possam ser transmitidas para as pessoas que residem com trabalhadores do porto, assim como minimizar a proliferação de novas doenças trazidas por trabalhadores migrantes. Ressalta-se novamente a importância de campanhas informativas e treinamentos para evitar a proliferação de tais doenças.

Provavelmente o fator mais relevante no que se refere aos impactos sobre a saúde pública seja o aumento do número de caminhões (e caminhoneiros) circulando pelo município. Em 2008, a média diária de caminhões foi de 1.165 caminhões. Com a ampliação, a expectativa é que este número passe a ser de 1.840 caminhões / dia. É importante que os indivíduos que trabalham com o transporte de cargas também sejam orientados. Muitos dos novos surtos de doenças endêmicas no Brasil tiveram no caminhoneiro um dos seus principais vetores.

Segundo a organização Pan-americana de saúde, o termo técnico “doença transmissível” é definido como: “[...] qualquer doença causada por um agente infeccioso específico, ou seus produtos tóxicos, que se manifesta pela transmissão deste agente ou de seus produtos, de uma pessoa ou animal infectado ou de um reservatório a um hospedeiro suscetível, direta ou indiretamente por meio de um hospedeiro intermediário, de natureza vegetal ou animal, de um vetor ou do meio

ambiente inanimado". Isto significa que doença transmissível é qualquer doença que pode ser transmitida de um ser infectado para outro sadio, havendo ou não uma fase intermediária.

Considerando as diversas doenças identificadas entre a população de Paranaguá já relacionadas anteriormente, mesmo que se tenha especificidades na área propriamente portuária, o convívio dos diversos grupos populacionais gerados pelo empreendimento pode levar a um aumento da sua disseminação. Como afirma Bulcão (2006) ao avaliar o potencial de disseminação de doenças devido à implantação de grandes empreendimentos (no caso, hidrelétricas), "atualmente uma abordagem da saúde dos indivíduos perde sua qualidade de análise se não abordamos e compreendemos a correlação entre os ecossistemas que determinam o modo de vida dos indivíduos e os possíveis agravos à saúde causados pelas transformações realizadas pela sociedade", entre os quais a edificação de grandes projetos de infra-estrutura.

6.3.2.2.4 Principais características e estratégias no combate à disseminação de doenças endêmicas

Considerando as possibilidades de disseminação de algumas doenças endêmicas, tanto na fase de instalação quanto de operação, medidas deverão ser tomadas visando preservar a saúde dos trabalhadores. Além disso, principalmente em função da maior movimentação de população temporária resultado da ampliação do número de caminhões que se deslocarão para Paranaguá, os impactos poderão ultrapassar a área do Porto, devendo-se procurar estabelecer procedimentos que contribuam para minimizar os distúrbios prováveis sobre a população municipal.

Neste sentido, tendo em vista a necessidade de se adotar medidas para minimizar ou evitar a proliferação de doenças endêmicas, assim como mostrar o alcance de possíveis ações do empreendimento, a partir das enfermidades enumeradas anteriormente será feito um breve relato das suas características e estratégias de

intervenção. Trata-se apenas de informações para nortear políticas de ação para o empreendimento.

Na região, as principais preocupações em relação às doenças endêmicas são com direcionadas à Hanseníase, Meningite e Tuberculose. Não é possível, no entanto, deixar de lado o risco da Dengue que, apesar de não ter um número expressivo de casos registrados, tende a ser observado um aumento de casos. No município de Paranaguá há também grande incidência de AIDS, devendo ser motivo de preocupação por parte das campanhas preventivas. Quanto aos animais peçonhentos, os relatos do Ministério da Saúde apontam principalmente casos de picadas de serpentes e aranhas.

Hanseníase

A hanseníase é uma doença que tem merecido atenção especial não só no município mas também em nível estadual. Apesar dos avanços da medicina, sendo uma enfermidade de fácil diagnóstico, tratamento e cura, continua persistente no país. Quando diagnosticada e tratada tardiamente pode trazer graves conseqüências para os portadores e seus familiares, pelas lesões que provocam, podendo incapacitar fisicamente (adaptado de BRASIL, 2002 [2]).

A hanseníase é uma doença infecto-contagiosa causada pelo bacilo de Hansen, que é um parasita intracelular com afinidade por células cutâneas e por células dos nervos periféricos. O parasita se instala no organismo da pessoa infectada, podendo se multiplicar. O tempo de multiplicação do bacilo é lento, podendo durar, em média, de 11 a 16 dias. Este bacilo tem alta infectividade e baixa patogenicidade, isto é infecta muitas pessoas, no entanto só poucas adoecem. O homem é reconhecido como única fonte de infecção (reservatório), embora tenham sido identificados animais naturalmente infectados. (adaptado de BRASIL, 2002 [2]).

O contágio dá-se através de uma pessoa doente, portadora do bacilo de Hansen, não tratada, que o elimina para o meio exterior, contagiando pessoas susceptíveis. A principal via de eliminação do bacilo, pelo indivíduo doente de hanseníase, e a mais

provável porta de entrada no organismo passível de ser infectado são as vias aéreas superiores, o trato respiratório. No entanto, para que a transmissão do bacilo ocorra, é necessário um contato direto com a pessoa doente não tratada. (BRASIL, 2002 [2]).

O aparecimento da doença na pessoa infectada pelo bacilo, e suas diferentes manifestações clínicas, dependem dentre outros fatores, da relação parasita / hospedeiro e pode ocorrer após um longo período de incubação, de 2 a 7 anos. (BRASIL, 2002 [2]).

Quando a pessoa doente inicia o tratamento quimioterápico, ela deixa de ser transmissora da doença, pois as primeiras doses da medicação matam os bacilos, torna-os incapazes de infectar outras pessoas, isso quer dizer que, na prática, não existe mais a necessidade de isolar o paciente contaminado pelo bacilo. (adaptado de BRASIL, 2002 [2]).

Pode-se, assim, observar que são fundamentais na prevenção da doença a disseminação de informações, principalmente ao considerar o longo período de incubação e a facilidade de tratamento nos dias atuais. O método de prevenção mais eficaz contra a hanseníase é a educação em saúde, abordando os sintomas, formas de transmissão e formas de tratamento.

Dengue

A Dengue, também conhecida como febre de quebra ossos, é uma doença infecciosa febril aguda, que pode ser de curso benigno ou grave, dependendo da forma como se apresente. (BRASIL, 2002 [1]). Sua transmissão ocorre através da picada da fêmea do mosquito Aedes aegypti. Não há transmissão pelo contato direto com um doente ou suas secreções, nem por meio de fontes de água ou alimento. (BRASIL, 2002 [1]).

Dessa forma, o principal meio de prevenção são as ações de saneamento ambiental que devem ser desenvolvidas objetivando o efetivo controle do Aedes aegypti. A garantia de fornecimento contínuo de água (através da rede de água encanada), a coleta e a destinação adequada dos resíduos sólidos e a correta armazenagem de água nos locais onde isso for imprescindível, são exemplos destas ações. (adaptado de BRASIL, 2002 [1]). Vale dizer, as equipes responsáveis pela área ambiental deverão inspecionar os canteiros de obras, buscando por locais onde haja possibilidade de acúmulo de água. Em caso afirmativo, os encarregados mais próximos devem ser comunicados para que façam a adequação do local. Todos os trabalhadores devem ser informados sobre os riscos da ocorrência de dengue, bem como, das medidas que devem ser adotadas para evitar a proliferação dos vetores.

Meningite

A meningite é uma inflamação das meninges, que são as membranas que envolvem o cérebro. Esta doença é causada, principalmente, por bactérias ou vírus, portanto são diversos os tipos de meningites. Nem todas são contagiosas ou transmissíveis. Em princípio, pessoas de qualquer idade podem contrair meningite, mas as crianças menores de 5 anos são mais atingidas. A meningite meningocócica é causada por uma bactéria, o meningococo e é contagiosa. (BRASIL, 2007)

Pode ser transmitida pelo doente ou pelo portador através da fala, tosse, espirros e beijos, passando da garganta de uma pessoa para outra. (BRASIL, 2007) Nem todos que adquirem o meningococo ficam doentes, pois o organismo se defende com os anticorpos que cria através do contato com essas mesmas bactérias, adquirindo portanto, resistência à doença. As crianças de 6 meses a 1 ano são as mais vulneráveis ao meningococo porque geralmente ainda não desenvolveram anticorpos para combatê-la. (BRASIL, 2007)

Por ser uma doença grave, a disseminação de informações é fundamental na sua prevenção e tratamento. Se diagnosticada e tratada em tempo hábil, pode ser curada sem deixar seqüelas para o doente. Apesar do público alvo ser

prioritariamente as crianças, na ação do empreendimento pode ser incluída entre as doenças a receber atenção especial, atuando desta forma junto aos pais, responsáveis normalmente por diagnosticar precocemente os sintomas da doença. Ademais, considerando que entre as formas de prevenção estão a manutenção de ambientes ventilados e a higiene ambiental, estará contribuindo para a proliferação de vetores de outras doenças endêmicas.

Tuberculose

A tuberculose é uma doença infecciosa e contagiosa, causada por um microorganismo denominado Mycobacterium tuberculosis, também denominado de bacilo de Koch (BK), que se propaga através do ar, por meio de gotículas contendo os bacilos expelidos por um doente com tuberculose (TB) pulmonar ao tossir, espirrar ou falar em voz alta. Quando estas gotículas são inaladas por pessoas sadias, provocam a infecção tuberculosa e o risco de desenvolver a doença. (BRASIL, 2002 [3])

Sua transmissão ocorre de pessoa a pessoa através do ar. A propagação da tuberculose está intimamente ligada às condições de vida da população. Prolifera, como todas as doenças infecciosas, em áreas de grande concentração humana, com precários serviços de infra-estrutura urbana, como saneamento e habitação, onde coexistem a fome e a miséria. (BRASIL, 2002 [3])

Uma vez infectada, a pessoa pode desenvolver tuberculose em qualquer fase da vida. Isto acontece quando o sistema imune não pode mais manter os bacilos sob controle e eles se multiplicam rapidamente. (adaptado de BRASIL, 2002 [3]).

Novamente, a questão da higiene ambiental, do saneamento básico, da melhoria das condições de vida são variáveis fundamentais na prevenção de doenças endêmica. De certa forma, pode-se dizer que os avanços da medicina apresentaram um limite para sua expansão dado pelas carências sociais presentes no modelo econômico.

A disseminação de informação é fundamental para o tratamento dos doentes e redução das possibilidades de transmissão. Todos as pessoas que tiveram os contatos com dos doentes de tuberculose, especialmente os intradomiciliares, devem comparecer à unidade de saúde para exame. Os sintomáticos respiratórios deverão submeter-se à rotina prevista para o diagnóstico de tuberculose. Já os assintomáticos deverão realizar radiografia de tórax quando houver disponibilidade desse recurso. (adaptado de BRASIL, 2002 [3]) Quanto antes for detectada a doença, antes começará o tratamento diminuindo a quantidade de pessoas com quem o doente teve contato, reduzindo a proliferação. Outra medida importante, é manter os locais onde há aglomeração de pessoas, bem ventilados evitando a concentração dos bacilos no ambiente.

DST / HIV / AIDS

A aids hoje atinge a todos os grupos sociais, independente de classe, sexo, raça ou etnia, orientação sexual e faixa etária. Isso significa que todos são vulneráveis ao HIV / AIDS. Sua transmissão ocorre de um corpo ao outro principalmente pelo contato sexual, pelos líquidos vaginais e pelo esperma trocados durante as relações sexuais. A AIDS também pode ser contraída pelo sangue (por meio de seringas e agulhas contaminadas), pelo leite materno contaminado e da mãe para o bebê durante a gravidez. (BRASIL, 2008)

A prevenção é a principal estratégia a ser utilizada, principalmente ao considerar que a AIDS é uma doença que não tem cura. Desde o seu surgimento, a busca e o investimento em pesquisas e novos medicamentos resultam em opções e esquemas de tratamento menos complexos e tóxicos, melhorando significativamente a vida dos soropositivos. Os medicamentos anti-aids dificultam a multiplicação do vírus HIV no organismo, preservando assim as células de defesa do sistema imunológico e adiando o início dos sintomas da doença. O tratamento não elimina o HIV. Desde 1996, a distribuição de medicamentos aos brasileiros que necessitam do tratamento de AIDS é gratuita através da rede pública de saúde.

Paranaguá é um dos municípios do estado com maior incidência de AIDS. A ação da Pastoral da AIDS é resultado desta elevada incidência. Segundo divulgado pelo Ministério da Saúde, matéria publicada em 2006 informava que o município era o primeiro no ranking estadual e terceiro no nacional em casos de AIDS, com 800 casos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Mais uma vez, na sua atuação junto aos trabalhadores, tanto da fase de instalação quanto de operação, o empreendimento pode contribuir significativamente ao disseminar informações sobre os sintomas, formas de tratamento e, principalmente, estratégias de prevenção.

Além da AIDS, a sífilis em gestantes apresentou também elevada incidência, estando também associada ao comportamento sexual. Sua incidência é elevada no país, atingindo 1,6% das parturientes, podendo inclusive levar a óbito. Sua incidência é 4 vezes maior que a da infecção pelo HIV, o que levou ao estabelecimento de um Plano Nacional de Redução da Transmissão Vertical do HIV e da Sífilis, lançado em 2007 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Da mesma forma como a AIDS, a disseminação de informação é variável estratégica na prevenção da doença.

Neste contexto, a ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabeleceu algumas obrigações para evitar a proliferação de doenças e de seus agentes causadores como roedores e insetos, através da Resolução RDC nº 217, de 21 de novembro de 2001. As principais obrigações são manter:

- as áreas sob sua responsabilidade isentas de criadouros de larvas de insetos e insetos adultos, roedores e quaisquer outros vetores transmissores de doenças;
- as instalações de sanitários em condições operacionais e higiênico-sanitárias satisfatórias;
- os locais de atendimento de casos de urgências médicas em condições higiênico-sanitárias satisfatórias e providos de medicamentos e produtos para saúde em condições de uso;
- as cargas sujeitas à vigilância sanitária, armazenadas em conformidade com as especificações técnicas que a carga exija, para a manutenção da sua identidade e qualidade;

- os locais de armazenamento de cargas perigosas, tóxicas e radioativas, deverão apresentar-se em condições operacionais e higiênico-sanitárias satisfatórias;
- os sistemas de abastecimento de água potável instalados e disponíveis em condições operacionais e higiênico-sanitárias satisfatórias e em conformidade com os padrões de qualidade e exigências definidos pela legislação;
- os equipamentos de climatização instalados em edificações, garantindo a perfeito funcionamento e manutenção atendendo as exigências estabelecidas na legislação sanitária federal pertinente" (ANVISA, 2008).

Programas já desenvolvidos pelo TCP

O Terminal de Contêineres de Paranaguá já dispõe de uma estrutura de atuação na área social e ambiental que poderá ser adotada como modelo na expansão do cais. O empreendedor desenvolve uma série de planos e programas ambientais e de qualidade visando atingir não somente o ambiente interno da empresa mas também contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população do município como um todo:

- continuidade das melhorias no sistema de controle de acesso de pessoas e veículos, bem como interação com o OGMO e a APPA;

- janelas públicas de atracação de navios desde junho de 2007;

- agrupamento físico do MAPA - Ministério da Agricultura dentro do TCP, desonerando e agilizando o processo logístico;

- interação com terceiros que atuem em nome do TCP;

- rádio freqüência aos técnicos das empresas de monitoramento de contêineres reefers, concomitantemente a migração das medições à base de dados do AS/400;

- políticas ambientais para minimizar os impactos ambientais das atividades e serviços do TCP;

- gestão de resíduos para reduzir o volume de resíduos gerados pelas atividades do TCP;

- atendimento da legislação ambiental em todos os níveis do TCP;

- treinamento, capacitação e reciclagem de todos os funcionários e daqueles que atuem em nome do TCP, em assuntos relacionados ao desempenho ambiental;

- cumprimento das condicionantes da Licença de Operação;

- redução dos níveis de utilização de recursos naturais envolvidas na atividades da empresa;

- efetivação de um programa de treinamento que vise a realização de simulados de situações de emergência dentro do Terminal;

- prática da educação ambiental interna e externamente;

- utilização do DDMA – Diálogo Diário sobre Meio Ambiente dentro da empresa;

- inserção nos treinamentos via OGMO do módulo de educação ambiental;

- todos os novos funcionários recebem uma carga inicial de educação ambiental;

- sempre que possível, nos projetos sociais externos da empresa, solicita-se aos executores a contrapartida ambiental, inserindo módulos de educação ambiental e/ou comunicação social;

- participação efetiva e com destaque Municipal nas feiras de Gestão Ambiental por ocasião da Semana do Meio Ambiente.

Em relação à saúde e segurança do trabalhador, os principais programas disponíveis e que poderão ser replicados e ampliados quando da fase de instalação e operação do empreendimento são:

Ambulatório

O TCP possui em seu prédio Administrativo um ambulatório para atendimento a funcionários, colaboradores e terceiros. Esta atividade contempla, além da prevenção de acidentes, atendimentos de primeiros socorros (curativos, aplicações de injeções, solicitações de exames, relatórios etc.) conforme informado no item 3.3.1.6.

DDS (Diálogo Diário de Segurança) e DDMA (Diálogo Diário de Meio Ambiente)

O programa de Diálogo Diário de Segurança (DDS) e Diálogo Diário de Meio Ambiente (DDMA) é uma importante ferramenta na prevenção de acidentes. São realizadas reuniões diárias com os colaboradores para discussões referentes a temas diversos relacionados aos riscos operacionais, orientações sobre as questões de saúde e explanações sobre as atitudes ambientais corretas de cada trabalhador.

Ao final das explanações, é aberto um espaço para que os trabalhadores possam tirar dúvidas com relação aos temas abordados. Este programa é de suma importância para prevenção de doenças, uma vez que a informação é transmitida a todos os trabalhadores de forma simples e rápida. Como avaliado anteriormente, a maioria das doenças endêmicas tem como principal mecanismo de prevenção a disseminação de informações.

Plano de Emergência Individual

O plano de emergência existente hoje no porto contempla, além das situações de emergência, cenários acidentais de ordem ambiental. O PEI do TCP foi desenvolvido atendendo à Resolução CONAMA nº 293, de 12 de dezembro de 2001, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou

terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.

Os itens atendidos pelo PEI existente no TCP são os seguintes: queda de carga perigosa, lançamento de óleo e outras substâncias nocivas no mar; vazamento, incêndio, explosão envolvendo produto perigoso; vazamento, incêndio, explosão em navio; incêndio em instalações prediais; grave abalroamento de navio no cais, em outro navio ou em equipamento do terminal; acidente com veículo automotivo; acidente com equipamento de grande porte; resgate de homem no mar; condições de tempo adversas, afetando a segurança das operações; atendimento às vítimas de acidentes.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O TCP possui um PGRS implantado, atendendo à Resolução CONAMA 05/93, que estabelece a exigência da elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para empresas dos setores de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. O referido Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi elaborado seguindo o Termo de Referência indicado na Resolução RDC nº 342, de 13 de dezembro de 2002, que instituiu e aprovou a sua elaboração, sendo aplicável em instalações portuárias, aeronáuticas e terminais alfandegados de uso público. Estão dispostos àqueles itens aplicáveis ao TCP.

Em função da ampliação do empreendimento, o programa deverá ser ampliado.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em sua Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 306, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004, os novos serviços e aqueles que pretendam iniciar suas atividades (de acordo com o anexo da referida resolução) devem atender na íntegra as exigências nele contidas. Assim, o TCP, por dispor de um ambulatório, possui implantado um PGRSS que deve ser

revisado para atender um possível aumento da demanda devido ao aumento no número de colaboradores e de terceiros.

Instruções de trabalho

As instruções de trabalho são pequenos procedimentos indicando o que deve ser feito em inúmeras situações existentes na operação do TCP. Estas ITs definem as responsabilidades por cada etapa executada no desenvolvimento das atividades descritas nestes documentos. Os colaboradores devem ser treinados nas respectivas ITs para que cumpram as instruções nelas contidas, assim como mantidos registros destes treinamentos para futuras fiscalizações. São exemplos de ITs implantadas no TCP hoje: descarte de pneu; de lâmpada; de pallets contaminados; derramamento de substâncias oleosas; transporte e movimentação de cargas no modal; entre outros. Estas instruções de trabalho deverão ser revisadas para o período de obras de ampliação do cais pois podem ocorrer interações não previstas nos planos atuais.

Apesar de toda a preocupação demonstrada pelo TCP no âmbito dos programas implantados nas áreas em operação, obras da construção civil exigem documentos complementares que poderão atuar em conjunto com os programas existentes, e que serão objeto de programas específicos.

6.3.2.2.5 Estado nutricional da população

O estado nutricional da população reflete normalmente as suas condições gerais de vida e de saúde. Fatores como emprego, renda e saneamento básico apresentam forte inter-relação com o estado nutricional da população. A sociedade brasileira, de um modo geral, tem apresentado mudanças no seu padrão nutricional, de tal forma que a desnutrição e subnutrição vêm reduzindo apesar de ainda serem fator importante nas causas de morte de crianças. Entretanto, uma nova realidade se configura, o sobrepeso e a obesidade de forma generalizada em termos etários.

A questão da desnutrição tem sido um grave entrave à melhoria das condições de vida da população. Apesar de avanços em vários indicadores sociais e econômicos, a desnutrição configura seqüelas que podem comprometer o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade, retardando avanços sociais mais significativos. As estatísticas exibidas anteriormente sobre morbidade e mortalidade hospitalar já mostravam, por exemplo, a relação entre baixo peso e mortalidade perinatal.

Como a população infantil tem sido a mais afetada pelos problemas decorrentes da subnutrição, foram considerados os dados levantados pelo Programa Bolsa Família sobre a correspondência peso / idade em Paranaguá como proxy do estado nutricional da população do município. Há que considerar que o Programa Bolsa Família destina-se a famílias de baixa renda, enquadradas normalmente como população de risco social. Das 722 crianças pesquisadas na faixa etária até nove anos, 83,8% foram consideradas normais (605 crianças). É um percentual mais elevado do que a média do Paraná. Ou seja, mesmo considerando que alguns indicadores sócio-econômicos do município não apresentaram bom desempenho relativo, o estado nutricional das crianças de um modo geral é melhor. Também o sobrepeso é um problema relativamente menos importante em Paranaguá, comparando-se com a média do Estado. (tabela 173).

Tabela 173 - Estado nutricional dos beneficiários até nove anos do Programa Bolsa Família, em Paranaguá e Paraná, junho/2008.

	Peso muito baixo	Baixo peso	Risco nutricional	Normal	Risco de sobrepeso	Total
Paranaguá						
Total	5	18	47	605	47	722
Menor 1 ano	_	_	_	5	_	5
1 a 4 anos	1	10	24	296	28	359
5 a 9 anos	4	8	23	304	19	358
Paraná						
Total	873	4.250	8.250	83.343	11.718	108.434

Menor 1 ano	18	58	115	1.003	191	1.385
1 a 4 anos	381	2.269	4.332	41.359	5.803	54.144
5 a 9 anos	474	1.923	3.803	40.981	5.724	52.905

Fonte: REGISTRO DE INFORMAÇÕES DO ESTADO NUTRICIONAL DOS BENEFICIÁRIOS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA/DATASUS, 2008.

Nesse sentido, cabe investigar as estratégias alimentares que existem entre as famílias de menor poder aquisitivo no município de tal forma a permitir-lhes o acesso à alimentação. Em estudo realizado em Paranaguá nos anos 90, Raynaut observou que havia estratégias específicas entre as famílias de Paranaguá que lhes permitia o acesso à alimentação. O autor destaca "o papel principal sendo desempenhado pelas relações familiares e de vizinhança, a integração com redes de solidariedade organizadas em torno das igrejas, a integração em redes sociais e políticas de clientelismo que podem dar acesso a cestas básicas" (RAYNAUT, 2002).

Foi observada a existência de alguns programas de distribuição de alimentos, tanto relacionados ao setor público quanto privado. Foi observada a existência de alguns programas de caráter mais permanente de segurança alimentar e nutricional realizados através da distribuição de alimentos. De um modo geral, são programas que procuram, através de parcerias entre o setor privado e o setor público e organismos assistenciais, proceder a distribuição de excedentes:

- Programa Leite das Crianças, do Governo Estadual, implantado em 2003 no município. Trata-se da distribuição de um litro de leite, prioritariamente para crianças de seis a 36 meses de idade, pertencentes a famílias com renda média per capita mensal inferior a meio salário mínimo;

- Programa Mesa Brasil, do Serviço Social do Comércio - SESC. O programa redistribui alimentos excedentes, próprios para consumo, sem valor comercial. Segundo o SESC, somente no mês de junho/2008 em Paranaguá foram distribuídos 7.952 quilos de alimentos, 153.713 quilos de complementação de refeições, sendo 36 instituições receptoras e seis empresas doadoras (SESC, 2008);

- Projeto Vaca Mecânica, que faz parte do Programa Porto Comunidade, utiliza a sobra técnica de soja para a produção de leite de soja. Segundo informações da APPA, em janeiro de 2008, vinte comunidades estariam recebendo o leite em sacos de 250 ml, disponível nos sabores banana, morango e chocolate. No primeiro dia, foram distribuídos 3.600 saquinhos de leite à base de soja em Paranaguá e nas ilhas dos Valadares, Amparo, Cotinga e Piaçaguera. O cadastro das famílias carentes foi feito com a ajuda das igrejas católicas, evangélicas e Pastoral da Criança. Para receber o leite, é preciso ter crianças de zero a sete anos e não possuir renda familiar superior a dois salários mínimos (PORTAL DO VOLUNTÁRIO, 2008);

- Doação de cestas básicas pelo Programa do Voluntariado do Paraná - PROVOPAR de Paranaguá.

Em estudo realizado no âmbito da Universidade Federal do Paraná - UFPR sobre as estratégias alimentares de famílias de baixa renda em Paranaguá nos anos 90 foi constatada a importância desses programas para a segurança alimentar e nutricional. O acesso às cestas básicas distribuídas principalmente pela prefeitura ou pelas igrejas (católica e pentecostais) assume papel de suma importância nas estratégias familiares (GERHARDT, 2003).

Parte dos problemas de subnutrição, desnutrição e sobrepeso estão associados aos hábitos alimentares. Principalmente a mercantilização dos alimentos, estando a maior parte da cesta básica circunscrita à intermediação do mercado, tem gerado alterações nos hábitos alimentares. O processo acelerado de urbanização e a entrada da mulher no mercado de trabalho levaram à busca, em escala cada vez maior, de produtos alimentares mediados pelo mercado. A produção artesanal para auto-consumo foi sendo gradativamente substituída por produtos industrializados, principalmente nos municípios mais urbanizados, com problemas de ocupação irregular e alta densidade demográfica.

Estudo de Almeida (2004, p. 111) aponta que dentre famílias pesquisadas em Paranaguá, a compra de alimentos era realizada em 55,1% dos casos em supermercados próximos à residência ou trabalho e 29,6% em supermercados

distantes. Normalmente os supermercados se utilizam de uma ampla rede de abastecimento que ultrapassa o próprio município. Grandes marcas formam a base do rol de produtos comercializados. Os produtos adquiridos na própria região tornam-se residuais. Isto significa que além da produção local apresentar pouca participação relativa no consumo da população do município, a aquisição de alimentos passa na sua maior parte pela intermediação do mercado.

Nesse contexto, estudo sobre o papel do "quintal" na alimentação, por exemplo, procurou mostrar a importância da produção caseira de alguns alimentos na complementação da cesta básica. "O quintal doméstico é uma das variáveis do ambiente que exerce influência sobre o estado nutricional da população. Isto porque existe uma correlação positiva entre produtos dos quintais e a freqüência de consumo dos produtos pelas famílias" (NASCIMENTO, ALVES E MOLINA, 2008). A mudança dos usos e costumes introduzidos na sociedade urbano-industrial reduziu a função dos quintais, aumentando a esfera da reprodução da força de trabalho que é mediada pelo mercado. A produção de alimentos nos quintais apresenta também outras funções como realçar o sabor dos alimentos e despertar as crianças para o seu consumo.

Considerando que a moradia precária, a elevada densidade demográfica e o adensamento populacional são características predominantes entre a população de baixa renda compreende-se a reduzida participação dessa alternativa de produção alimentar nas áreas mais urbanizadas e mais carentes.

No entanto, entre a população de maior poder aquisitivo, fatores como a introdução de hábitos alimentares assimilados de países mais desenvolvidos, como o fast food, os produtos industrializados, vitaminados, são um símbolo de modernidade.

Independentemente da motivação, a mercantilização dos alimentos tem levado à massificação dos padrões alimentares sem significar necessariamente melhoria dos padrões nutricionais. Muitas vezes, inclusive, a obesidade que vem crescendo em todas as classes sociais é acompanhada de carências nutricionais severas. Conforme afirma estudo sobre a obesidade de mulheres de baixa renda, "limitações

de ordem material implicam na seleção de itens densos, altamente calóricos como meios de combate à fome do grupo" (FERREIRA, 2003).

Neste sentido, ao resgatar os hábitos alimentares historicamente desenhados do caboclo de Paranaguá, pode-se observar como o crescimento urbano-industrial vem moldando novos costumes, que não necessariamente estão compensando em termos nutricionais as trocas a que é submetida a população mais pobre. Langowiski (s. d.), no início dos anos 70, descreve a alimentação do caboclo do litoral paranaense como sendo composta de peixes, mariscos e farinha de mandioca. "Normalmente o caboclo não cultiva o que come, aproveitando a riqueza alimentar existente na área onde vive" (LANGOWISKI, s.d.). A autora cita as plantações de mandioca, aipim, cará, batata-doce, arroz, feijão, milho, melancia, abóboras, muitas vezes insuficientes para seu próprio consumo. As frutas típicas da região complementam a alimentação (banana, goiaba, araçá, bacuri, caju e camarinha). Havia também o recurso à caça para aqueles que moravam mais afastados da praia (jacu, jacutingo, passarinhos, tatu, anta, capivara e outros animais de pequeno porte).

Percebe-se, assim, que o quintal para os caboclos não se circunscrevia à área de sua propriedade ou no seu entorno mais próximo. A natureza lhe fornecia praticamente todos os recursos para sua sobrevivência. A urbanização reduz sensivelmente as possibilidades de sobrevivência da população a partir destes parâmetros. A intermediação do mercado na obtenção dos alimentos básicos, principalmente àqueles moradores que estão desprovidos de acesso à terra, reduz as possibilidades de uma alimentação mais saudável, circunscrevendo-a aos ganhos auferidos por seu trabalho ou à obtenção de doações por instituições públicas, privadas e filantrópicas.

Estudo realizado em Paranaguá por Almeida (2004) entre agosto de 2000 e maio de 2003 procurou caracterizar a situação nutricional e os hábitos alimentares das crianças menores de dois anos, tendo para isso feito um retrato da situação das famílias onde estão inseridas. Foram pesquisados 871 domicílios numa primeira fase visando a caracterização sócio-econômica das famílias. Numa segunda fase, a pesquisadora restringiu a pesquisa a 479 mães de crianças menores de dois anos e

numa terceira, a análise de profundidade de 45 mães (15 crianças eutróficas, 15 desnutridas e 15 obesas). Como já analisado anteriormente, a pesquisadora observou um alto índice de uso de produtos industrializados, inclusive para crianças. Além disso, o papel da mãe é fundamental na definição da composição da alimentação familiar.

A tabela a seguir mostra a freqüência de consumo de alguns alimentos a partir da amostra realizada. Os principais alimentos na cesta de consumo dos entrevistados foram arroz, pão, café, feijão, leite, verduras e legumes, frutas, farinha de mandioca e sucos artificiais. O consumo elevado da farinha de mandioca está inserido na perspectiva de herança cultural da população parnanguara.

Tabela 174 - Consumo alimentar da população de Paranaguá – Período 2000/2003.

Alimento	Diariamente		Semanalmente		Mensalmente		Raramente	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Arroz	683	83,6	103	12,6	24	2,9	7	0,9
Pão	656	80,9	110	13,6	23	2,8	22	2,7
Café	654	80,6	102	12,6	24	3,0	31	3,8
Feijão	647	79,2	129	16,0	20	2,5	21	2,6
Leite	608	74,4	139	17,0	38	4,6	32	4,0
Verduras e legumes	552	68,1	194	23,9	37	4,6	28	3,4
Frutas	467	57,6	240	29,6	57	7,0	47	5,8
Farinha de mandioca	461	56,8	172	21,2	51	6,3	127	15,7
Sucos artificiais	431	53,2	187	23,1	38	4,7	154	19,0
Ovos	354	43,6	318	39,2	54	6,7	85	10,5
Refrigerantes	343	42,3	273	33,7	63	7,8	132	16,2
Carne de boi	326	39,9	386	47,2	53	6,5	52	6,4
Carne de frango	285	35,1	434	53,5	47	5,8	45	5,5
Suco de fruta natural	277	34,2	220	27,1	79	9,7	235	29,0
Chá	269	33,2	170	21,0	62	7,6	310	38,2

Alimento	Diariamente		Semanalmente		Mensalmente		Raramente	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Lingüiça/salsicha	171	21,1	340	41,9	128	15,8	172	21,2
Farinha de milho	171	21,1	120	14,8	61	7,5	459	56,6
Peixe	134	16,5	295	36,4	151	18,4	231	28,5
Cerveja	88	10,8	178	22,0	61	7,5	484	59,7
Carne de porco	48	5,9	105	12,7	132	16,2	533	65,2
Outras bebidas alcoólicas	42	5,2	56	6,9	32	3,9	680	83,9
Caranguejo/siri	22	2,7	37	4,6	51	6,3	701	86,4
Marisco	16	2,0	37	4,6	76	9,4	682	84,1
Ostra	14	1,7	37	4,6	65	8,0	695	85,7

Fonte: ALMEIDA, 2004.

É possível observar que a população faz pouco uso do peixe e outros frutos do mar, ao passo que a proporção de consumo de embutidos é bastante significativa. Eles fazem parte dos costumes alimentares diários de 21,1% da população, sendo que outros 41,9% os consomem ao menos uma vez por semana. Trata-se de produtos industrializados, não produzidos localmente, referendando as observações anteriores sobre a mercantilização da reprodução da força de trabalho.

Os indicadores de consumo de frutas é também bastante significativo, principalmente ao considerar a média nacional de apenas 3%. As principais frutas consumidas são a banana, a laranja e a maçã. Como a autora do estudo observou, uma parcela importante dos domicílios pesquisados (65,6%) possui árvores frutíferas no quintal de casa, tais como mamoeiro, abacateiro, goiabeira, bananeira, limoeiro, pitangueira, ameixeira. No entanto, não fazem uso da proximidade dos produtos para consumi-los. Mais uma vez, a intermediação do mercado se faz fundamental para a composição da cesta de consumo alimentar dos moradores de Paranaguá.

O consumo de verduras e legumes também é bastante expressivo, sendo em nível nacional de apenas 3,4%. Os principais itens consumidos eram alface, batata, tomate e cenoura.

É preocupante constatar que uma parte significativa da população declarou raramente ingerir carnes e peixes. Além disso, ao se atribuir à mãe o papel fundamental da alimentação da família, a entrada da mulher no mercado de trabalho pode contribuir para a deterioração dos hábitos alimentares e em parte explicar os problemas de subnutrição e sobre-peso. Além disso, esse mesmo fato pode também estar parcialmente justificando o uso de produtos industrializados em escala cada vez maior.

Avaliando os hábitos alimentares por região de Paranaguá, havendo certa associação com padrões de rendimento das famílias, foi observado que nas áreas com maior concentração de população de menor renda, o consumo de carnes é inferior ao das demais regiões. Na Ilha de Valadares, o consumo de peixes é relativamente maior, provavelmente pela composição da população, havendo vários pescadores entre eles (tabela 175).

Tabela 175 - Alimentos consumidos diariamente segundo zona espacial de Paranaguá.

Alimento	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5	
	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.
Carne de boi	48,8	10	37,5	12	48,8	9	34,4	12	16,5	16
Carne de frango	37,2	14	36,7	13	43,3	11	31,5	15	13,6	17
Carne de porco	5,6	20	8,6	20	6,7	20	3,7	21	0,0	23
Peixe	15,3	19	18,7	18	16,6	18	9,3	18	23,2	13
Ostra	2,5	22	1,9	24	1,2	24	0,0	24	2,6	20
Marisco	1,0	23	2,7	23	1,9	23	0,9	23	3,8	19
Caranguejo	1,0	23	4,3	22	2,5	22	2,8	22	2,5	21

Alimento	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5	
	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.
Embutidos	18,2	16	19,9	17	25,5	16	21,9	16	20,5	15
Ovos	43,2	12	46,5	10	42,6	12	37,4	11	44,6	10
Leite	77,4	5	82,1	4	66,5	6	67,0	5	66,3	6
Arroz	83,0	3	86,8	1	74,2	1	80,6	1	96,5	1
Feijão	81,6	4	81,7	5	68,9	4	78,3	2	84,3	4
Farinha de milho	20,8	16	25,6	16	22,0	17	15,9	17	16,5	16
Farinha de mandioca	50,0	9	64,0	7	43,8	10	54,2	6	74,7	5
Pão	85,4	1	83,7	2	69,5	3	75,9	3	90,5	2
Frutas	61,9	7	63,4	8	54,2	7	45,5	9	51,2	9
Verduras e legumes	74,0	6	71,5	6	66,9	5	51,9	7	65,5	7
Café	85,2	2	83,3	3	70,7	2	73,8	4	90,1	3
Chá	34,4	15	32,0	15	37,0	14	33,0	14	27,2	12
Suco de fruta natural	43,1	13	33,2	14	30,3	15	33,3	13	23,1	14
Sucos artificiais	53,6	8	52,0	9	51,0	8	49,5	8	64,6	8
Refrigerantes	48,5	11	41,2	11	39,9	13	41,3	10	34,1	11
Cerveja	15,3	19	12,6	19	10,1	19	5,8	19	1,3	22
Outras bebidas alcoólicas	5,0	21	6,3	21	3,7	21	3,8	20	7,3	18

Fonte: ALMEIDA, 2004.

Na zona 1, Centro Urbano, os principais produtos consumidos foram pão (85,4%), café (85,2%), arroz (83,0%), feijão (81,6%), leite (77,4%), verduras e legumes (74,0%), frutas (61,9%), sucos artificiais (53,6%), farinha de mandioca (50,0%) e carne de boi (48,8%).

Na zona 2, Expansão Portuária, os dez alimentos mais consumidos foram arroz (86,8%), pão (83,7%), café (83,3%), leite 82,1%), feijão (81,7%), verduras e legumes (71,5%), farinha de mandioca (64,0%), frutas (63,4%), sucos artificiais (52,0%) e ovos (46,5%).

Na zona 3, Expansão Recente da cidade, os principais produtos consumidos foram: arroz (74,2%), café (70,7%), pão (69,5%), feijão (68,9%), verduras e legumes (66,9%), leite (66,5%), frutas (54,2%), sucos artificiais (51,0%), carne de boi (48,8%) e farinha de mandioca (43,8%).

Na zona 4, Franjas Insalubres, os principais produtos consumidos foram: arroz (80,6%), feijão (78,3%), pão (75,9%), café (73,8%), leite (67,0%), farinha de mandioca (54,2%), verduras e legumes (51,9%), sucos artificiais (49,5%), frutas (45,5%) e refrigerantes (41,3%).

Na zona 5, Ilha de Valadares, os principais produtos consumidos foram: arroz (96,5%), pão (90,5%), café (90,1%), feijão (84,3%), farinha de mandioca (74,7%), leite 66,3%), verduras e legumes (65,5%), sucos artificiais (64,6%), frutas (51,2%) e ovos (44,6%).

A diferenciação por zonas permitiu observar que a composição da cesta alimentar está intimamente ligada à estrutura de renda da sociedade. Além disso, alguns aspectos chamaram a atenção, como o baixo consumo de peixe, tratando-se de um recurso natural disponível no município; o expressivo consumo de refrigerantes e sucos artificiais; o consumo acentuado de mandioca em todas as regiões, hábito nitidamente associado à herança cultural; o reduzido consumo de carnes e assemelhados entre a população de menor renda.

6.3.2.2.6 Infraestrutura de saneamento básico

Com relação ao atendimento da demanda de água e esgotamento sanitário, segundo a concessionária Águas de Paranaguá S.A., o município atende 100% da sua população com água tratada através de uma rede de água de 545 km. O tratamento da água é realizado na ETA Colônia, possuindo um reservatório para um

milhão de litros de água tratada. O abastecimento é feito por três mananciais: Serra da Prata (rios Santa Cruz e Miranda), contribuindo com até 200 litros/segundo; Morro Inglês (rios Cachoeira, Ribeirão do Meio e Tingui), contribuindo com até 270 litros/segundo; e Colônia Visconde de Nacar (rio Ribeirão), contribuindo com até 200 litros/segundo. O município dispõe de dois centros de reservação: Conselheiro Sinimbu, com capacidade para três milhões de litros, e Dr. Roque Vernalha, com capacidade para 2,5 milhões de litros.

O nível de atendimento por esgoto tratado é de 25% da população, com uma rede de 374 km. O tratamento do esgoto doméstico é realizado na ETE Emboguaçu, no bairro Santa Helena.

6.3.2.2.7 Segurança social

6.3.2.2.7.1 Quadro de criminalidade e sua evolução

As informações sobre mortalidade por causas permitem observar uma evolução entre 2002 e 2005 preocupante quanto às mortes por homicídioenquanto indicador de criminalidade. De 12,70 mortes para 100 mil habitantes, passou para 15,45 em 2003, 19,48 em 2004 e 48,34 em 2005. Esse comportamento distingue-se daquele observado para a média do Estado. Até 2004, Paranaguá exibia indicadores relativamente mais satisfatórios. Já em 2005, esse percentual ultrapassa largamente aquele observado no Estado (36,93).

O crescimento da criminalidade tem sido observado em grande parte dos municípios brasileiros. Mesmo supondo que a intensidade da elevação em Paranaguá em 2005 foi atípica em relação ao comportamento tendencial anterior, é sintomático o comportamento dos indicadores de mortalidade por homicídios.

A importância de se avaliar este tema está no fato de que altos níveis de criminalidade podem comprometer o crescimento econômico e as condições de vida da população. Como afirmam Resende *et al.*, a criminalidade “é um problema econômico porque, de um lado, a sua intensidade está associada às condições

econômicas e, de outro, limita o potencial de desenvolvimento das nações" (RESENDE *et al.*, 2007, 211).

Estudos já realizados anteriormente sobre o tema mostram que a criminalidade apresenta correlação com variáveis sociais e econômicas como nível educacional, inserção no mercado de trabalho, proporção de jovens, ambiente familiar, grau de urbanização e infra-estrutura urbana, como saneamento básico. Isto significa que a solução da criminalidade passa não somente por medidas diretamente a ela relacionadas, mas também por medidas como melhoria das condições de vida da população, ampliação da oferta de postos de trabalho, principalmente para os jovens, universalização do acesso à infra-estrutura urbana.

6.3.2.2.7.2 Infraestrutura policial e judicial

O município conta com uma ampla estrutura de apoio à repressão à criminalidade, inclusive com equipamentos próprios do município através do serviço de guardas municipais. Essa estrutura pode ser explicada pelo índice elevado de violência descrito no item anterior. Além disso, as despesas com segurança têm absorvido parte importante das receitas do município. Como será tratado no item referente às finanças públicas, os gastos com segurança pública em 2006 absorveram R$ 5.131.282,98, mais do que os investimentos em cultura, habitação, saneamento e desporto e lazer.

O município tem disponível a seguinte estrutura física de segurança pública:

- Corpo de Bombeiros;
- Defesa Civil;
- Polícia Militar;
- Polícia Civil;
- Projeto POVO (Centro e São João);
- Polícia Federal;
- Polícia Rodoviária;
- Delegacia da Mulher;

- Guarda Municipal de Paranaguá, com módulos no Porto dos Padres, Praça dos Eventos, Serraria do Rocha, Vila Guarani, Rocio, Jardim Araçá, Sete de Setembro/Valadares, Vila Nova/Valadares, Posto Fiscal, Emboguaçu;
- Cartório de Registro de Imóveis;
- Cartório de Títulos e Documentos 2º Ofício de Protestos;
- 2º Tabelionato N Roberto Fontes;
- Cartório Eleitoral;
- Cartório Pacheco;
- Fórum da Justiça do Trabalho (figura a seguir).

Figura 306 - Fórum da Justiça do Trabalho de Paranaguá.

6.3.2.2.7.3 Corpo de bombeiro

O município de Paranaguá dispõe de um subgrupamento do Corpo de Bombeiros (2º) disponibilizando atendimento através de quatro estruturas: Posto Costeira, Posto Valadares, Posto Porto de Paranaguá e Quartel Central.

Figura 307 - Posto do Corpo de Bombeiros no Bairro Costeira.

As informações relativas ao atendimento prestado pelo Corpo de Bombeiros, principalmente através do SIATE, apontam a magnitude dos acidentes de trânsito no município. Porém, diferentemente do que se poderia esperar em função da sua função portuária, relativamente poucos acidentes envolvem caminhões ou trens. A maioria dos acidentes de trânsito envolve motocicletas e bicicletas, havendo inclusive muitas quedas destes veículos.

É preocupante o volume atendimentos por agressões. Em 2007 foram 142 atendimentos no município por essa causa, correspondendo a 14,2% dos atendimentos pré-hospitalares.

A seguir são enumerados os tipos de ocorrências atendidas envolvendo acidentes de trânsito pela estrutura de Paranaguá em 2007 onde é possível observar a importância dos acidentes envolvendo motocicletas e bicicletas (POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ – CORPO DE BOMBEIROS, 2007):

Acidente em meio de transporte – atropelamento 92

Acidente em meio de transporte – capotamento 12

Acidente em meio de transporte – colisão contra anteparo 25

Acidente em meio de transporte – colisão auto – auto 30

Acidente em meio de transporte – colisão auto – bicicleta 84

Acidente em meio de transporte – colisão auto – motocicleta 178

Acidente em meio de transporte – colisão bicicleta – bicicleta 17

Acidente em meio de transporte – colisão caminhão – auto 9

Acidente em meio de transporte – colisão caminhão – bicicleta 20

Acidente em meio de transporte – colisão caminhão – caminhão..... 10

Acidente em meio de transporte – colisão caminhão – moto 22

Acidente em meio de transporte – colisão moto – bicicleta 56

Acidente em meio de transporte – colisão moto – moto 20

Acidente em meio de transporte – colisão ônibus – auto 2

Acidente em meio de transporte – colisão ônibus – bicicleta 3

Acidente em meio de transporte – colisão ônibus – moto 3

Acidente em meio de transporte – colisões diversas 11

Acidente em meio de transporte – engavetamento 2

Acidente em meio de transporte – queda de bicicleta 99

Acidente em meio de transporte – queda de moto 100

Acidente em meio de transporte – queda outros meios transp..... 8

Acidente em meio de transporte – queda de veículo 8

Acidente em meio de transporte – submersão meio de transp..... 2

6.3.2.2.7.4 Estrutura de proteção ao menor e ao idoso

A ação do município procura abrigar aquelas faixas da população em situação de risco social através de programas como Sentinela, Bolsa Família, Programa de Erradicação de Trabalho Infantil. As políticas especificamente municipais se referem

aos adolescentes em conflito com a lei, casas-lar, Albergue. O município também dispõe de Resgate Social.

Algumas outras ações do poder municipal procuram estimular a responsabilidade social das empresas. É o caso do Programa Selo Social. Consiste numa "certificação para as empresas e órgãos governamentais localizados no município que atuem em consonância com a legislação vigente, cumpram regularmente suas obrigações fiscais e pratiquem as Responsabilidades Sociais Interna e Externa definidas em lei" (PMP, decreto 2661, de 10/07/2008 e Lei Ordinária 2887/2008).

A seguir são listados os principais programas da Secretaria Municipal da Criança, Promoção e Assistência Social e, quando disponível, a população atendida:

- Programa Bolsa Família: até julho de 2008, o município tinha cadastrado 8.483 famílias no Cadastro Único, sendo 4.411 beneficiárias do Bolsa Família e 34 do auxílio-gás;

- Benefício de Prestação Continuada;

- Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI: no mês de julho de 2008 estão sendo atendidas 32 crianças;

- Liberdade Assistida: no primeiro semestre de 2008, o programa atendeu 21 adolescentes;

- Serviço Social – centro de atendimento aos cidadãos que tiveram seus direitos violados;

- Atendimento ao idoso – presta atendimento aos idosos sujeitos a maus tratos e negligência: a Secretaria atendeu 228 denúncias de maus tratos e negligência contra idosos nos últimos 18 meses;

- Carteira do Idoso – acesso ao sistema de transporte rodoviário interestadual;

- Conselho Tutelar: a média de atendimento é de 380 adolescentes/mês;

- Selo Social: Na Feira de 2008, participaram 41 empresas, 27 entidades e 18 secretarias municipais. A previsão para 2009 é de participação de 58 empresas, 40 entidades não governamentais e 18 secretarias municipais;

- Conselho Municipal de Assistência Social;

- Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente;

- Fundo Municipal da Criança e do Adolescente (FMCA): São fontes do FMCA: doações de pessoas físicas e jurídicas; multas e penalidades administrativas; doações de legados diversos; transferências do governo estadual e federal; doações de governos internacionais e organismos nacionais e internacionais;

- Conselho Municipal dos Direitos do Idoso;

- Programa Sentinela: desde a sua implantação em 2001, o programa atendeu 701 casos. No primeiro semestre de 2008, foram atendidos 76 casos;

- Casas Lares: acolhimento de meninos e meninas desligados de suas famílias. Em agosto de 2008 (dia 6), o Lar das Meninas contava com 24 crianças e adolescentes e o Lar dos Meninos abrigava 26 menores;

- Chácara Recanto Nova Vida: atendimento para recuperação de adolescentes dependentes de substâncias psicoativas, contando com seis adolescentes internados em agosto de 2008 (dia 6);

- Jovem Aprendiz**:** A Prefeitura Municipal de Paranaguá desenvolve o Programa Jovem Aprendiz, através da Secretaria Municipal da Criança, Promoção e Assistência Social, tendo como responsabilidade o cadastro, seleção e acompanhamento social e lanches nos dias de aula. Desenvolve programas de aprendizagem através dos convênios com a Associação de Educação Social e Familiar do Paraná, SENAC e CIEE. Atualmente, o Programa conta com 90 adolescentes trabalhando em diversas empresas do município, havendo 922 cadastrados aguardando vagas;

- Resgate Social: conta com 14 educadores sociais da SEMPRAS. Metade dos atendimentos realizados refere-se a pessoas oriundas de outras cidades ou estados. Destes, apenas 20% optam por retornar ao local de origem;

- Projeto Resgatando Cidadãos: atendimento da população em situação de abandono, contando com o envolvimento da rede sócio assistencial do município, visando garantir o atendimento nas áreas de saúde, social, educação e profissional. O número de moradores de e na rua em Paranaguá é de 132; o número de internado no albergue, 52; e o número de moradores de rua encaminhados para os municípios de origem, 67;

Figura 308 - Veículo responsável pelo Resgate Social em Paranaguá.

Estão em fase de implantação os projetos Famílias Acolhedoras, destinado a adolescentes em risco social; o Centro de Convivência do Idoso; dois CRAS – Centro de Referência de Assistência Social, nos bairros Nilton Neves e Porto dos Padres; o Projeto Menina Mulher para abrigamento, promoção e prevenção de adolescentes em situação de exploração sexual; o Restaurante Popular; o Guia Paranaguá de Serviços; o Centro Dia para o Idoso; o Projeto Vovô Sabe Tudo; o Apadrinhamento Efetivo; instalação do PETI na Ilha de Valadares; o Projeto Municipal de Aprendizagem; construção e instalação de mais dois CRAS; Projeto João de Barro; e o Cartão Cidadão. A prática de distribuição de cestas básicas é

realizada apenas pelo PROVOPAR. A Secretaria realiza esta atividade apenas em casos muito pontuais.

6.3.2.2.7.5 Sistema de defesa civil

Paranaguá faz parte da 8ª Coordenadoria Regional de Defesa Civil – COREDEC, que abrange sete municípios do litoral. Entre as ocorrências registradas pelo Sistema de Defesa Civil em Paranaguá, pode-se observar que predominam aquelas relacionadas com o exercício da atividade econômica. Das 35 ocorrências registradas entre 2000 e 2008, apenas nove se referem a distúrbios climatológicos como vendavais ou tempestades, granizos e enxurradas ou inundações bruscas. No período foram as seguintes as causas de ocorrências em Paranaguá (DEFESA CIVIL DO PARANÁ, 2009):

(6) Com meios de transporte com menção de riscos de extravasamento de produtos perigosos

(1) Em meios de transportes, plantas e distritos industriais, parques ou depósitos de explosivos

(5) Em plantas e distritos industriais, parques ou depósitos com menção de riscos de extravasamento

(2) Enxurradas ou inundações bruscas

(1) Escorregamentos ou deslizamentos

(1) Granizos

(1) Incêndios em área portuária

(2) Outros desastres relacionados com produtos perigosos

(1) Relacionados com a danificação ou a destruição de obras de arte ou de edificações

(5) Relacionados com meios de transporte fluvial

(3) Relacionados com meios de transporte marítimo

(1) Relacionados com meios de transporte rodoviário

(1) Subsidência do solo

(4) Vendavais ou Tempestades

6.3.2.2.8 Assentamento humano

O município de Paranaguá tem como um dos principais problemas a enfrentar, a regularização fundiária. Segundo Oliveira (2008, p. 10), "por ser um município litorâneo, bastante recortado por rios e braços de mar, Paranaguá possui extensas faixas de terra pertencentes ao Patrimônio da União, ao longo de rios e do oceano. Estas "áreas da marinha", toda área adjacente a um corpo hídrico, ma ou rios, definida por uma faixa de 33 metros a partir da linha de preamar de 1931, ilhas fluviais e marítimas. As invasões ocorrem tanto da população parnanguara quanto por famílias vindas de outros municípios. Esta ocupação se dá de forma indiscriminada e sem nenhum critério técnico ou social e forma um cinturão de pobreza ao redor da cidade". Recentemente, mudanças institucionais e organizacionais estão sendo processadas visando montar uma estrutura que tenha como diretriz a solução dos problemas relacionados à moradia. O novo Plano Diretor, o Plano de Uso e Ocupação do Solo, a definição das Zonas Especiais de Interesse Social, entre outros, têm procurado ordenar o crescimento do município a partir de determinados critérios considerados sustentáveis.

Com vistas a enfrentar as inúmeras dificuldades habitacionais do município, dentre elas os domicílios irregulares construídos nas margens dos rios Emboguaçu e Itiberê, recentemente o poder público municipal lançou o Plano Local de Habitação de Interesse Social que enfatiza questões municipais relacionadas à urbanização, à construção de habitações, à melhoria habitacional e de infra-estrutura e à disponibilidade de recursos financeiros, trabalhando com um horizonte de vinte anos.

Segundo dados da contagem populacional divulgados pelo IBGE, em 2007, Paranaguá possuía cerca de 37,8 mil domicílios, 9,3% (3,3 mil domicílios) superior em relação ao ano de 2000. Em grande medida, este aumento pode ser associado à maior demanda habitacional em decorrência do crescimento demográfico do município durante este período. Ressalte-se que este crescimento pode ser efetivamente um pouco inferior a este número, à medida que o IBGE incluiu em sua contagem os domicílios fechados e os provenientes do setor censitário cujo arquivo foi danificado, com população estimada. Tendo em vista a pequena proporção destas situações no total da contagem, os dados domiciliares podem ser considerados muito próximos da realidade do município.

Informações mais detalhadas sobre as principais características dos domicílios existentes em Paranaguá estão disponíveis somente para 2000. Neste ano, dos 34,5 mil domicílios existentes no município, 96,1% estavam localizados no meio urbano, o que já era esperado devido à elevada taxa de urbanização da sua população, e 3,9% no meio rural (tabela 176).

Tabela 176 - Domicílios particulares permanentes, moradores em domicílios particulares permanentes e média de moradores por domicílio particular permanente, por situação de domicílio – Paranaguá e Paranaguá – 2000.

Município/ Distritos	Domicílios particulares permanentes			Moradores em domicílios particulares permanentes			Média de moradores por domicílio particular permanente		
	Total	Situação do domicílio		Total	Situação do domicílio		Total	Situação do domicílio	
		Urbana	Rural		Urbana	Rural		Urbana	Rural
Paraná	2.664.276	2.209.536	454.740	9.471.669	7.736.947	1.734.722	3,56	3,50	3,81
(%)	*100,0*	*82,9*	*17,1*	*100,0*	*81,7*	*18,3*	-	-	-
Paranaguá	34 530	33.188	1.342	126.349	121.654	4.695	3,66	3,67	3,50
(%)	*100,0*	*96,1*	*3,9*	*100,0*	*96,3*	*3,7*	-	-	-
Alexandra	915	403	512	3.332	1.499	1.833	3,64	3,72	3,58
Paranaguá	33.615	32.785	830	123.017	120.155	2.862	3,66	3,66	3,45

Fonte: IBGE, 2000.

Os domicílios, em sua maioria, foram declarados como próprios (86,8%) e quitados (81,7%), situando-se inclusive acima das proporções observadas para o total do Estado e apontando para uma relativa segurança aos moradores em termos de posse dos domicílios. Os demais domicílios eram alugados (8,0%), cedidos (4,2%, sendo 1,4% pelo empregador e 3,1% de outra forma) ou se encontravam em outra condição (0,7%). Ressalte-se que nas proximidades do empreendimento está localizada a Vila Gabriel de Lara também chamada de “Ilha Perdida” onde existem inúmeras residências em condições irregulares, muitas delas em precárias condições de conservação (figura a seguir).

Figura 309 - Vista parcial de algumas residências da Vila Gabriel de Lara, próxima ao empreendimento.

Segundo o estudo "Atlas das necessidades habitacionais do Paraná" realizado pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, as necessidades habitacionais podem ser mensuradas através da conjugação de indicadores de déficit e inadequação habitacional.

Nesta pesquisa, como déficit habitacional considera-se a necessidade de reposição total de unidades precárias e o atendimento da demanda não-solúvel nas condições atuais do mercado habitacional, A sua mensuração é composta por três variáveis: domicílios improvisados, co-habitação familiar e cômodos cedidos ou alugados ou co-habitação disfarçada. Em 2000, segundo esta pesquisa, o município de Paranaguá apresentou um déficit habitacional de 2.771 domicílios, correspondendo a 8,0% do total de domicílios existentes, superando proporcionalmente o déficit observado para o total do Estado (6,4%). Cabe notar que cerca de dois terços deste déficit situou-se na camada mais carente de sua população, em famílias com renda familiar mensal de até dois salários mínimos (tabela 177).

Tabela 177 - Déficit habitacional segundo classes de renda familiar mensal – Paranaguá – 2000.

Região	Classe de renda (em salários mínimos)					
	até 1	mais de 1 a 2	mais de 2 a 3	mais de 3 a 5	mais de 5	Total
Paranaguá	959	613	304	386	509	2.771
(%)	34,6	22,1	11,0	13,9	18,4	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

Para a mensuração da Inadequação Habitacional, consideraram-se aquelas moradias que necessitavam de melhoramentos/reformas para atingirem um patamar mínimo de habitabilidade, definido a partir da qualidade da infra-estrutura de serviços relacionados ao ambiente em que a moradia está inserida, assim como critérios quantitativos de cômodos do domicílio em relação ao tamanho da família. Assim, as moradias podem ser consideradas inadequadas por problemas relacionados ao adensamento excessivo e ao acesso à infra-estrutura (IPARDES, 2004).

Em 2000, existiam em Paranaguá 3.360 domicílios inadequados por adensamento excessivo, ou seja, que ultrapassavam o limite suportável de até três moradores por dormitório, em domicílios urbanos. Nestas condições habitavam cerca de 19,5 mil pessoas, correspondendo a 15,4% da sua população, consideravelmente superior ao percentual observado para o Estado (8,9%).

Os domicílios inadequados por infra-estrutura foram caracterizados pela carência de alguma de suas modalidades (iluminação, abastecimento de água, instalação sanitária ou destino do lixo) ou vinculados a algum tipo de deficiência no acesso destes serviços. Em 2000, o município de Paranaguá possuía 8.409 domicílios inadequados por infra-estrutura, sendo 59,4% por carência de serviços e 40,6% por deficiência (figura 310), sendo também elevada a parcela de domicílios com renda familiar mensal até dois salários mínimos em que pese a maior participação de domicílios com renda mais elevada (tabela 178).

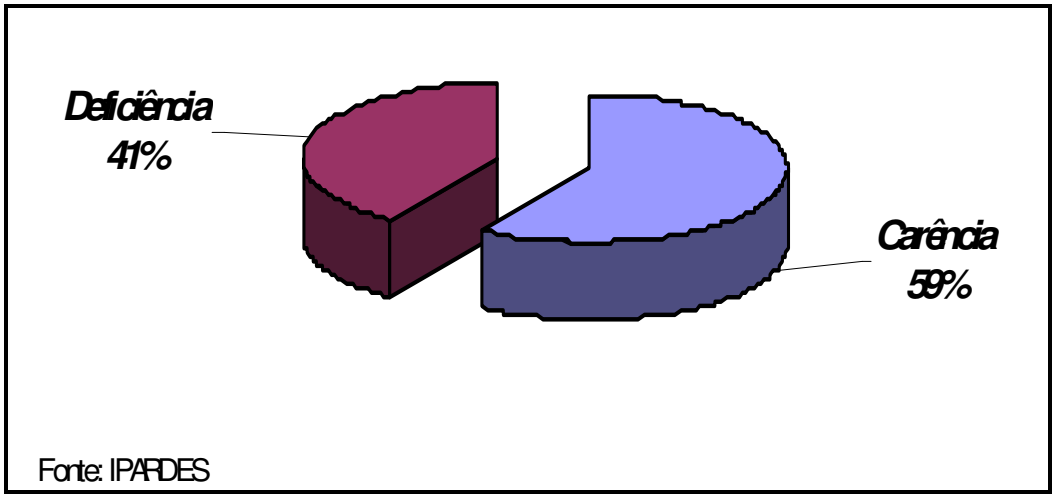


Figura 310 - Inadequação habitacional por infra-estrutura – Paranaguá – 2000.

Tabela 178 - Domicílios com inadequação, segundo classes de renda familiar mensal – Paranaguá – 2000.

Região	Classe de renda (em salários mínimos)					
	até 1	mais de 1 a 2	mais de 2 a 3	mais de 3 a 5	mais de 5	Total
Paranaguá	1.336	1.906	1.185	1.886	2.095	8.409
(%)	15,9	22,7	14,1	22,4	24,9	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

O maior peso das inadequações por inexistência do serviço nos domicílio revela a precariedade das condições de sobrevivência de parcela da população do município, indicando uma situação de extrema pobreza. Apesar disto, deve-se ressaltar que alguns indicadores que apontam para tal realidade apresentaram tendência de melhora, se comparados com o ano de 1991. Aumentou a proporção de pessoas que vivia em domicílios com banheiro e água encanada, com energia elétrica, geladeira e televisão, com telefone, que possuía carro e era atendida no meio urbano por serviços de coleta de lixo. Em alguns casos, a proporção de domicílios que possuía banheiro e água encanada, energia elétrica, geladeira e televisão, se situou em patamares superiores aos verificados para o total do Estado (tabela 179).

Tabela 179 - Percentual de pessoas que vivem em domicílios permanentes, por serviços – Paranaguá e Paraná – 2000.

Serviços	% de pessoas que vivem em domicílios com			
	Paranaguá		Paraná	
	1.991	2.000	1.991	2.000
Banheiro e água encanada	77,74	90,21	74,79	89,25
Carro	19,04	27,67	27,49	43,35
Energia elétrica e geladeira	82,31	94,43	73,57	90,3
Energia elétrica e TV	81,91	92,57	74,56	89,99
Telefone	24,92	36,77	21,75	42,31
Serviço de coleta de lixo (urbanos)	83,39	96,57	86,07	97,06

Fonte: PNUD, 1991, 2000.

Mesmo assim, a exemplo do que ocorre em termos nacionais, em Paranaguá persistem inúmeros problemas na área habitacional como a exclusão social e a segregação espacial de parcela da sua população, principalmente aquela com menor poder aquisitivo (MATA *et al.*, 2007). Ademais, observou-se a existência de um considerável déficit habitacional paralelamente a ocupações desordenadas em áreas de risco, a exemplo da Vila "Ilha Perdida", e de proteção ambiental e um elevado número de domicílios considerados inadequados em termos de infra-estrutura habitacional, tanto em termos de carência quanto por deficiência da oferta de serviços básicos, como saneamento básico.

6.3.2.2.9 Principais atividades de recreação da população, áreas e equipamentos de lazer

A localização privilegiada de Paranaguá a princípio acena como um município repleto de potencialidades turísticas que podem se converter em áreas disponíveis para o lazer de sua população. No entanto, a apropriação de parte destes espaços

com fins unicamente de obtenção de lucros, assim como em outros setores da vida urbana, priva a população de menor renda do seu uso.

Nesse sentido, os espaços públicos de lazer constituem uma possibilidade concreta de disponibilizar infra-estrutura de lazer para estes segmentos da população.

O município dispõe de dois espaços públicos de recreação e prática de esportes localizados próximos à região central. Trata-se do Aeroparque e do Complexo Esportivo Fernando Charbub Farah.

O Aeroparque possui, em área contígua ao aeroporto municipal, uma pista de 3.600 metros, com atividades programadas de alongamento e ginástica, disponibilizando professores de educação física e enfermeiros nos horários da manhã e tarde. É também utilizando para grandes eventos como a comemoração pelo dia da criança e corrida rústica. O Aeroparque será equipado com equipamentos de academia ao ar livre.

O Complexo Esportivo possui um campo de futebol para 25 mil pessoas, disponibilizando monitores nos horários da manhã e tarde para o projeto Caminha Paranaguá.

Figura 311 - Vista da entrada do Complexo Esportivo.

No Ginásio Albertina Salmon são desenvolvidas atividades com crianças, jovens e adultos, disponibilizando escolinhas de atletismo, basquete, futsal, futebol, handebol, voleibol, ginástica olímpica, artes marciais, vôlei de praia, capoeira.

Figura 312 - Escolinha de vôlei no Complexo Esportivo.

No mesmo complexo há ainda piscina com atividades programadas para as crianças das escolas integrais. Todas as atividades podem ser exercidas pela comunidade.

Figura 313 - Escolinha de natação no Complexo Esportivo.

O projeto Linhão do Esporte providencia o transporte dos freqüentadores do complexo oriundos das escolas integrais e mesmo da comunidade. Somente no Complexo são atendidas aproximadamente 500 pessoas por dia, prioritariamente crianças e adolescentes.

Há ainda o Projeto Ágata, de vôlei de praia, desenvolvido na rua da Praia.

Figura 314 - *Banner* de divulgação da escolinha de vôlei de praia Agatha.

As praças existentes no município de um modo geral não disponibilizam nenhuma forma de atendimento direcionado.

O Ginásio J. Tramujas, próximo à prefeitura municipal, foi reformado recentemente e recebeu adaptações para deficientes. São entre quinze e vinte para-atletas.

As crianças e adolescentes que acessam as atividades nestas estruturas recebem gratuitamente o uniforme para o correto exercício das práticas esportivas.

A Estação Náutica de Paranaguá, parte do projeto do governo estadual Caminhos do Mar, disponibiliza infra-estrutura para as embarcações, comunidade e visitantes, informações turísticas, sanitários e fraldários.

A presença do mar é marcante na definição de alguns espaços de lazer. O turismo nas ilhas, destacando a Ilha do Mel, as procissões marítimas que acontecem durante algumas festividades religiosas, as regatas e o torneio de barcos durante a Festa da Tainha apontam a importância da água para o lazer. Entretanto, parte da população residente em regiões mais afastadas do mar culmina sem possibilidades concretas de lazer. Ademais, a mercantilização do lazer através do que se convencionou chamar Indústria do Lazer tem reduzido paulatinamente os espaços acessíveis à população de menor renda. Isso mostra a importância da presença do Estado na oferta deste tipo de serviço.

Mesmo espaços públicos de cunho cultural, muito presentes no município principalmente devido a necessidade de preservação histórica, não apresentam um uso mais intensivo pela população. Há que mencionar que o município possui os seguintes equipamentos culturais segundo o Projeto Paraná da Gente:

Tabela 180 - Relação de equipamentos culturais em Paranaguá – 2006.

Equipamentos culturais	Número de equipamentos
Anfiteatro e auditório	4
Arquivo e centro de pesquisa	2
Biblioteca	3
Casa de cultura, centro cultural e casa da memória	4
Cinema e cineteatro	1
Sala de cinema	1
Concha acústica e coreto	-
Museu	2
Galeria de arte e sala de exposição	2
Teatro	1
Outros	1

Fonte: IPARDES, 2006.

6.3.2.2.10 Jornais, locais e regionais de circulação diária, semanal, quinzenal e mensal

O número de jornais em circulação no município é um importante parâmetro tanto do grau de organização social, quanto do nível de atividade econômica.

Paranaguá possui cinco jornais impressos locais:

- Diário do Comércio

- Jornal A Cidade

- Jornal Folha do Litoral

- Jornal O Comércio em Revista

- Gazeta Parnanguara

Neste sentido, a existência de um número elevado de periódicos locais pode ser um indicador do grau de capital social acumulado. A leitura de jornais tem sido considerada uma das formas invisíveis de participação popular que dá sustentação à teoria do capital social. Segundo Putnam (2006), ao analisar o caso do Norte da Itália, o funcionamento de uma sociedade democrática é determinado pelo grau de envolvimento da sociedade civil. Um dos critérios utilizados por Putnam para construir o índice de comunidade cívica foi a leitura de jornais. Este item apresentou uma carga fatorial de 0,893 no caso do Norte da Itália, indicando assim um alto grau de correlação entre comunidade cívica e esse quesito. Segundo o autor, "o desempenho de um governo regional está de algum modo estreitamente relacionado com o caráter cívico da vida social e política da região" (PUTNAM, 2006, p. 112). Apesar de não se dispor do número de leitores, a existência de muitos tablóides numa economia de mercado é por si só indicador de elevado grau de leitura.

Pesquisa realizada pelo jornal Folha do Litoral (FOLHA DO LITORAL, 2008) analisando o perfil do leitor do tablóide permite aferir características do cidadão de Paranaguá que tem acesso à leitura de jornais. Predominam os leitores acima de 45 anos, correspondendo a 46%, os jovens de 15 a 25 anos representam 22%, e aqueles entre 25 e 45 anos, 32%. Segundo a classe social, predominam os leitores das faixas A e B, correspondendo a 70%. Na faixa C estariam 25% e na D, 5% dos leitores. Paradoxalmente, há uma parcela muito significativa de leitores com apenas primário, 35% do total. Considerando que há uma forte correlação entre escolaridade, rendimento e classe social, era de se esperar uma proporção mais elevada de leitores com maior grau de escolaridade. Com curso secundário encontravam-se 32% dos leitores e com superior completo e incompleto, 33%.

6.3.2.2.11 Rádio e televisão locais e regionais

O município dispõe de quatro emissoras de rádio locais, com um horário específico na rádio CBN para Paranaguá, e uma emissora de radiotelevisão:

- Rádio Difusora de Paranaguá – AM 1460

  Rua Prof Cleto, s/n - Centro Histórico

-Ilha do Mel FM

  Av. Arthur Abreu, 29 - 11º andar - Centro Histórico

- Radiodifusão Litoral Sul Ltda

  Rua Princesa Isabel, 800 - Centro Histórico

- CBN Paranaguá – CBN 1570 AM

  CBN Paranaguá das 11:00 hs às 11:30 hs

- TV Serra do Mar – canal 7 VHF – Programa Voz do Litoral e Telejornal Jornal Serra do Mar. "É a primeira estação de TV de Paranaguá e também a pioneira em produzir e transmitir programação própria para o litoral paranaense" (WIKIPÉDIA, 2008).

6.3.2.2.12 Organização social

6.3.2.2.12.1 Lideranças e associações comunitárias

De acordo com Sabourin (1999), as associações comunitárias no Brasil a tiveram início na década de 80, com as associações de agricultores familiares. Até então, a organização social se restringia basicamente, às organizações de classes, como Sindicatos e Colônia de Pesca, por exemplo.

No princípio, essas organizações rurais contaram com o apoio do Estado, uma vez que o processo de criação de associações facilitaria o acesso dos pequenos agricultores às linhas de crédito, inovações tecnológicas e investimentos

comunitários. Muitas vezes, os órgãos financiadores exigiam que as comunidades rurais tivessem representação formal, para que as mesmas fossem elegíveis aos créditos oferecidos.

As associações comunitárias ou de bairros representam a forma de organização social mais comum nos anos 80 e 90 nas áreas urbanizadas do país. De modo geral, essas associações foram criadas tendo, como pano de fundo, objetivos pré-estabelecidos, entendidos pela comunidade ou por alguns moradores como as carências mais expressivas, que necessitam de intervenção imediata do poder público (pavimentação de vias, instalação de serviços como energia elétrica, abastecimento de água e esgoto, dentre outros). Essa dinâmica de criação de organizações sociais que representem as comunidades e bairros em áreas urbanas são bastante semelhantes àquelas instituídas no meio rural.

O fato das associações terem sido criadas de maneira mais formalizada (buscando um objetivo específico) não tira de maneira alguma a importância e a legitimidade do processo. Essa maneira de organização da sociedade revela que as comunidades necessitam cada vez mais de uma identidade jurídica, nas relações com o estado e com a sociedade. O que significa dizer que a organização das comunidades, a despeito da possível instrumentalização ou intervenção política, é uma reação plausível frente às contradições sociais que caracterizam o modelo de desenvolvimento econômico do país.

É comum que as associações, mesmo formalizadas, passem por vários períodos de desarticulação ou paralisação, sendo retomadas quando há oportunidades ou necessidade de representação junto à Prefeitura.

O município de Paranaguá possui 60 associações de bairros, de acordo com a UMAMP – União Municipal de Associações de Moradores de Paranaguá (Lista das Associações em anexo). A UMAMP foi fundada em 1989, com o objetivo de aproximar os presidentes de associações de moradores com os poderes públicos, especialmente o municipal. Ao fazer a ponte entre Associação e o poder público, a UMAMP presta inclusive serviços como redação de ofícios, dentre outros, auxiliando

os muitos presidentes que não dispunham de meios para realizar a formalização dos pedidos junto à Prefeitura.

A UMAMP é entidade autônoma, reativada recentemente depois de um ano em que a entidade estava paralisada. Um dos planos da UMAMP é a construção de uma sede própria, com mais recursos para poder melhorar o atendimento às associações. Tem participação como titular no Conselho do Idoso e está elaborando projetos junto ao Conselho Tutelar para ser elegível às mercadorias apreendidas pela Receita Federal e que são doadas a entidades sociais.

Na Área de Influência Direta Restringida, uma Associação de Moradores agrega a representatividade de três locais: Costeira, Ilha Perdida e Oceania. A AMBAC – Associação de Moradores do Bairro da Costeira, foi criada em 1986, com o objetivo de reivindicar melhorias para o bairro. As reuniões geralmente são bimensais e ocorrem no Centro Comunitário.

Figura 315 - Rua do Bairro Costeira.

Mesmo com a divulgação das datas e horários de reuniões pela rádio ou em panfletos, os representantes da AMBAC indicam que a participação dos residentes não é expressiva, no máximo 10 participantes nas reuniões. Apesar da pouca participação, os assuntos em pauta são discutidos e deliberados. Além das reuniões

da Associação, o Centro Comunitário reúne outras atividades, como palestras, cursos e atividades culturais e artísticas.

A construção do próprio Centro Comunitário, a instalação de um posto da guarda municipal (atualmente desativado) e a instalação da cancha de esportes são resultados dos esforços da Associação.

Figura 316 - Centro Comunitário.

Atualmente, a Associação gestiona, em parceria com uma empresa privada, a mudança da creche para um local mais central do Bairro.

A ocupação do local é antiga, sendo o seu início na Ilha Perdida em meados da década de 30 com o estabelecimento de moradores das diversas ilhas, que vinham com freqüência para a sede municipal. Já que a sede oferecia mais oportunidades econômicas e melhor atendimento às demandas de educação e saúde, muitos moradores que realizavam a travessia das ilhas acabaram por se instalar em locais periféricos no município e ali permaneceram, sendo que muitos terrenos não possuem documentação.

Os principais problemas apontados são a criminalidade e o consumo de entorpecentes. Afirmam que não há segurança no bairro, especialmente com a desativação do módulo policial. A exploração sexual também é problema grave, mas

de acordo com os entrevistados, há pouca ocorrência no Bairro. Afirmam ainda que na área portuária a prostituição diminuiu com a retirada de vários bares localizados próximo ao porto. Em 1980, uma área denominada Palmeirinha já havia sido desapropriada e, recentemente, a “Favela do Farelo” foi realocada.

De acordo com os entrevistados, o porto já esteve mais presente no quotidiano dos moradores dos bairros do entorno. Reconhecem a grande dependência que o município possui em relação às atividades portuárias, mas a percepção dos entrevistados é que os empregos no porto estão cada vez mais reduzidos e a remuneração percebida é cada vez mais baixa. Ainda assim, os entrevistados admitem que muitos moradores trabalham em operações portuárias, como estivadores e arrumadores.

Apesar dos empregos estarem escasseando, na opinião dos entrevistados Paranaguá ainda funciona como pólo de atração de mão-de-obra com pouca qualificação. Contudo, os bairros limítrofes ao Porto sofrem pouca pressão, a taxa de ocupação dos terrenos já é significativa e o valor dos lotes impede o estabelecimento dessa população, que acaba se encaminhando para os bairros Ouro Fino, Vale do Sol e Jardim Esperança, dentre outros.

Não há demandas em relação ao abastecimento de água e energia elétrica, mas o saneamento básico é bastante comprometido: há coleta pela galeria pluvial, mas não há estação de tratamento. A proximidade do rio do Chumbo potencializa o problema, uma vez que nele é lançado o esgoto de todo o bairro.

A Associação solicitou do poder público municipal a instalação de um posto de saúde no bairro, mas ainda não foi atendida. De acordo com os entrevistados, a proximidade da rede de atendimento localizada na região central de Paranaguá é um dos principais motivos para a Prefeitura não implantar um posto de saúde na Costeira.

De acordo com os representantes da Associação, existe pouca interação entre as empresas (TCP, Cargill e Coamo) e o bairro do entorno. A expectativa da associação em relação às empresas são parcerias em duas frentes: (i) atividades culturais e esportivas e (ii) geração de renda.

Em relação ao esporte e a cultura, a Associação revela que há carência de atividades sistematizadas, como aulas de futebol, de violão, de dança, a organização de competições (ciclismo, corridas, por exemplo) e apresentações culturais. A associação precisa estabelecer parcerias para a realização de atividades dessa ordem, e conta com uma quadra de esportes onde parte das atividades podem ser desenvolvidas.

Figura 317 - Quadra de esportes da comunidade.

A geração de renda também é uma das demandas do bairro. Uma ONG de Curitiba promoveu cursos de costura industrial no Centro Comunitário, para interessados de todo o município, com 40 vagas, todas preenchidas. Alguns formandos estão criando uma cooperativa de costureiras. A demanda apontada pela Associação em relação à geração de renda é dessa ordem, onde são levantadas as expectativas dos moradores do bairro e estabelecidas parcerias para a qualificação/formação profissionalizante.

É importante salientar que os problemas sociais apontados pelos entrevistados – uso e tráfico de entorpecentes e exploração sexual – atingem mais a população jovem (e também a infantil). Atividades esportivas e culturais, bem como a inserção no mercado de trabalho são elementos fundamentais para a inclusão social desse segmento.

Apesar de não fazer parte da área de Influência Direta Restringida, mas pela proximidade, foi também realizada uma entrevista com representantes da Associação CSU – Consciência Social Urbana, que representa o centro histórico de Paranaguá e parte do bairro 29 de julho. A área pode ser caracterizada pela concentração de comércio, profissionais liberais e prestadores de serviços no município. Foi criada em 2007 para proteger o patrimônio histórico e ambiental da região, e também para trazer melhorias para a área central da cidade.

As reuniões são periódicas e, a exemplo do que ocorre com a AMBAC, a participação dos moradores ainda é incipiente. Um dos planos da CSU é trazer um módulo policial para a região. Os entrevistados enfatizaram que os terminais privados do porto deveriam investir em educação ambiental no município.

Na Área Diretamente Afetada não foi constatada a presença de grupos ou outros movimentos representativos, dissociados das Associações Comunitárias.

6.3.2.2.12.2 Forças Políticas e sindicatos atuantes

A maior parte dos sindicatos foi criada no período da Ditadura Militar. Era de responsabilidade do sindicato de trabalhadores a “gestão da assistência médica”, a qual tinha por objetivo deslocar o verdadeiro foco de atuação dessa organização, passando da reivindicação dos direitos (função do sindicato) para um gerenciamento quase burocrático, de interveniência entre o trabalhador e o estado (Sabourin, 1999).

Porém, os sindicatos ligados às áreas portuárias são bem mais antigos. O primeiro sindicato de estivadores a ser criado foi o do porto de Salvador, na Bahia, seguido de Paranaguá e Antonina, no Paraná. Depois vieram os sindicatos dos portos de Itajaí (Santa Catarina) e Rio Grande (Rio Grande do Sul). A criação desses sindicatos ocorreu no início do século 20.

Outras organizações de classe, como as associações de estivadores de Recife e a União dos Operários Estivadores do Rio de Janeiro já haviam sido implantadas, mesmo antes da criação dos sindicatos de estivadores no Brasil. Essas

organizações que antecederam os sindicatos já denotavam a relevância social que os movimentos operários possuíam.

A existência de organizações de classe tão antigas relacionadas às atividades portuárias é um indicador da importância histórica dos portos na dinâmica socioeconômica do país e também das relações trabalhistas complexas entre os diversos grupos relacionados às referidas atividades.

A estiva teve sua regulamentação a partir da década de 40, com as primeiras normativas disciplinares e conquistas de direitos trabalhistas como o repouso remunerado, aditivos para cargas de risco e produtos inflamáveis e a escala dos trabalhadores no sistema de rodízio, por exemplo.

Os sindicatos ligados às atividades portuárias em Paranaguá estão atualmente agregados pela INTERSINDICAL, uma entidade que foi fundada há mais de 10 anos atrás e que tem por objetivo unir os diversos sindicatos em uma organização mais forte. Representa os sindicatos dos arrumadores, dos estivadores, dos vigias portuários, dos trabalhadores do porto, dos conferentes de cargas, do bloco (multifunção: limpeza dos portos e funções diversas), dos consertadores de carga, da movimentação de mercadorias, dos condutores autônomos e da alimentação.

Apesar de ter uma década, a INTERSINDICAL está em processo de regularização jurídica.

Uma das principais demandas da INTERSINDICAL é a discussão de uma convenção coletiva de trabalhadores, a qual possa assegurar a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores. Os representantes apontam a intenção da entidade oferecer cursos de capacitação de trabalhadores, bem como adquirir os maquinários necessários ao trabalho de estiva que atualmente são terceirizados.

Além da Intersindical, foram contactados representantes de dois sindicatos ligados às atividades portuárias: o Sindicato e Condutores Autônomos de Veículos Rodoviários de Paranaguá e o Sindicato dos Estivadores de Paranaguá e de Pontal do Paraná.

O Sindicato dos Condutores foi criado em 1957. Também foi criado para organizar a categoria e representá-la junto às empresas contratantes. O Sindicato também atua na fiscalização das atividades. Todo o sistema de trabalho foi automatizado, melhorando o serviço oferecido às empresas.

Figura 318 - Sede do Sindicato dos Condutores Autônomos de Veículos Rodoviários de Paranaguá.

Outro sindicato bastante representativo é o Sindicato dos Estivadores de Paranaguá e Pontal do Paraná, um dos mais antigos do Brasil. Esse sindicato conta com aproximadamente 1.500 trabalhadores filiados. A gestão atual possui os seguintes projetos: organização dos contratos e negociações e aquisição de maquinário.

De acordo com os entrevistados, houve uma ruptura nas relações entre os sindicatos e empresas – as quais abrangem 90% da mão-de-obra. Isso gerou vários acordos e negociações particularizadas com as referidas empresas, sendo que um dos objetivos do sindicato é a retomada das relações com as empresas para a realização de uma negociação conjunta.

Em relação ao maquinário da faixa do cais há intenção de aquisição, para melhoria dos ganhos dos estivadores. Hoje esse maquinário pertence a empresas terceirizadas.

As eleições para a gestão do Sindicato dos Estivadores movimentam toda a cidade, de acordo com os entrevistados, pela importância e pela capacidade de mobilização da categoria. Na eleição passada 11 chapas disputaram a eleição.

Figura 319 - Sede do Sindicato dos Estivadores de Paranaguá e Pontal do Paraná.

O processo de modernização dos portos teve reflexo significativo nas atividades da estiva. Na gestão atual do sindicato foi implantada a chamada eletrônica de trabalhadores. Essa chamada garante que o sistema de rodízio seja mais transparente e efetivo. Também evita a prática da subcontratação de outro trabalhador que substitui aquele designado para a tarefa. Essa prática conhecida com “galinha” era bastante comum e atualmente sua ocorrência é punida com a suspensão temporária do trabalhador, que se incorrer novamente em erro poderá ser suspenso definitivamente.

Alguns trabalhadores sindicalizados entrevistados revelaram que as chamadas eletrônicas e as “parafernálias” (tal como o uso do cartão magnético) a elas associadas não foram muito bem aceitas no início pelos estivadores. As punições também eram assunto de difícil resolução entre o trabalhador, o sindicato e o OGMO (Órgão de Gestão de Mão-de-obra do Trabalho Portuário e Avulso) Com o tempo, o entanto, os trabalhadores reconheceram que essa prática era mais justa.

Os representantes do sindicato confirmaram as dificuldades percebidas nesse período de transição, apontando para as resistências dos trabalhadores no início até a aceitação do sistema.

Aos estivadores são ofertados cursos de capacitação e reciclagem organizados pelo OGMO, função legalmente atribuída a esse órgão. Do ponto de vista do sindicato, a relação com o OGMO é satisfatória.

Figura 320 - Sede do OGMO em Paranaguá.

O OGMO é uma entidade que possui caráter administrativo, fiscalizador e profissionalizante da mão-de-obra avulsa do setor portuário. Cabe a ele o registro, controle e fiscalização da mão-de-obra, a administração da escala dos trabalhadores portuários, tarefas antes atribuída aos sindicatos. A escala diária dos trabalhadores pode ser acompanhada pelo *site* oficial do OGMO de Paranaguá (www.ogmopr.com.br).

Rodriguez (2001) conclui que a passagem da gestão da mão-de-obra dos sindicatos para o OGMO é um dos avanços mais significativos da implementação da Lei de Modernização dos Portos, o que torna o setor um pouco mais moderno e competitivo.

As expectativas dos representantes dos sindicatos visitados são diferenciadas. Os representantes do Sindicato Estivadores esperam que a ampliação do TCP gere mais trabalho para a categoria.

Os representantes do Sindicato dos Condutores não percebem melhorias para seus filiados com a ampliação, uma vez que não realizam o transporte de contêineres para o empreendedor. O armazenamento das cargas em contêineres é realizado fora da área portuária.

Historicamente no Brasil as organizações sociais e de classe sofrem influência de forças políticas. Isso corre em diferentes graus de intensidade e com diversas naturezas de intervenção. Os representantes dos sindicatos reconheceram a interferência política ocorrida em gestões passadas, atribuindo a essa interferência uma das inúmeras razões para desorganização dos sindicatos. A representatividade dos trabalhadores ligados às atividades portuárias é bastante significativa, bem como a capacidade de mobilização dessas categorias, portanto não é raro que haja interferências ou tentativas de interferências políticas no setor.

Uma vez que a maioria das associações é formada visando um objetivo específico (ver item anterior), sendo necessário o contato com os poderes púbicos, não é incomum que haja vinculação estreita entre poder público e representações de moradores. Prova disso é que em diversas situações, as demandas da comunidade não são prontamente atendidas, pois “a comunidade” é de oposição a gestão atual da Prefeitura, por exemplo.

No âmbito das Associações de Moradores de Paranaguá foi possível constatar que alguns presidentes estavam colocando seus cargos à disposição, já que eram candidatos a vereador. Essa trajetória (liderança comunitária – cargo político) é bastante comum no contexto nacional.

6.3.2.2.12.3 Forças e tensões sociais

As forças e tensões sociais podem ser materializadas e representadas pelos problemas sociais existentes em uma determinada região. As entrevistas realizadas

puderam dimensionar quais seriam as forças e tensões sociais presentes nas áreas de influência do empreendimento. No caso de Paranaguá diversos problemas foram apontados nas entrevistas. Destes, alguns são mais relevantes: a criminalidade, de modo geral e a exploração e o abuso sexual e o uso e comércio de entorpecentes de modo específico.

Não raramente, tais problemas são cultural e historicamente atribuídos à cidades portuárias, as quais – pelas atividades que lhes são inerentes – teoricamente agregariam mais fatores permissivos a esses tipos de problemas sociais.

Entretanto, vários depoimentos, especialmente dentre os representantes de instituições sociais do município - indicaram que esses problemas não devem ser exclusivamente atribuídos às áreas portuárias, mas sim a áreas urbanas de modo geral. Num contexto mais amplo, pode-se inclusive afirmar que o uso e o comércio de entorpecentes já avançou a fronteira urbana, sendo cada vez mais numerosos os casos verificados em áreas rurais, especialmente entre a população jovem. Portanto esse tipo de violência está mais associada ao contexto de exclusão social e mesmo aos aspectos culturais de uma população do que as regiões portuárias por si só.

Maldonado, citado por Shikida *et al.* (2006) afirma que o tráfico de drogas é economicamente rentável, sendo considerado um grande negócio mundial. Em termos de rendimentos, esse negócio perde apenas para o setor de petróleo e da indústria automobilística, movimentando cerca de 750 bilhões de dólares.

Nesse Estudo não é considerado o tráfico internacional de entorpecentes pelo Porto de Paranaguá, mas num contexto mais restrito, a problemática relacionada principalmente ao uso de entorpecentes no município de Paranaguá.

É difícil mensurar com exatidão os casos de dependência química infanto-juvenil no município, devido a falta de informação e denúncia dos pais e responsáveis. Os casos constatados são encaminhados ao Conselho Tutelar do município.

Figura 321 - Sede do Conselho Tutelar de Paranaguá.

Em 2001 foi implantado no município de Paranaguá o Programa Sentinela, que tem por objetivo o combate da violência sexual. Esse Programa é resultado de uma parceria do Governo Federal e da Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal da Criança, Promoção e Assistência Social. A presença do Programa sentinela em um município já é um indicador, já que esse Programa é implantado somente em cidades que apresentem altos índices de violência sexual.

De acordo com o Relatório de Atuação do Programa (Programa Sentinela, 2008), "...a violência sexual é definida como qualquer ação que machuque, limite ou violente a liberdade sexual da vítima, tendo seus direitos humanos violados. Dentre as diversas formas de violência sexual, destaca-se em termos de freqüência, o abuso sexual intrafamiliar ... que se define como o tipo de violência sexual que ocorre no contexto doméstico ou envolve pessoas próximas ou cuidadoras da vítima, sobretudo pais e padrastos."

O Relatório supramencionado aponta ainda a exploração sexual, que se constitui em outra forma de violência cuja ocorrência é freqüente. Ela pode ser definida como "...o oferecimento do serviço de criança ou adolescente para realizar atos sexuais em troca de remuneração ou qualquer forma de retribuição, sendo muito freqüente a troca pela droga ou até mesmo por favores visando a sobrevivência, como a alimentação e roupas." (Programa Sentinela, 2008).

O Programa Sentinela – para a realização de suas atribuições – conta com um conjunto de procedimentos técnicos especializados no atendimento das vítimas infanto-juvenil, o qual é extensivo aos seus familiares. Conta ainda com o seguinte quadro funcional:

- 1 coordenadora responsável pelo funcionamento do programa, articulando parcerias, coordenando reuniões, planejando atividades, divulgando o programa e promovendo a capacitação de seus técnicos;

- 2 psicólogas, que coordenam grupos de apoio as crianças, adolescentes e familiares, acompanham das vítimas na delegacia e fóruns, realização de entrevista de anamnese infantil, avaliações psicológicas e estudos de casos, elaboração de laudos psicológicos e pareceres técnicos, atendimento domiciliar quando necessário, atendimento psicológico dentro do programa e orientação de familiares;

- 4 educadoras, que recebem e acolhem as crianças e adolescentes, realizam visitas domiciliares, acompanham in loco a situação das vítimas nas escolas e outros serviços, reuniões pedagógicas, acompanhar as vítimas no Instituto Médico legal;

- 2 assistentes sociais, que realizam atendimento inicial do caso, entrevista social da família, visitas sociais domiciliares, elaboração de relatórios situacionais, acompanhamento dos casos atendidos, acompanhamento e encaminhamentos à rede de serviços de proteção, fornecer laudos sociais quando solicitados;

- pessoal de apoio.

Desde sua instalação em Paranaguá em 2001, o Programa Sentinela registrou 705 casos, sendo que a atual gestão acompanha 177 casos. De acordo com os entrevistados, cada caso registrado oculta uma realidade de mais 10 ocorrências não registradas.

A expectativa do Programa é a realização de palestras para as empresas do Porto, inclusive o TCP.

6.3.2.2.12.4 Exclusão social, prostituição infantil, violência e drogas

As informações de rendimentos, distribuição de renda e indicadores de pobreza e indigência têm apontado o lado perverso do crescimento econômico nas economias capitalistas emergentes. Os BRICs, países emergentes que têm apresentado elevadas taxas de crescimento econômico, Brasil, Índia, China e Rússia, têm convivido com elevados índices de exclusão social. Ao longo da análise desenvolvida até aqui muitas vezes se fez referência às faces dessa exclusão social e inclusive sugerido formas de resgatá-la. Entretanto, três temas têm assumido uma conotação mais marcante no caso de Paranaguá. A prostituição infantil, a violência e o uso de drogas têm sido diretamente associados ao fato de se tratar de área portuária, muitas vezes restringindo questões associadas à exclusão social. As informações apresentadas até aqui permitem estabelecer dois tipos de relações. Há efetivamente relativa especificidade no município de Paranaguá, conferindo-lhe certo estigma no trato destas questões. No entanto, não há como deslocar essa discussão da análise da exclusão social e do processo mais amplo de expansão capitalista no país e de sua inserção, de forma secundária e dependente, num mundo globalizado.

Informações claras e confiáveis sobre este tema são ainda objeto de mera especulação. A maioria dos indicadores são indiretos. Assim, sobre violência se utilizam informações sobre acidentes de trânsito, sobre agressões atendidas pelo SIATE, sobre atendimentos nas unidades de saúde, sobre denúncias oficializadas nos distritos policiais, entre outras. Constituem apenas uma ponta de toda a questão. Grande parte dos problemas, por envolverem transgressões às leis, não são captados pelas estatísticas administrativas, principal fonte de informação.

Neste sentido, as matérias jornalísticas tornam-se importante fonte de informação e documentação, além de pesquisas com atores sociais estratégicos. Neste contexto, procedeu-se a um levantamento de documentários e matérias publicadas em jornais, revistas e tablóides de veiculação regional e nacional, além da consulta a alguns atores considerados estratégicos em cada um dos temas. O objetivo deste tratamento foi mostrar que Paranaguá está inserido num contexto maior de expansão capitalista e globalização, ao mesmo tempo em que apresenta algumas

especificidades frutos deste mesmo processo e que contribuem para exacerbar algumas questões vinculadas aos temas propostos.

Matérias jornalísticas sistematicamente veiculadas apontam a existência de graves problemas com relação à prostituição infantil em Paranaguá. Matéria do Jornal O Globo de 19/03/2006 informa que "meninas de 11 a 12 anos se vendem a caminhoneiros, marinheiros, a todo tipo de clientes". E esse envolvimento com a prostituição é atribuído, segundo entrevistados pelo Jornal, ao uso de drogas: "Há meninas aqui que por causa do *crack* fazem sexo por qualquer dinheiro, R$2, R$3". As informações de atendimento do Programa Sentinela são bastante sintomáticas da incidência de prostituição infantil no município. Segundo o mesmo jornal, haveria um caso a cada três dias registrado pelo Programa. O preço dos "programas" chega a atingir R$ 1,99, conforme depoimento de menor ao jornal.

Um caso emblemático trata-se de uma menina de 9 anos, que o Programa Sentinela tentou resgatar e a última notícia que se teve foi de que estava grávida, segundo depoimento da coordenadora Neusa Mary Machado ("JORNAL O GLOBO, 2006). Há inclusive uma referência à naturalidade como é vista a prostituição em Paranaguá, passada de geração para geração (depoimento de psicóloga do Programa Sentinela, ao Jornal O Globo).

O fechamento dos bares e lanchonetes ao longo da avenida portuária pelo Governo do Estado não teria eliminado o problema, mas mudado a sua geografia. A partir de então, as meninas passaram a procurar um posto de combustíveis no entroncamento da BR-277 com a estrada que leva ao porto. "Ali, na rua do R$ 1,99, dezenas de caminhoneiros estacionam para descansar e fazer sexo com as meninas" (JORNAL O GLOBO, 2006).

Além disso, afirmam que o sonho das meninas é encontrar algum marinheiro estrangeiro que lhes proporcione certa estabilidade financeira. Um "programa" para estrangeiro chega a ser oferecido por R$ 300,00.

A mesma matéria associa o sexo ao uso de drogas, estimulado pelos traficantes. "Já os traficantes costumam atrair as garotas para as orgias de álcool e *crack* até que, viciadas, elas recorrem à rua" (JORNAL O GLOBO, 2006).

Apesar de se explicitar muitas vezes como algo natural, sem perceber os determinantes de caráter mais macro deste processo, a indignação da população vem crescendo, com o aumento das ligações para o disque denúncia. Ano a ano em todo Paraná vêm crescendo o número de ligações, conforme o Ciranda (CIRANDA, 2008).

O mais interessante em muitas das falas descritas em várias matérias jornalísticas é o fato de se considerar esse caminho como uma "opção" das meninas. Nesse sentido, em depoimento do deputado Bradock, em evento sobre prostituição infantil na Assembléia Legislativa do Paraná, ele afirmou: "Para atender o que o estômago pede, muitas meninas se vendem por 5 ou 10 reais" (ALEP, 2006). Ou seja, não é necessariamente uma opção. Isto evidencia que, a partir deste ponto de vista, a questão da prostituição infantil está intimamente relacionada à exclusão social.

O prefeito de Paranaguá, José Baka, participando de debate sobre o tema na Assembléia Legislativa, em 2006, sob a coordenação da deputada Cida Borghetti já confirmava a seriedade do problema no município. Segundo ele, o resultado da ação das entidades públicas envolvidas com o tema tem sido alentador, mas ressaltou a importância das campanhas educativas na conscientização da população envolvida (ALEP, 2006). E já acenava com o que pode constituir uma das soluções para este problema: a educação integral. Esta é uma das formas de se promover a inclusão social. Como já analisado na seção sobre educação, a Prefeitura de Paranaguá tem se antecipado em relação a outros municípios ao oferecer escolas em período integral.

Segundo ainda a Ciranda, "o município é apontado na Pesquisa sobre Tráfico de Mulheres, Crianças e Adolescentes para fins de Exploração Sexual (PESTRAF) como rota interna para o tráfico de adolescentes e mulheres. Elas saem via BR-277 com destino a Foz do Iguaçu-PR, onde são enviadas ao exterior por via aérea, principalmente para Buenos Aires, na Argentina, e para a Espanha" (CIRANDA, 2008).

Mesmo nas ilhas, conforme depoimento de atores locais, a prostituição infantil tem assustado os moradores. Algumas jovens caiçaras se arrumam, se enfeitam e ficam à espera de clientes nos trapiches.

Estas observações refletem o caráter relativamente mais severo do problema da prostituição, principalmente infantil, em Paranaguá. Conforma-se, assim, certa especificidade no desenvolvimento social e econômico do município de tal ordem a conferir-lhe estas características.

A própria comunidade vem manifestando sua indignação com a questão da violência sexual. Exemplo disto é a mobilização de jovens de uma escola de Paranaguá que em 2007 promoveram várias ações em favor do dia nacional de Combate ao Abuso e à Exploração Sexual de Crianças e Adolescentes (REDE JOVEM, 2007). Naquele episódio, um dos alvos foram os caminhoneiros, muitas vezes apontados como os grandes vilões no caso da prostituição infantil. Mais do que isso, eles são um dos elos frágeis nessa corrente, que sofrem com jornada excessiva de trabalho, baixa remuneração, a solidão e o medo diante da violência nas estradas. Em entrevista à Rede Jovem (2007), um caminhoneiro reafirmou a importância do trabalho dos estudantes e destacou que “deveriam ser criadas casas para abrigar as jovens que sofrem violência, pois muitas vezes quem as empurra para a exploração é a própria família”.

Há assim uma idéia de que a violência sexual contra crianças e adolescentes é um problema individual e não social. Trata-se a questão como se fosse uma opção da família ou das meninas, sem considerar questões de caráter mais macroeconômico.

Outros tipos de violência permeiam as relações sociais no município. A violência contra o idoso também tem feito parte da agenda de discussões em Paranaguá. Ocorreu no dia 18 de junho uma caminhada envolvendo em torno de quinhentas pessoas. Os acidentes de trânsito, num sistema viário desenhado prioritariamente para atender as demandas do setor produtivo, agridem diariamente uma população que ainda assume uma cultura idealizada como se Paranaguá fosse uma pacata cidade do interior. O medo constante de explosões na área de inflamáveis, o crescimento das vítimas de agressões, o aumento do consumo de drogas, desde

aquelas socialmente aceitáveis, como o álcool, até o *crack* que, por ser mais barato, tem apresentado um ritmo de crescimento assustador, a incidência alarmante de casos de AIDs, tudo isso convivendo com um dos maiores portos de exportação de granéis do mundo.

A prostituição infantil, a violência e o uso de drogas fazem parte, assim, de um mesmo circuito, de um mesmo processo de exclusão social que em Paranaguá é intensificado em função da sua característica particular de área portuária, sujeita de forma mais intensa às condicionantes do processo de globalização e das necessidades de amplificar a competitividade dos portos brasileiros.

6.3.2.2.12.5 O caminhoneiro e sua inserção na sociedade parnanguara

O transporte de mercadorias através de contêineres para o Porto de Paranaguá tem sido realizado em quase sua totalidade através do modal rodoviário. Desta forma, o papel já destacado do caminhoneiro no transporte da riqueza gerada no estado deve se intensificar. Em função disto, cabe analisar rapidamente a função social do caminhoneiro e as condicionantes do seu trabalho. De certa forma, a presença do caminhoneiro contribui para humanizar a relação entre Porto e Cidade.

O caminhoneiro constitui símbolo do crescimento econômico do país. A opção pelo modal rodoviário no transporte de mercadorias a partir principalmente dos anos 50, conferiu-lhe especial destaque. Segundo a Confederação Nacional dos Transportes - CNT, do total de cargas transportadas no Brasil, 61,1% é realizada por rodovias, 20,7% por via férrea, 13,6% através do sistema aquaviário, 4,2% através do sistema dutoviário e 0,4% via aérea (CNT, 2006). Em termos econômicos, o transporte rodoviário de cargas também representa papel de destaque à medida que, conforme a Pesquisa Anual de Serviços, do IBGE, em 2003, ele foi responsável por um valor adicionado de R$ 9,4 bilhões, constituindo-se em um dos setores estratégicos no desenvolvimento econômico.

O complexo rodoviário brasileiro é composto por empresas de transporte rodoviário de cargas e de passageiros com os transportadores autônomos assumindo

importância inquestionável, a exemplo do que ocorre no Porto de Paranaguá. Cabe notar que estes, com vistas à garantia das suas atividades, muitas vezes cobram fretes de valor inferior e/ou complementam a atividade empresarial em momentos de pico.

Em 2006, existiam no Brasil cerca de 124,1 mil empresas transportadoras, 676,4 mil caminhoneiros autônomos e 605 cooperativas, perfazendo um total de 1.530,1 mil veículos (ANTT, 2006).

Tabela 181 - Transportadores e frota de veículos, no Brasil – 2006.

Tipo de transportador	Registros emitidos	Veículos	Veículos/transportador
Autônomo	676.384	867.019	1,3
Empresa	124.063	655.315	5,3
Cooperativa	605	7.739	12,8
Total	801.052	1.530.073	1,9

Fonte: ANTT, 2006.

Em 2003, conforme a Pesquisa Anual dos Serviços realizada pelo IBGE, o segmento de transporte rodoviário de cargas no Brasil compunha-se de 124,1 mil empresas que geraram uma receita operacional líquida de R$ 25,4 bilhões, correspondendo a 61,1% da matriz do transporte de cargas no Brasil. Sua atividade voltava-se quase que exclusivamente para o mercado interno e gerava cerca de 389,7 mil empregos formais. Além destes, havia um universo de 676,4 mil caminhoneiros, perfazendo mais de um milhão de trabalhadores.

Esta mesma pesquisa indica que o setor é caracterizado pelo predomínio de estabelecimentos de pequeno porte. Em 2003, somente 7% das empresas possuíam mais de vinte funcionários. Além disso, grande parte delas subcontratava serviços de transporte de terceiros, ressaltando-se o transportador autônomo, que, na maioria das vezes, eram contratados por pequenos estabelecimentos, para atender os picos

de demanda. Mesmo assim, o pessoal ocupado pelo setor era contratado predominantemente por estabelecimentos de maior porte. As empresas com mais de vinte funcionários eram responsáveis em 2003 pela contratação de 70,6% do pessoal assalariado.

Como reflexo da elevada pulverização do setor, as micro e pequenas empresas subsistem num mercado extremamente competitivo resultando, de modo geral, na redução do valor do frete. Para compensar este baixo valor, como estratégia de sobrevivência, os agentes envolvidos buscam, por um lado, a redução dos gastos com manutenção, comprometendo a segurança nas estradas e a vida útil dos veículos e, por outro, o aumento da receita através de jornadas de trabalho excessivas, contribuindo, muitas vezes, para a ocorrência de maior número de acidentes nas estradas.

A jornada de trabalho de considerável parcela dos caminhoneiros chega a 18 horas por dia, restringindo-se a um descanso de somente cinco horas por noite, três horas a menos que os médicos costumam orientar. A pesquisa realizada pela Concessionária Rodonorte com dois mil caminhoneiros que trafegaram pelo trecho entre Curitiba e Ponta Grossa indica que 63% deles dirigem entre 14 e 20 horas diárias e praticamente não tiram férias (GAZETA PARNANGUARA, 2008, p.4). Muitos caminhoneiros chegam a percorrer mais de cinco mil quilômetros por mês.

Segundo a Polícia Rodoviária Federal, entre janeiro e maio de 2008 ocorreram 3,5 mil acidentes nas rodovias federais, sendo que 1,2 mil envolveram caminhões. Destes, 419 ocorreram por falta de atenção do motorista, 437 por razões climáticas, 30 por ingestão de álcool e 26 porque o motorista dormiu ao volante. Outros fatores de acidentes de menor ocorrência foram: animais na pista, velocidade incompatível e ultrapassagem indevida (GAZETA PARNANGUARA, 2008, p.4).

Iludidos pela remuneração bruta auferida pelos caminhoneiros e pela baixa exigência do mercado em termos de qualificação tem-se observado aumento do número de transportadores autônomos. No entanto, ao se desconsiderar os elevados custos operacionais inerentes a essa profissão, a renda líquida auferida por estes trabalhadores é extremamente baixa, induzindo-os, muitas vezes, a longas

jornadas de trabalho. Tal situação é agravada pelo reduzido grau de organização do setor, especialmente do transportador autônomo, levando a perdas sucessivas de rentabilidade.

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes – CNT, o universo do caminhoneiro no Brasil é tipicamente masculino (99,5%) e as principais áreas profissionais anteriormente desenvolvidas eram mecânicos (8,2%), agricultor (8,2%), estudante (7,7%) e motorista (6,3%). Cerca de dois terços deles tinham mais de 36 anos de idade e 71,3% trabalhavam no setor há mais de 11 anos. Embora tenha melhorado o nível de escolaridade dos caminhoneiros entre 1996 e 2002, ele ainda era consideravelmente baixo. Em 2002, 76% deles possuíam somente o primário ou o ginásio (equivalente ao ensino fundamental), sugerindo uma baixa qualificação da categoria em termos profissionais.

A pesquisa da CNT indica também que em 1999, a renda mediana bruta mensal do caminhoneiro era de R$ 3.000,00. Embora aparentemente elevada para os padrões brasileiros, ela era insuficiente para cobrir os gastos com manutenção e aquisição de novo veículo (tabela 182). Disso depreende-se que os gastos possíveis de serem postergados podem no curto prazo, significar um aumento adicional de renda bruta. Nesse sentido, gastos com renovação da frota, manutenção do veículo e até cuidados com a saúde praticamente não fazem parte das prioridades destes trabalhadores.

Tabela 182 - Estimativa do saldo pessoal líquido do caminhoneiro supondo renovação da frota – 1999.

Renda e Salário Mensal	Mediana (R$)
Renda Pessoal Bruta	3.000,00
Manutenção do Veículo	1.500,00
Pedágio (para 67,4%)	400,00
Renda Pessoal Líquida (-veículo)	1.200,00
Manutenção em Casa	500,00
Estimativa Saldo Pessoal Líquido (SPL)	700,00
Prestação do Caminhão (para 24,5%)	1.100,00
Estimativa SPL após Prestação	-400,00

Fonte: CNT, 1999.

A pesquisa realizada pela Concessionária Rodonorte revela que 63% dos caminhoneiros estão doentes, tendo como causas principais o sedentarismo e o excesso de peso, sofrendo muito comumente de hipertensão, diabetes e dores na coluna. Dados do programa Comando de Saúde Preventivo da Polícia Rodoviária Federal, que é desenvolvido nas rodovias federais desde 2002, confirmam a pesquisa da Concessionária Rodonorte: 45,5% dos motoristas entrevistados apresentavam problemas de alcoolismo, 33,2% eram obesos e 21,5% eram hipertensos, sendo que 95% deles declararam não se preocupar com uma dieta alimentar adequada (GAZETA PARNANGUARA, 2008, p.4).

Além destas dificuldades, o caminhoneiro, de modo geral, também tem investido em equipamentos que assegurem a sua integridade e a de sua carga. Assim, em 2002, 30,2% dos veículos possuíam alarme, 32,1% rastreador e 5,4% seguro. A necessidade de dar segurança à carga se torna assim mais importante do que a sua própria segurança.

A pesquisa desenvolvida pela CNT revela os principais problemas que afligem os caminhoneiros: mais de 50% deles apontou o roubo de cargas, o baixo preço do frete e a má qualidade das estradas. O preço baixo do frete praticamente inviabiliza uma manutenção adequada dos veículos. O roubo de carga aumenta os custos da atividade, reduzindo o volume de recursos que poderiam ser gastos com manutenção. E a má qualidade das estradas aumenta as necessidades de manutenção.

Depreende-se destas observações que os trabalhadores autônomos, profissão que num passado não muito distante era rentável e invejada por muitos, e que, apesar do trabalho pesado e solitário, proporcionava uma renda mensal proporcionalmente maior que a média da população brasileira quando comparado aos mesmos padrões de escolaridade, atualmente gera uma renda relativamente baixa e enorme concorrência de outros profissionais. Tendo em vista o baixo nível do frete, diante de uma oferta cada vez maior, o rendimento auferido não permite a troca e a manutenção do caminhão com a freqüência necessária. As alternativas para aumento de rendimentos como o excesso de peso transportado e a jornada de trabalho excessiva têm levado à deterioração ainda maior da saúde do caminhoneiro

e do seu instrumento de trabalho, o caminhão. Ademais, o aumento da oferta do serviço, reduz o valor do frete, atuando como um círculo vicioso em detrimento das atividades dos caminhoneiros.

O aumento previsto no transporte de contêineres em função da ampliação do cais será, em princípio, suportado unicamente pelo modal rodoviário, aumentando a presença do caminhoneiro no contexto urbano do município. O vai e vem de caminhões em Paranaguá faz parte da sua rotina e tem contribuído para humanizar a relação com o Porto. Enquanto o transporte ferroviário assume uma dimensão meramente econômica, fragmentando o seu território, o caminhoneiro constitui elemento vivo e atuante na sua dinâmica histórica.

Entretanto, as mazelas desta profissão, na interação com a cidade, têm deixado as suas marcas. A morte do padre Adelir de Carli é emblemática da preocupação que a Cidade tem com o caminhoneiro, fruto de uma intensa interação entre ambos. Preocupados com a situação dos caminhoneiros que se dirigem constantemente a Paranaguá, a Pastoral Rodoviária, da qual o padre era um dos representantes, tinha como objetivo construir uma Casa de Acolhida do Caminhoneiro, revelando a complexidade da situação do caminhoneiro e sua importância no desenvolvimento do município. O Projeto Voar Social, do qual o fatídico vôo fazia parte, objetivava arrecadar fundos para a construção desse projeto, localizado ao lado do Centro de Triagem.

Além disso, a preocupação com o caminhoneiro pode ser comprovada pela existência de uma lanchonete, com banheiros, televisão, entre outros equipamentos, dentro da própria estrutura do TCP para atendimento específico a este público. A figura a seguir mostra o espaço da lanchonete. Como o tempo de espera não é muito elevado, podendo normalmente retornar no mesmo dia a sua origem, os caminhoneiros que se dirigem ao TCP em sua maioria não necessitam de local para hospedagem.

Figura 322 - Lanchonete localizada no interior do TCP para atender os caminhoneiros que a ele se dirigem.

6.3.2.3 Comunidades indígenas e tradicionais

- Com relação as terra indígenas (Ilha da Cotinga e Sambaqui), o assunto é tema de relatório específico – TR FUNAI.

- A avaliação da comunidade de pescadores artesanais, principalmente do entorno do empreendimento, está em item específico sobre estes profissionais neste relatório – item 6.3.3.2.

- Comunidade caiçara – Ilha das Peças : Na ilha das Peças vive uma comunidade caiçara composta por uma rede de parentesco, com cerca de 280 pessoas. Vivem da pesca artesanal. O centro da vila é móvel, se desloca conforme as necessidades ou ocasiões: uma casa nova, um doente, uma festa. Os terrenos não possuem qualquer tipo de cerca, mas o caiçara não passa próximo de janelas, quintais de idosos, recém-casados, lactantes ou famílias enlutadas. Essa população tem o desejo de transmitir para seus descendentes os valores da bondade e da polidez, as habilidades da pescaria, do tecer das redes de pesca e da elaboração das canoas, além do conhecimento das ervas medicinais (SIMONETTI, 2006).

6.3.3 Atividades produtivas

6.3.3.1 Caracterização da estrutura produtiva e de serviços

6.3.3.1.1 Atividades econômicas

Entre 2002 e 2005, o Produto Interno Bruto – PIB de Paranaguá representou entre 3,0% e 4,0% do PIB do Estado do Paraná, oscilando entre R$ 2.867.263 mil em 2002 e R$ 4.586.764 mil em 2004 (tabela a seguir). Comparando este percentual com a participação da população de Paranaguá de 1,3% no total do Estado, fica claro que o município assume papel de destaque na economia paranaense, principalmente em função das atividades portuárias.

Tabela 183 - Produto Interno Bruto – PIB*, segundo os setores de atividade Econômica, em Paranaguá – 2002 – 2005.

Setores de atividade	2002		2003		2004		2005	
	em R$ 1000	%	em R$ 1000	%	em R$ 1000	%	em R$ 1000	%
Agropecuária	13.002	0,5	14.559	0,4	14.571	0,3	14.780	0,4
Indústria	1.160.008	40,5	1.511.337	40,0	2.157.753	47,0	1.163.928	31,8
Serviços	1.778.514	62,0	2.358.593	62,5	2.570.492	56,0	2.484.989	67,8
Total	2.867.263	100,0	3.774.891	100,0	4.586.764	100,0	3.663.697	100,0
Paranaguá/Pr (%)	3,0	-	3,4	-	4,0	-	3,1	-

* preços de 2007.
Deflator de conversão: IPCA

Fonte: IBGE, 2002 à 2005.

Durante o período observado, o PIB do município apresentou crescimento relativamente estável, à exceção do ano 2004 quando apresenta comportamento atípico em decorrência do elevado desempenho do segmento industrial (figura a seguir).

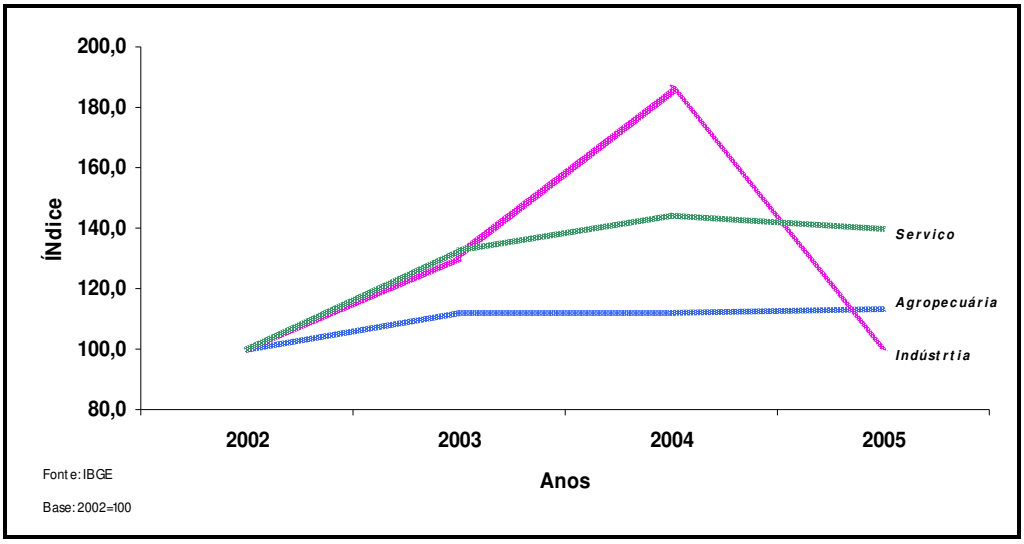


Figura 323 - Índice de crescimento do PIB (a preços de 2007) por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2002 – 2005.

A economia de Paranaguá é expressiva no total da economia paranaense e sua *performance* está vinculada ao desempenho das atividades de prestação de serviços e, em menores proporções, das atividades industriais. A sua agropecuária praticamente se restringe às atividades de subsistência.

A prestação de serviços em Paranaguá, em grande parte, está vinculada às funções portuárias, as quais são responsáveis por cerca de um terço da arrecadação do município e desempenham importante papel no escoamento de grande parte da produção gerada no Paraná e em outros estados da federação.

Na década de 2000, o saldo da balança comercial do Porto de Paranaguá mostrou-se positivo durante todo o período, inclusive no ano de 2000 quando o saldo da balança comercial brasileira foi negativo. No primeiro semestre de 2008, o Porto de Paranaguá foi responsável por 20,1% do total das exportações brasileiras, a maior participação desde 2003 (tabela 184). Ressalte-se que Brasil e Paraná intensificaram as suas relações comerciais com o mercado externo, aumentando tanto as suas exportações quanto importações. Paralelamente, tem-se observado também uma maior diversificação, tanto no que se refere aos produtos comercializados quanto ao número de países.

Tabela 184 - Valor das exportações, importações e saldo da balança comercial – Porto de Paranaguá – 2000 – 2008.

Anos	Paraná - US$ FOB milhões			Brasil - US$ FOB milhões			Saldo (%)
	Export.	Import.	Saldo	Export.	Import.	Saldo	
2008*	6.846	4.566	2.280	90.645	79.295	11.350	20,1
2007	11.487	6.535	4.952	160.649	120.622	40.027	12,4
2006	9.061	3.658	5.403	137.430	91.384	46.046	11,7
2005	8.594	6.693	1.901	118.308	73.598	44.710	4,3
2004	7.965	2.967	4.998	96.475	62.813	33.662	14,8
2003	6.457	2.368	4.089	73.084	48.305	24.779	16,5
2002	5.404	2.303	3.101	60.361	47.237	13.124	23,6
2001	5.231	3.159	2.072	58.223	55.572	2.651	78,2
2000	3.910	2.879	1.031	55.086	55.839	-753	-

* Até junho.

Fonte: MDIC – ALICEWEB, 2000-2008.

Apesar da importância das atividades portuárias na dinâmica econômica municipal, atualmente não exercem o mesmo efeito de alavancagem sobre o setor urbano de Paranaguá tal como em períodos anteriores. De certa forma, observa-se uma ruptura entre Porto e Cidade, ocorrida em dois momentos distintos da história econômica recente de Paranaguá (GODOY, 2000).

Inicialmente, o Porto estava localizado em águas menos profundas, inviabilizando o fluxo de navios de maior calado. Sua instalação em águas mais profundas ocorreu em 1935, deixando as margens do rio Itiberê, gerando fluxo de navios de maior porte e dinamizando o meio urbano do município.

Com o avanço da produção cafeeira no Norte Paranaense e a interligação rodoviária de várias regiões produtoras com o Porto observou-se um aumento do escoamento da produção via Porto de Paranaguá. O Porto de Paranaguá se tornou o maior exportador mundial de café.

Paralelamente, inúmeras atividades de apoio às exportações de café também passaram a ser realizadas no município, intensificando o seu desenvolvimento urbano e a maior integração entre Porto e Cidade.

Com a transferência das atividades complementares para as áreas produtoras no interior do Estado, as atividades urbanas entraram em decadência, principalmente aquelas ligadas ao café, diminuindo o vínculo entre a movimentação do Porto e a dinâmica urbana da cidade.

Em meados dos anos 70, a decadência da atividade cafeeira no Norte Paranaense não repercutiu negativamente ou na piora das condições urbanas de Paranaguá. A introdução de culturas como a soja e o trigo, baseadas em novos moldes de produção e voltadas ao mercado externo, trouxeram novo alento ao Porto e à cidade de Paranaguá. A inserção de novas tecnologias e a utilização das instalações anteriormente ocupadas pela atividade cafeeira adaptadas ao comércio de granéis significou a maior geração de emprego e renda, estimulando as suas atividades urbanas. Este mesmo processo de modernização, posteriormente, resultou em diminuição no pessoal ocupado e a alteração no perfil em termos de qualificação dos trabalhadores, cujos efeitos negativos foram relativamente compensados pelo novo dinamismo do setor exportado de granéis sólidos, que tiveram forte estímulo do governo federal.

O Porto de Paranaguá e o seu constante processo de modernização estão associados às novas exigências do sistema de transporte marítimo internacional, se inserindo no contexto mundial da globalização. Mesmo considerando sua contribuição inferior a outros segmentos da economia na geração de emprego e renda, a manutenção e modernização da infra-estrutura para o funcionamento do Porto de Paranaguá nas condições exigidas pelo crescimento do comércio internacional são fundamentais na forte concorrência instalada entre os portos mais modernos do mundo e importantes fontes de geração de emprego e renda.

Em que pese ter se aprofundado o “distanciamento” entre Porto e Cidade poucas alternativas se mostram viáveis na busca de maior dinamismo para Paranaguá. Neste sentido, o estímulo à inserção de novas empresas ligadas à atividade

portuária pode se constituir em estratégia a ser seguida pelo poder público com vistas ao maior dinamismo econômico do município, no sentido de reduzir as desigualdades sociais existentes em Paranaguá.

A atividade industrial de Paranaguá vincula-se especialmente à fabricação de produtos químicos, exceto farmacêuticos, e ao processamento de grãos e, por conseguinte, ao setor exportador. Outra parcela é composta por empresas de menor porte vinculadas ao processamento de produtos agrícolas locais.

Em 2005, segundo dados divulgados pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE através da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, havia 189 estabelecimentos industriais em Paranaguá, dos quais 83,3% empregavam até dezenove trabalhadores. Dentre estes estabelecimentos destacavam-se aqueles dedicados à fabricação de outros produtos alimentícios e construção civil, e em menores proporções, à fabricação de estruturas metálicas e de produtos químicos inorgânicos.

Somente oito indústrias empregavam mais de cem pessoas, sendo cinco destinadas à fabricação de produtos químicos inorgânicos e as demais à fabricação de produtos de plástico, à captação, tratamento e distribuição de água e à produção de óleos e gorduras vegetais e animais.

Em que pese não se dispor de estatísticas sobre o peso do segmento informal na atividade econômica do município, a sua importância não pode ser desconsiderada à medida que inúmeras pessoas residentes em Paranaguá, assim como em outras cidades, especialmente portuárias, sobrevivem de pequenos negócios, muitas vezes, associados ao setor portuário.

Indicador neste sentido é a criação de leis municipais que procuram legalizar algumas destas atividades desenvolvidas no município. Como exemplo, pode-se citar a Lei n° 324/2003, que concede isenção do recolhimento da taxa de licença para o comércio ambulante aos aposentados, e a Lei n° 342/2003, que concede isenção de pagamento de taxa de licença de funcionamento para os carrinhos de frete que atendem a Ilha de Valadares.

Ressalte-se ainda a participação do artesanato na conformação da renda de parcela de sua população. De tradição indígena, com o uso de matérias primas como a madeira, a palha, o barro e as fibras vegetais, são confeccionados utensílios domésticos, brinquedos, instrumentos musicais e objetos de adornos, os quais podem ser encontrados no Mercado de Artesanato na Rua da Praia (figuras a seguir).

Figura 324 - Artesanato indígena em madeira à venda no comércio da Rua da Praia.

Figura 325 - Artesanato indígena à venda em comércio na Rua da Praia.

As atividades agropecuárias do município baseiam-se em pequenas propriedades de produção familiar, destinadas, em sua grande maioria, ao próprio consumo e parcela ao comércio local. Em termos econômicos comerciais, segundo estimativas do IBGE, em 2006 foram produzidas pequenas quantidades de arroz (972 t.), banana (8.320 t.), cana de açúcar (3.600 t.), feijão (20 t.), mandioca (800 t.), maracujá (27 t.), milho (158 t.), tangerina (160 t.), tomate (337 t.), bem como criados pequenos rebanhos de bovinos, eqüinos e suínos, além de aves.

Segundo dados do Departamento de Economia Rural – DERAL da Secretaria de Estado de Abastecimento do Paraná – SEAB/PR, o valor bruto da produção - VBP agropecuária de Paranaguá em 2006 foi de R$ 14.884 mil, representando somente 0,0577% do total do VBP Estado, situando-se na 376ª posição no *ranking* estadual de 399 municípios instalados (SEAB/DERAL,2006). Isto confirma a pequena dimensão do setor agropecuário do município.

Embora o litoral paranaense seja considerado o terceiro celeiro mundial de reprodução de animais aquáticos, a atividade pesqueira do município de Paranaguá ainda apresenta preponderantemente características artesanais. As áreas de pesca

estão localizadas em sua baia e nas regiões estuarinas e lagunares do litoral paranaense, à exceção da Ilha do Mel. A infra-estrutura existente se mostra bastante precária para o seu desenvolvimento, existindo poucos locais de desembarque, reduzido número de fábricas de gelo e de câmaras frigoríficas para a conservação de peixes (SEAP, 2005).

A maior parcela da produção é realizada por pescadores artesanais sem registro de suas embarcações junto a Capitania dos Portos e vendida para intermediários que comercializam a sua maior parcela no próprio Estado.

6.3.3.1.2 Mercado de trabalho

A estrutura e a dimensão do mercado de trabalho de Paranaguá confirmam o dinamismo da sua atividade econômica. Segundo o Censo Demográfico, em 1991, a população economicamente ativa – PEA (pessoas que foram ao mercado em busca de alguma atividade) do município era de 40,5 mil pessoas. Até 2000, cresceu em um ritmo elevado de 30,4%, chegando neste ano a 52,8 mil pessoas, concentrando 96,0% no meio urbano. Embora os homens tenham representado a maior parcela da PEA (63,4%), as mulheres apresentaram um ritmo de crescimento bastante superior durante o período, mantendo a tendência de maior inserção da mulher no mercado de trabalho.

Tabela 185 - População em Idade Ativa – PIA, População Economicamente Ativa – PEA, População Ocupada – PO e Pessoas Desocupadas, por situação de domicílio e sexo – Paranaguá e Paraná – 1991 – 2000.

Região	1991			2000				
	Total			Total			Urbana	Rural
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres		
Pessoas Economicamente Ativas - PEA								
Paranaguá	40.475	28.086	12.389	52.763	33.467	19.296	50.633	2.130
Paraná	3.612.631	2.470.846	1.141.785	4.651.830	2.806.564	1.845.286	3.822.259	829.571
Pessoas Ocupadas - PO								
Paranaguá	37.920	26.421	11.499	45.058	29.409	15.649	43.593	1.465
Paraná	3.485.615	2.400.782	1.084.833	4.055.739	2.522.870	1.532.869	3.241.472	814.291
Pessoas Desocupadas								
Paranaguá	2.555	1.665	890	7.705	4.058	3.647	7.040	665
Paraná	127.016	70.064	56.952	596.091	283.694	312.417	580.787	15.280
Taxa de Desocupação (%)								
Paranaguá	6,3	4,1	2,2	19,0	10,0	9,0	17,4	1,6
Paraná	3,5	2,8	5,0	12,8	10,1	16,9	15,2	1,8

Fonte: IBGE, 1991, 2000.

Para os anos mais recentes não se dispõe de estatísticas sobre a PEA desagregada em termos municipais. Apesar disto, admitindo-se que o crescimento da PEA acompanha, em grande medida, o crescimento do total da população e que entre os anos de 2000 e 2007 a população total de Paranaguá reduziu o seu ritmo de crescimento para 5,3%, pode-se supor que o crescimento da sua PEA também tenha diminuído significativamente neste período.

A população ocupada – PO (pessoas que foram ao mercado de trabalho e conseguiram alguma ocupação) em Paranaguá passou de 37,9 mil 1991 e para 45,1 mil em 2000, correspondendo a um crescimento de 18,8%, situando-se consideravelmente abaixo do verificado para a sua PEA. Da mesma forma, o

número de mulheres ocupadas, em que pese proporcionalmente menor em relação aos homens, também apresentou elevado ritmo de crescimento.

Como resultado, o número de pessoas desocupadas em Paranaguá aumentou de aproximadamente 2,6 mil pessoas em 1991 para 7,7 mil em 2000 e sua taxa de desocupação de 6,3% para 14,6%, respectivamente. Isto significa que embora o mercado de trabalho do município tenha crescido, aumentando o número de pessoas ocupadas, ele não foi suficiente para empregar todas as pessoas que a ele se dirigiram em busca de emprego e renda. Apesar da taxa de desemprego de Paranaguá ter sido superior àquela verificada para a média do Paraná, ela ocorreu num contexto similar ao apresentado pelo conjunto do mercado de trabalho estadual.

Tendo em vista que proporcionalmente as mulheres foram em maior número ao mercado, elas aumentaram a sua participação na PEA, PO e pessoas desocupadas do município. Durante o período, foram responsáveis por 53,5% do aumento do número de pessoas desocupadas em Paranaguá e apresentaram taxas de desocupação superiores às dos homens.

Mesmo que se considere a precariedade do indicador dos níveis de desemprego, ele ressalta as dificuldades no mundo do trabalho no município, que se refletirá na qualidade de vida e na dependência da população com relação às políticas públicas.

6.3.3.1.3 Pessoas ocupadas

A distribuição da população ocupada segundo as atividades econômicas do Censo Demográfico de 2000 aponta o predomínio de segmentos tipicamente ligados ao setor de comércio e de prestação de serviços, que em conjunto foram responsáveis por 78,7% dos empregos gerados no município (tabela 186). Dentre os principais segmentos absorvedores de mão de obra pode-se destacar o próprio comércio de mercadorias (21,4%), transporte, armazenagem e comunicação (15,7%), serviços domésticos (7,6%), outros serviços coletivos, sociais e pessoais (7,2%), intermediação financeira e atividades imobiliárias, alugueis e serviços prestados às

empresas (6,5%), educação (5,5%), administração pública (5,5%) e alojamento e alimentação (5,2%).

Tabela 186 - Pessoas ocupadas, segundo o setor de atividade econômica – Paranaguá – 1991 – 2000.

Setor de atividade econômica	Paranaguá				Paraná			
	1991		2000		1991		2000	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Agropecuária	2.106	5,6	1.465	3,3	1.010.195	29,0	814.291	20,1
Ind. Transformação	401	1,1	3.885	8,6	446.665	12,8	585.620	14,4
Construção civil	694	1,8	3.924	8,7	230.850	6,6	292.773	7,2
Outras ativ. Industriais	454	1,2	327	0,7	48.648	1,4	27.157	0,7
Comércio	5.339	14,1	9.620	21,4	443.681	12,7	693.401	17,1
Outros serviços	26.640	70,3	23.383	51,9	1.173.087	33,7	1.457.068	35,9
Administração Pública	2.286	6,0	2.454	5,4	132.489	3,8	185.429	4,6
Total	37.920	100,0	45.058	100,0	3.485.615	100,0	4.055.739	100,0

Fonte: IBGE, 1991, 2000.

A atividade industrial, embora seja responsável por parcela menos significativa na geração de emprego (17,3%), apresentou, juntamente com o comércio de mercadorias, considerável crescimento entre 1991 e 2000.

Os empregos vinculados direta e indiretamente às atividade portuárias são basicamente formais (com carteira de trabalho assinada) enquanto que a informalidade aumenta destacadamente quando são considerados os empregos não vinculados ao porto, gerando uma segmentação do mercado de trabalho do município (GODOY, 2000).

O setor informal, que tradicionalmente é mensurado pela soma dos trabalhadores assalariados sem carteira de trabalho assinada e por aqueles que trabalham por conta própria, representava cerca de 37,6% do mercado de trabalho de Paranaguá

em 1991, aumentando esta participação para 44,2% em 2000, acompanhando, de certa forma, a mesma tendência observada para o total do estado (tabela a seguir). Cabe lembrar a importância do artesanato na geração de emprego do município.

Tabela 187 - Pessoas ocupadas por posição na ocupação – Paranaguá e Paraná – 1991 – 2000.

Região	Total	Empregados				Emprega-dores	Conta própria	Não remunerados em ajuda a membro do domicílio	Trabalhadores na produção para o próprio consumo
		Total	Com carteira de trabalho assinada	Militares e funcionários públicos estatutários	Outros sem carteira de trabalho assinada				
Paranaguá									
1991	37.920	27.244	21.107	1.121	5.016	1.220	9.159	254	43
(%)	100,0	71,8	55,7	3,0	13,2	3,2	24,2	0,7	0,1
2000	45.058	33.363	22.255	1.105	10.003	1.234	9.913	418	130
(%)	100,0	74,0	49,4	2,5	22,2	2,7	22,0	0,9	0,3
Paraná									
1991	3.485.615	2.220.720	1.452.596	82.444	685.680	157.130	858.818	246.512	2.435
(%)	100,0	63,7	41,7	2,4	19,7	4,5	24,6	7,1	0,1
2000	4.055.739	2.694.963	1.643.598	134.619	916.746	146.293	967.146	191.473	55.864
(%)	100,0	66,4	40,5	3,3	22,6	3,6	23,8	4,7	1,4

Fonte: IBGE, 2000.

As informações da RAIS, apesar de se restringirem aos trabalhadores com carteira de trabalho assinada pelo empregador e captarem melhor os aspectos urbanos do mercado de trabalho, têm a vantagem de apresentar um quadro mais recente e, de forma mais desagregada, os setores de atividade que geram emprego com carteira de trabalho assinada.

Durante os anos de 1995 a 2007, o número de postos de trabalho com carteira de trabalho assinada aumentou no município, principalmente entre 2000 e 2005. Isto ocorreu principalmente em função do desempenho das atividades de comércio,

reparação de veículos automotivos e de objetos pessoais e domésticos, de transporte, armazenagem e comunicação e da indústria de transformação (tabela 188).

Tabela 188 - Postos de trabalho, segundo o setor de atividade econômica – Paranaguá – 1995 – 2000 – 2005 – 2007.

Setor de atividade econômica	1995		2000		2005		2007*	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	48	0,3	50	0,3	52	0,2	58	0,2
Pesca	14	0,1	5	0,1	30	0,1	30	0,1
Indústrias extrativas	35	0,2	74	0,2	309	1,2	332	1,2
Indústrias de transformação	1.354	7,3	2.013	7,3	2.810	10,6	3.285	11,9
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	145	0,8	100	0,8	115	0,4	118	0,4
Construção	255	1,4	841	1,4	492	1,9	458	1,7
Comércio, reparação de veic. autom., obj. pessoais e domésticos	3.770	20,3	4.187	20,3	5.720	21,5	6.065	22,0
Alojamento e alimentação	543	2,9	647	2,9	953	3,6	1.004	3,6
Transporte, armazenagem e comunicações	1.698	9,1	3.193	9,1	4.749	17,8	4.627	16,8
Interm. financ., seguros, prev complementar e serv rel.	208	1,1	234	1,1	216	0,8	251	0,9
Ativ. imobiliárias, alugueis e serviços prestados as empresas	1.177	6,3	2.061	6,3	2.370	8,9	2.426	8,8
Administração publica, defesa e seguridade social	2.693	14,5	2.716	14,5	2.870	10,8	2.799	10,2
Educação	438	2,4	666	2,4	593	2,2	630	2,3
Saúde e serviços sociais	353	1,9	516	1,9	488	1,8	501	1,8
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	5.568	30,0	5.392	30,0	4.868	18,3	4.927	17,9
Serviços domésticos	4	0,0	4	0,0	7	0,0	8	0,0
Não informado	57	0,3	1	0,3	0	0,0	0	0,0
Ignorado	209	1,1	0	1,1	0	0,0	0	0,0
Total Paranaguá	18.569	100,0	22.700	100,0	26.642	100,0	27.519	100,0
% Paranaguá/Paraná	1,3	-	1,4	-	1,3	-	1,2	-

* Soma do estoque de 2005 com os saldo de postos de trabalho de 2006 e 2007.

Fonte: MTE/RAIS,1995, 2000, 2005; CAGED, 2007.

Em 2007 foram gerados 27,5 mil postos de trabalho, em sua maioria (84,5%) nas atividades de comércio de mercadorias e de prestação de serviços. Como reflexo das atividades portuárias, houve uma grande concentração de empregos gerados no comércio (22,0%), nos transportes, armazenagens e comunicação (16,8%), em outros serviços coletivos, sociais e pessoais (17,9%) e atividades imobiliárias, alugueis e serviços prestados as empresas (8,8%). A importância dos serviços públicos, principalmente na garantia de fornecimento de serviços básicos como educação e saúde, pode ser revelada através dos 3.930 empregos gerados na administração pública e na saúde e nos serviços sociais. Cabe notar que os dados da RAIS referentes à educação (escolas vinculadas ao governo estadual) estão subestimados, principalmente no caso do setor público que contabiliza parte das contratações no município de Curitiba.

O setor industrial foi responsável por parcela menos expressiva na geração de postos de trabalho do município (13,5%), embora tenha apresentado considerável crescimento. Em 2007, os empregos estavam concentrados na indústria de transformação com destaque para a indústria química, de produtos alimentícios e minerais não metálicos.

A modernização da maioria das atividades econômicas e, em especial, da portuária, com automação de processos e informatização, tem reduzido em termos relativos a demanda de trabalhadores. Ademais, a comercialização em grandes unidades também contribuiu para a alteração quantitativa e qualitativa na demanda de mão de obra. Os dados da RAIS de 2000 e 2005 sobre a escolaridade dos trabalhadores contratados em Paranaguá apontam neste sentido. Por um lado, reduziu a proporção de trabalhadores que possuíam ou estavam cursando o ensino fundamental. Por outro, aumentou o número de trabalhadores contratados que possuíam ou estavam cursando o ensino médio e/ou superior (tabela a seguir). Esta tendência de contratação de trabalhadores com maior escolaridade ocorreu na grande maioria dos setores de atividade econômica.

Tabela 189 - Escolaridade dos empregos gerados em Paranaguá – 2000 e 2005 (em %).

Escolaridade	2000	2005
Analfabeto	0,8	0,2
Até o 5ª ano Incompleto do Ensino Fundamental	8,8	5,0
5ª ano Completo do Ensino Fundamental	7,4	4,6
Do 6ª ao 9ª ano do Ensino Fundamental	11,1	8,1
Ensino fundamental completo	30,5	26,5
Ensino médio incompleto	8,9	10,8
Ensino médio completo	21,7	33,3
Educação Superior Incompleta	2,5	3,0
Educação Superior Completa	8,4	8,4
Total	100,0	100,0

Fonte: MTE/RAIS, 2000 e 2005.

A remuneração das pessoas ocupadas em Paranaguá no ano de 2000, embora pouco melhor do que a observada para o total do Estado, situava-se em níveis relativamente baixos: 14,6% obtinham um rendimento nominal mensal de todos os trabalhos desenvolvidos de até um salário mínimo mensal e 29,1% mais de um a dois salários mínimos. Assim, em 2000, quase metade da população ocupada do município não tinha rendimento ou recebia até dois salários mínimos mensais, indicando um alto grau de dificuldades de sobrevivência para a sua população (tabela 190).

Tabela 190 - Pessoas ocupadas por classes de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos – Paranaguá e Paraná – 2000.

Salários mínimos	Paranaguá		Paraná	
	abs.	%	abs.	%
Até 1	6.586	14,6	798.267	19,7
Mais de 1 a 2	13.120	29,1	1.161.376	28,6
Mais de 2 a 3	6.797	15,1	541.890	13,4
Mais de 3 a 5	7.817	17,3	534.387	13,2
Mais de 5 a 10	6.678	14,8	458.307	11,3
Mais de 10 a 20	2.286	5,1	188.874	4,7
Miais de 20	1.098	2,4	99.106	2,4
Sem rendimento	676	1,5	273.644	6,7
Total	45.058	100,0	4.055.739	100,0

Fonte: IBGE, 2000.

O valor do rendimento mediano mensal do trabalho principal das pessoas ocupadas em Paranaguá em 2000, atualizados a preços de 2007, era de R$ 584,13, cerca de 20% superior ao verificado para o Paraná.

A remuneração mediana das pessoas ocupadas no setor formal do mercado de trabalho era superior ao daquelas vinculadas ao segmento informal (tabela 191 e figura 326). Os empregadores, que se enquadram no segmento formal e representavam somente 2,7% do total de pessoas ocupadas, recebiam os maiores salários (R$ 2.422,87), seguidos dos militares e funcionários públicos (R$ 1.252,63) e empregados com carteira de trabalho assinada (R$ 649,03), revelando uma discrepância interna em termos de remuneração. Por sua vez, os empregados sem carteira de trabalho assinada e que se enquadram no segmento informal e participavam com 22,2% da PO do município obtinham os menores salários (R$ 389,42) seguidos dos trabalhadores por conta própria (R$ 567,90). Embora internamente a discrepância de remuneração não seja tão significativa, ela toma maiores dimensões quando comparada com a do setor formal.

Tabela 191 - Valor do rendimento mediano mensal* do trabalho principal das pessoas ocupadas, por posição na ocupação (em R$) – Paranaguá e Paraná – 2000.

Região	Total	Empregados				Emprega-dores	Conta própria
		Total(1)	Com carteira de trabalho assinada (1)	Militares e funcionários públicos estatutários	Outros sem carteira de trabalho assinada (1)		
Paranaguá	584,13	567,90	649,03	1.252,63	389,42	2.433,87	567,90
Paraná	486,77	486,77	567,90	1.053,06	292,06	2.433,87	490,02

(1) Inclusive os trabalhadores domésticos.
* A preços de 2007. Valores atualizados com base no IPCA.

Fonte: IBGE, 2000.

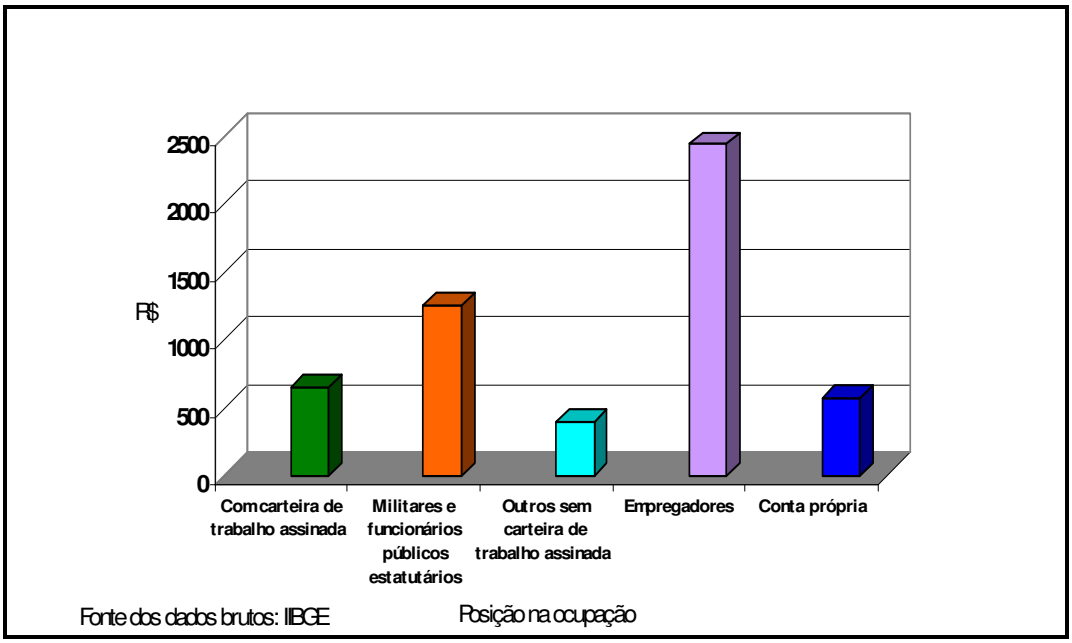


Figura 326 - Valor do rendimento mediano (a preços de 2007) do trabalho principal das pessoas ocupadas – Paranaguá – 2000.

Ressalte-se que a maioria dos empregos gerados, direta ou indiretamente, pelas atividades portuárias e industriais são formais e, portanto, melhor remuneram os seus trabalhadores. Já os empregos informais, são gerados, em grande medida, em atividades não ligadas diretamente ao porto e pior remuneram as pessoas nelas envolvidas. Tendo em vista que o segmento informal representava cerca de 42,2% do total do mercado de trabalho em 2000 e que a estrutura econômica do município pouco mudou até 2007, é provável que esta participação continue expressiva. Dado que o setor informal é o que pior remunera, pode-se argumentar no sentido de que considerável parcela da população do município apresenta precárias condições de atender às suas necessidades básicas de sobrevivência, sobrecarregando participação do poder público no enfrentamento destas questões.

Neste sentido, os indicadores de renda, pobreza e desigualdades sociais de Paranaguá que indicam as condições de vida da sua população são preocupantes. Entre os anos de 1991 e 2000, as informações sobre renda possibilitam observar uma piora na distribuição de renda. O índice de Gini que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, passou de 0,52 em 1991 para 0,56 em 2000. Seu valor varia de zero, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda dos demais é nula). Este aumento demonstra que os ganhos do progresso econômico estão se concentrando de forma mais significativa. Especialmente o processo de modernização das atividades portuárias e a instalação de segmentos industriais de maior porte têm criado um grupo de trabalhadores mais qualificados e com melhores remunerações, porém numa proporção inferior às necessidades do município no que se refere a demanda por mão de obra.

A renda per capita média aumentou em 71,4%, passando de R$ 277,40 em 1991 para R$ 305,36 em 2000 (valores a preços de 2000). Embora possa transparecer uma melhora nas condições de vida da população de Paranaguá, este indicador pode estar encobrindo a piora no seu perfil de distribuição de renda. A renda apropriada pelos vários segmentos da população aponta neste sentido. A percentagem da renda apropriada pelos 20% e 40% mais pobres da população

reduziu, enquanto a parcela dos 20% mais ricos aumentou, confirmando o processo de concentração de renda (tabela 192).

Tabela 192 - Porcentagem da renda apropriada por extratos da população – Paranaguá – 1991 – 2000.

Extratos de renda	1991	2000
20% mais pobres	3,9	2,9
40% mais pobres	11,7	9,7
60% mais pobres	23,6	20,7
80% mais pobres	42,8	39,5
20% mais ricos	57,2	60,5

Fonte: PNUD, 1991, 2000.

Esta piora pode ser ilustrada com os indicadores de intensidade de pobreza, medida através da proporção de pessoas com renda familiar per capita inferior a R$ 75,50, que correspondia à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000, e de intensidade de indigência, medida pela distância que separa a renda domiciliar per capita média dos indivíduos indigentes (ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar per capita inferior a R$ 37,75) do valor da linha de indigência, medida em percentual do valor dessa linha de indigência. O indicador aponta quanto falta para um indivíduo deixar de ser considerado indigente.

A intensidade de pobreza em Paranaguá aumentou em 6,3% entre os anos 1991 e 2000 passando de 36,74 em 1991 para 39,04 respectivamente, enquanto que a intensidade de indigência cresceu 50,6% passando de 34,89 para 52,56, respectivamente, sugerindo que neste período ficou mais difícil deixar de ser pobre ou indigente em Paranaguá.

A proporção de pobres passou de 62,4% em 1991 para 45,9% em 2000. O percentual da população dos 20% mais pobres passou de 3,1 para 2,3 entre 1991 e 2000; o dos 40% mais pobres, de 9,2% para 8,6%. Neste mesmo período, a

proporção de indigentes reduziu de 36,4% para 21,4% e a de crianças em famílias com renda inferior a meio salário mínimo, de 70,5% para 57,4%.

6.3.3.1.4 Caracterização da estrutura produtiva e de serviço

A estrutura produtiva do município de Paranaguá assenta-se no comércio de mercadorias e na prestação de serviços que, em conjunto, representam mais de dois terços do seu PIB e do seu mercado de trabalho. As atividades industriais eram responsáveis por praticamente a totalidade das demais atividades desenvolvidas no município à medida que sua agropecuária é pouco expressiva (ver o item Estrutura Ocupacional deste trabalho).

As atividades de prestação de serviços, em grande medida, estão vinculadas às atividades portuárias, que além de serem responsáveis por cerca de um terço da arrecadação do município, desempenham importante papel no escoamento de grande parte da produção gerada pela atividade econômica paranaense e brasileira.

As exigências do sistema de transporte marítimo internacional, inseridas no contexto de globalização da atividade econômica, têm induzido à maior modernização do Porto de Paranaguá. Embora estas atividades contribuam de forma inferior a outros segmentos da economia na geração de emprego e renda, a constante modernização e ampliação de suas atividades são fundamentais no sentido de mantê-lo de forma competitiva no cenário internacional.

Mesmo se considerando o menor efeito multiplicador que as atividades portuárias propiciam nas economias locais, poucas alternativas se mostram viáveis na busca de maior dinamismo em Paranaguá. Desta forma, um maior estímulo ao desenvolvimento de novas empresas ligadas direta e indiretamente à atividade portuária pode contribuir para um maior dinamismo econômico do município no sentido de reduzir as desigualdades sociais existentes.

Em 2005, a atividade econômica formal do município era desenvolvida por 2.275 estabelecimentos, sendo, em sua grande maioria, vinculados às atividades de prestação de serviços (49,6%) e de comércio de mercadorias (41,2%), sendo que

cerca de 80% eram pequenas empresas que empregavam até 19 empregados (tabela 193).

Tabela 193 - Total de estabelecimentos segundo o número de funcionários por setor de atividade econômica – Paranaguá – 2005.

Setor	Zero	até 4	de 5 a 9	de 10 a 19	de 20 a 49	de 50 a 99	de 100 a 249	de 250 a 499	de 500 a 999	de 1000 ou +	Total	%
Agropecuária	2	13	3	1	1	0	0	0	0	0	20	0,9
(%)	10,0	65,0	15,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	-
Ind. Extrativa	0	4	1	0	2	0	1	0	0	0	8	0,4
(%)	0,0	50,0	12,5	0,0	25,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	-
Ind. Transform.	13	55	29	7	8	7	6	0	1	0	126	5,5
(%)	10,3	43,7	23,0	5,6	6,3	5,6	4,8	0,0	0,8	0,0	100,0	-
Serv. Ind. Ut. Pub.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construção Civil	8	24	12	3	4	3	1	0	0	0	55	2,4
(%)	14,5	43,6	21,8	5,5	7,3	5,5	1,8	0,0	0,0	0,0	100,0	-
Comércio	130	532	148	81	29	10	6	1	0	0	937	41,2
(%)	13,9	56,8	15,8	8,6	3,1	1,1	0,6	0,1	0,0	0,0	100,0	-
Serviços	123	613	166	115	69	23	14	2	2	2	1.129	49,6
(%)	10,9	54,3	14,7	10,2	6,1	2,0	1,2	0,2	0,2	0,2	100,0	-
Total	276	1.241	359	207	113	43	28	3	3	2	2.275	100,0
(%)	12,1	54,5	15,8	9,1	5,0	1,9	1,2	0,1	0,1	0,1	100,0	-

Fonte: MTE/RAIS, 2005.

Dentre as principais atividades voltadas à prestação de serviços, algumas estão mais relacionadas às atividades portuárias, a exemplo dos estabelecimentos ligados a transporte rodoviário de carga em geral, de atividades auxiliares dos transportes rodoviários, de atividades relacionadas à organização do transporte de cargas, além dos tradicionais serviços de condomínios prediais, restaurantes, outras atividades de serviços prestados principalmente a empresas e manutenção e reparação de veículos automotores. No comércio de mercadorias destacam-se estabelecimentos ligados às também tradicionais atividades de comércio varejista de mercadorias em geral, de padarias, de farmácias, de artigos do vestuário e de materiais de construção.

Dadas as características das atividades desenvolvidas no município, de modo geral, os estabelecimentos existentes não requerem a utilização de elevado grau de desenvolvimento tecnológico para o seu funcionamento, caracterizando-se mais como usuários de modernas tecnologias, assim como não empregam mão de obra com elevada qualificação para o seu desempenho.

O desempenho da atividade industrial de Paranaguá está fortemente vinculado à fabricação de produtos químicos, exceto farmacêuticos, e ao processamento de grãos e, por conseguinte ao setor exportador. Outra parcela é composta por empresas de menor porte, voltadas ao processamento de produtos agrícolas locais.

Com vistas a analisar o nível de desenvolvimento tecnológico do setor industrial de Paranaguá adotou-se a metodologia estabelecida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, a qual é amplamente utilizada por várias entidades de pesquisa, possibilitando a sua comparação com a realidade do total do Estado do Paraná. Nesta metodologia define-se o nível de intensidade tecnológica a partir da identificação, para cada setor de atividade econômica, dos gastos realizados com P&D relativamente a renda gerada pelo setor. A OCDE classificou o conjunto das atividades industriais em 19 subgrupos que foram distribuídos em quatro grupos principais, de acordo com o nível de intensidade tecnológica: alta, média alta, média baixa e baixa (IPARDES, 2008).

Tendo como referencial os dados da RAIS referentes à distribuição do número de estabelecimentos e o volume de empregos gerados pelas indústrias de transformação instaladas em Paranaguá em 2005, segundo a metodologia do OCDE, o seu desempenho é marcado por características distintas.

No que se refere ao estoque de postos de trabalho na indústria de transformação de Paranaguá observa-se que, dos 2.810 empregos gerados, pouco mais da metade (54,1%) incluem-se nos grupos industriais de média alta intensidade tecnológica, com destaque para as indústrias vinculadas às atividades de fabricação de produtos químicos, exclusive farmacêuticos, mais especificamente de fertilizantes (1,5 mil empregos) (tabela 194). As indústrias de produtos químicos instaladas em Paranaguá foram responsáveis pela geração de 10,2% do emprego gerado no Estado neste segmento.

Tabela 194 - Postos de trabalho na indústria de transformação, segundo os grupos e subgrupos de intensidade tecnológica – Paranaguá – 2005.

Grupo	Subgrupos			
	Código	Descrição	Total	%
Alta Tecnologia	11	Aeronáutica e aeroespacial	0	0,0
	12	Farmacêutica	0	0,0
	13	Material de escritório e informática	4	0,1
	14	Equipamentos de rádio, TV e comunicações	0	0,0
	15	Instrumentos médicos de ótica e precisão	0	0,0
		Subtotal	***4***	***0,1***
Média Alta Tecnologia	21	Máquinas e equipamentos elétricos n.e.	18	0,6
	22	Veículos automot., reboques e semi-reb.	0	0,0
	23	Prod. químicos, exclusive farmacêuticos	1.471	52,3
	24	Equip. para ferrovia e mat. de transp. n.e.	0	0,0
	25	Máquinas e equipamentos mecânicos n.e.	30	1,1
		Subtotal	***1.519***	***54,1***

Grupo	Subgrupos			
	Código	Descrição	Total	%
	31	Construção e reparação naval	18	0,6
Média	32	Borracha e produtos plásticos	152	5,4
Baixa	33	Carvão, prod. do petróleo ref. e comb. nucl.	51	1,8
Tecnologia	34	Outros produtos minerais não metálicos	20	0,7
	35	Produtos metálicos	133	4,7
		Subtotal	***374***	***13,3***
	41	Produtos manufat. n.e. e bens reciclados	19	0,7
Baixa	42	Madeira e seus produtos, papel e celulose	55	2,0
Tecnologia	43	Alimentos, bebidas e tabaco	832	29,6
	44	Têxteis, couro e calçados	7	0,2
		Subtotal	***913***	***32,5***
Total			***2.810***	***100,0***

Fonte: MTE/RAIS, 2005.

O segundo maior grupo gerador de emprego vincula-se às indústrias de transformação de baixa intensidade tecnológica (32,5%), com destaque para as indústrias consideradas tradicionais, voltadas à produção de alimentos, bebidas e tabaco, sobressaindo-se as indústrias de preparação de margarinas e outras gorduras e óleos vegetais (832 empregos e 0,6% do total do Estado).

O terceiro maior grupo, consideravelmente menor, vincula-se às indústrias de transformação de média baixa intensidade tecnológica (13,3%), diluído em vários segmentos.

O grupo classificado como de alta intensidade tecnológica foi inexpressivo na geração de emprego.

Em relação à variável número de indústrias de transformação de Paranaguá, observa-se que dos 126 estabelecimentos existentes, quase metade (46,0%) inclui-

se nos grupos industriais de baixa intensidade tecnológica, com destaque para as de alimentos, bebidas e tabaco (24,6%), madeiras e seus produtos, papel e celulose (13,5%) e, de forma menos significativa, de produtos manufaturados e reciclados (6,3%) e de têxteis, couros e calçados (1,6%) (tabela 195).

Tabela 195 - Número de estabelecimentos segundo o número de funcionários na indústria de transformação, por grau de intensidade tecnológica – Paranaguá – 2005.

Grupo	Subgrupos	Número de estabelecimentos											
	Descrição	zero	até 4	de 5 a 9	de 10 a 19	de 20 a 49	de 50 a 99	de 100 a 249	de 250 a 499	de 500 a 999	1000 ou +	Total	%
Alta tecnologia	Aeronáutica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Farmacêutica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Material de escritório e informat.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Equipam. de rádio, TV e comunic.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Instrum. médicos de ótica e ...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Subtotal	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***1***	**0,8**
Média alta tecnologia	Maquinas e equipam. elétricos	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2,4
	Veículos autom., reboques e ...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Prod. Químicos, exclusive farmac.	2	2	6	1	4	6	5	0	0	0	26	20,6
	Equip. para ferrovia e mat. transp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Maq. e equipam. mecânicos	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	5	4,0
	Subtotal	***4***	***4***	***8***	***3***	***4***	***6***	***5***	***0***	***0***	***0***	***34***	**27,0**
Média baixa tecnologia	Const. e reparação naval	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5	4,0
	Borracha e produtos plásticos	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1,6
	Carvão, prod. de petróleo refin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	Outros prod. Minerais não metal	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6	4,8
	Produtos metálicos	2	9	6	1	2	0	0	0	0	0	20	15,9
	Subtotal	***2***	***18***	***9***	***1***	***2***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***33***	**26,2**
Baixa tecnologia	Prod. manuf. e bens reciclados	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	8	6,3
	Madeira e seus prod., papel e celul.	3	11	1	0	1	1	0	0	0	0	17	13,5
	Alimentos, bebidas e tabaco	3	14	9	3	1	0	0	0	1	0	31	24,6
	Têxteis, couro e calçados	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1,6
	Subtotal	***8***	***31***	***12***	***3***	***2***	***1***	***0***	***0***	***1***	***0***	***58***	**46,0**

Grupo	Subgrupos	Número de estabelecimentos											
	Descrição	zero	até 4	de 5 a 9	de 10 a 19	de 20 a 49	de 50 a 99	de 100 a 249	de 250 a 499	de 500 a 999	1000 ou +	Total	%
	Total	***14***	***54***	***29***	***7***	***8***	***7***	***6***	***0***	***1***	***0***	***126***	**100,0**
	(%)	***11,1***	***42,9***	***23,0***	***5,6***	***6,3***	***5,6***	***4,8***	***0,0***	***0,8***	***0,0***	***100,0***	**-**

Fonte: MTE/RAIS, 2005.

Invertendo a ordem de importância, o segundo maior grupo em número de estabelecimentos é o de indústrias de transformação de média alta intensidade tecnológica (27,0%) com destaque para as indústrias de fertilizantes.

O terceiro grupo, muito próximo ao anterior, volta-se às indústrias de transformação de média baixa intensidade tecnológica (26,2%), ressaltando-se as de produtos metálicos voltados à fabricação de artefatos de funilaria, de esquadrias de metal e de estruturas metálicas.

As indústrias de alta intensidade tecnológica, da mesma forma, foram pouco expressivas no conjunto do número de empresas do município.

As indústrias de baixa (70,7%) e média baixa (90,6%) intensidade tecnológica, em sua maioria, eram compostas por empresas que empregavam até nove empregados e/ou não possuíam empregados, sendo mantidas somente pelo trabalho do próprio proprietário. Diante dos setores em que atuam, pode-se admitir que a maioria delas é de pequeno porte, sugerindo a sua relativa fragilidade em relação ao mercado.

Embora não se disponha de estatísticas oficiais sobre as relações de troca entre as empresas instaladas em Paranaguá e as demais regiões, pode-se supor que grande parte dos produtos comercializados no município são originários de outras regiões, especialmente os mais elaborados tecnologicamente, tanto os relacionados aos bens intermediários (máquinas e equipamentos, por exemplo) quanto aqueles de consumo final (como geladeiras, roupas, calçados, etc.).

A produção industrial do município, em função das suas características, em sua grande maioria, provavelmente é comercializada no próprio município, à exceção

dos fertilizantes e de preparação de margarina e outras gorduras e óleos vegetais, cujos principais mercados estão localizados fora do município.

A sua produção artesanal baseada em cestarias, cerâmica e entalhe em madeira volta-se ao mercado externo do município e é comercializada através do Mercado de Artesanato na Rua da Praia e em lojas especializadas.

A produção agropecuária de Paranaguá é baseada em economias de subsistência, destinando somente a parcela excedente ao mercado, principalmente o local. Da mesma forma, as atividades pesqueiras também são realizadas de forma bastante rudimentar, cuja pequena produção é comercializada por intermediários dentro do próprio Estado.

6.3.3.1.5 Importância do turismo como fonte de renda da região

O turismo há muito tem sido visto como fonte alternativa de geração de emprego e renda em municípios que contam com patrimônio histórico, cultural e/ou natural. A "indústria turística" é considerada uma das que mais cresce em nível mundial, tendo respondido por uma receita derivada de US$ 443,77 bilhões em 1997, resultado de um fluxo turístico mundial de 612,835 milhões de pessoas. Nesse mesmo ano, o Brasil foi responsável por 0,47% desse fluxo de turismo. Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, o Brasil estava na 39ª posição quanto ao fluxo de turistas internacionais e previa-se passar para a 29ª posição.

O fluxo interno de turistas em 1997 passava os 20 milhões de pessoas e a Organização Mundial do Turismo estima um aumento da indústria do turismo entre 4% a 7% a.a. Além disso, o ecoturismo tem mostrado perspectivas ascendentes enquanto principal modalidade em expansão. Por fim, o BNDES sinaliza como principal fluxo externo em direção ao Brasil, o turismo oriundo da Argentina, 34% dos turistas. Somando-se os demais países identificados da América Latina, perto de 50% dos turistas estrangeiros no Brasil são oriundos da América Latina. (BNDES, 1999)

Estes fatores colocam os municípios do litoral do Paraná numa situação bastante favorável ao desenvolvimento do turismo, pois estão localizados próximos ao Mercosul e apresentam recursos turísticos bastante diversificados, inclusive para o desenvolvimento do ecoturismo. Carecem de infra-estrutura e de políticas específicas de estímulo ao setor. Nesse sentido, estudo do IPARDES (2008) sobre a região turística do litoral concluiu que "as principais barreiras para o fortalecimento da Cadeia Produtiva do Turismo do Litoral são:

a) escassa formação e desenvolvimento de gestão;

b) limitações na capacitação e no desenvolvimento de recursos humanos;

c) limitação nos sistemas de informação, desconhecimento do mercado e problemas de redução de custos e comercialização;

d) falta de vínculo e desconhecimento do uso das novas tecnologias, com pouca ou nenhuma incorporação de inovação tecnológica e das TICs, inclusive como ferramenta de *marketing* das empresas;

e) difícil acesso a linhas de financiamento e crédito adequadas e em condições competitivas, por conta do desconhecimento dos mecanismos de crédito existentes para as micro e pequenas empresas" (IPARDES, 2008, pg. 59).

É neste contexto que se entende o desenvolvimento das atividades econômicas ligadas ao turismo no município. Graças às atividades do porto, a infra-estrutura turística não padece dos transtornos causados pela sazonalidade do turismo vinculado ao fluxo às praias durante o verão. "A Região Turística do Litoral no Paraná tem seu pólo econômico em Paranaguá, cuja economia está fortemente vinculada às atividades portuárias, que são demandantes em larga escala dos serviços disponibilizados pelos estabelecimentos comerciais da Cadeia Produtiva do Turismo. Nos demais municípios, esses serviços destinam-se a atender a uma demanda local e a outra associada ao turismo de lazer. É isso que explica, em Paranaguá, o uso mais intenso dos equipamentos da cadeia produtiva nos meses considerados de baixa temporada, conferindo certa constância ao ritmo das atividades durante todo o ano e sua intensificação nos meses de verão, com o

turismo de sol e mar, o que caracteriza a sazonalidade das atividades da cadeia nos demais municípios da região" (IPARDES, 2008, 51). Mesmo assim, a estrutura para atender o setor turístico ainda é incipiente no município, o que dificulta transformar esta atividade em uma segunda fonte de renda expressiva para Paranaguá.

O mercado de trabalho do setor turístico em Paranaguá, apesar do elevado peso do trabalho informal, pode ser observado nas tabelas a seguir com base na RAIS (que capta apenas o emprego com carteira assinada). O objetivo é buscar delinear um perfil do setor. Nesse sentido, as atividades de fabricação de artesanato em cipó, madeira e cerâmica, que visam basicamente o turista, não são registradas a partir desta fonte, o que dificulta a real mensuração do tamanho da população efetivamente dedicada ao turismo.

Considerando os setores de hotéis e similares, outros tipos de alojamento não especificados, restaurantes e outros serviços de alimentação e agências de viagem e operadores turísticos como os mais representativos do setor turístico, pode-se observar como características básicas o predomínio de empresas de micro e pequeno porte e a baixa remuneração média entre os trabalhadores. A escolaridade dificilmente ultrapassa o ensino médio. Mais uma vez cabe lembrar a presença da informalidade no setor, comprometendo uma análise mais abrangente.

A tabela a seguir mostra que no total dos segmentos escolhidos, 88% dos estabelecimentos possuem no máximo nove empregados. Entre os hotéis, esse percentual reduz para 82,9% e entre os restaurantes é de 89,5%. Mesmo com alguma variação entre os segmentos, o peso das micro e pequenas empresas é elevado.

Tabela 196 - Número de estabelecimentos e participação relativa, segundo o tamanho do estabelecimento, em segmentos do setor turístico, em Paranaguá – 2006.

Tamanho do estabelecimento	Hotéis		Outros		Restaurantes		Agências de viagem		Total	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Zero	1	2,9	3	20,0	24	15,3	1	33,3	29	13,8
Até 4 vínculos	20	57,1	11	73,3	87	55,4	2	66,7	120	57,1

Tamanho do estabelecimento	Hotéis		Outros		Restaurantes		Agências de viagem		Total	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%
De 5 a 9	8	22,9	0	0,0	28	17,8	0	0,0	36	17,1
De 10 a 19	3	8,6	1	6,7	16	10,2	0	0,0	20	9,5
De 20 a 49	2	5,7	0	0,0	2	1,3	0	0,0	4	1,9
De 50 a 99	1	2,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
Total	35	100,0	15	100,0	157	100,0	3	100,0	210	100,0

Fonte: MTE/ RAIS, 2006.

A tabela a seguir mostra a reduzida capacidade de geração de emprego do setor turístico em Paranaguá, principalmente quando se considera seu caráter ainda incipiente. Mesmo não sofrendo nas mesmas dimensões as oscilações observadas nos demais municípios, o número de postos de trabalho formais ainda é reduzido num setor intensivo em mão de obra. Em 2006, eram 891 empregos com carteira assinada nos setores escolhidos.

Tabela 197 - Número de empregos segundo o tamanho do estabelecimento, em segmentos do setor turístico, em Paranaguá – 2006.

Tamanho do estabelecimento	Hotéis e similares		Outros tipos de alojamento		Restaurantes		Agências de viagem		Total	
	Abs.	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Zero	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Até 4 vínculos	41	17,2	15	57,7	166	26,6	4	100,0	226	25,4
De 5 a 9	48	20,2	0	0,0	192	30,8	0	0,0	240	26,9
De 10 a 19	46	19,3	11	42,3	220	35,3	0	0,0	277	31,1
De 20 a 49	41	17,2	0	0,0	45	7,2	0	0,0	86	9,7
De 50 a 99	62	26,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	62	7,0
Total	238	100,0	26	100,0	623	100,0	4	100,0	891	100,0

Fonte: MTE/RAIS, 2006.

Utilizando-se a variável escolaridade como referência de qualificação é possível observar que mais de 50% dos trabalhadores possuíam no máximo fundamental completo, evidenciando assim a baixa qualificação no setor. O reflexo sobre a renda é particularmente evidente. A renda média mensal em 2006 não ultrapassava 1,5 salários mínimos, sendo de 1,44 SM no setor hoteleiro e de 1,33 SM nos restaurantes e assemelhados.

Com base na discussão do potencial irradiador da indústria do turismo e do custo relativamente baixo para a geração de empregos, vários municípios vêm implementando ações visando estimular o setor. A Prefeitura Municipal tem atuado no sentido de estimular o potencial de geração de emprego e renda através do turismo no município. Amparada em uma grande diversidade de atrativos, as possibilidades que se abrem são muitas.

Segundo informação da Secretaria Estadual de Turismo, Paranaguá possui a seguinte estrutura de hospedagem, conforme cadastro no Ministério do Turismo:

- Camboa Resorte Hotel
- Hostel Continente
- Hotel Graciosa
- Hotel Palácio
- Hotel Serra do Mar
- San Rafael Hotel
- Pousada das Palmeiras
- Pousada Itiberê

Os serviços turísticos são realizados por Guairacá Passagens e Turismo, Lesttetur Agência de Viagens e Mandaguari Agência de Viagens e Turismo – Litoral Tur.

Os atrativos turísticos do município consistem em patrimônio histórico e cultural disponível principalmente no centro da cidade. Há também vários equipamentos relacionados ao ecoturismo. É justamente esta uma das modalidades que a

prefeitura vem buscando estimular, principalmente visando gerar uma fonte de renda alternativa para os moradores das ilhas. Segundo entrevista com o presidente da Fundação Municipal de Turismo de Paranaguá, “hoje o turismo é visto como a segunda fonte de renda, geração de empregos e arrecadação de impostos na cidade. O objetivo agora é desenvolver projetos relacionados ao turismo rural e ao ecoturismo” (BAND PÉ NO RIO, 2008).

Exemplo desta proposta da gestão municipal consiste no estímulo ao turismo nas ilhas do Amparo e Piaçaguera. O projeto denominado Circuito das Ilhas desenvolvido pela Fundação Municipal de Turismo em parceria com a Associação dos Barqueiros de Paranaguá repassará uma parte do valor cobrado pelo transporte até as ilhas para a associação de moradores do local. Para isso foi construída uma cozinha comunitária e proporcionado treinamento aos moradores.

O potencial do turismo de uma região deve ser avaliado também segundo uma perspectiva de preservação do patrimônio histórico, cultural, paisagístico e natural. A Ilha do Mel parece ser exemplar neste sentido. Atualmente a Ilha representa o segundo destino turístico do Paraná e o primeiro do litoral do estado. Reforçando esta posição, o Plano Nacional de Turismo para o período 2007 – 2010 do Governo Federal prevê a escolha de *destinos indutores* visando estimular o desenvolvimento regional através do turismo. No caso do Paraná, três destinos indutores foram escolhidos para serem avaliados: Foz do Iguaçu, Curitiba e Paranaguá (Ilha do Mel). Mesmo considerando todo o potencial de geração de renda e emprego proporcionado pelos atrativos da Ilha do Mel, diversos fatores têm contribuído para gerar comprometimento das suas características iniciais, o que levou à restrição de cinco mil visitantes por dia pelo IAP. “Em decorrência de sua atratividade turística, a especulação imobiliária e o aumento do interesse por parte de empreendedores, houve um aumento desordenado do turismo, expondo os ambientes naturais mais frágeis à ação antrópica” (SANTOS JUNIOR, 2006,13).

Segundo levantamento da Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA (2004, apud SANTOS JUNIOR, 2006), a Ilha do Mel recebe anualmente 140.000 turistas. Dispõe de infra-estrutura de hospedagem para 8.000 pessoas, considerada superior à capacidade de suporte da ilha. O resultado tem sido sinais claros de degradação,

com comprometimento da qualidade da água, piora nos indicadores de balneabilidade e erosão. Atualmente há uma limitação de 5.000 pessoas/dia que podem acessar a ilha. O controle é efetuado pelo IAP.

Essa realidade conduz à necessidade de se proceder a um planejamento adequado da proposta de incentivo ao turismo nas ilhas do município, estimulando um comportamento mais responsável dos visitantes com relação à sustentabilidade dos recursos naturais. Da mesma forma, é necessário um esforço no sentido de preservar as características sócio-culturais das populações envolvidas.

A Secretaria Municipal de Turismo e o Governo do Estado estão gestionando também no sentido de estimular o turismo religioso. A Festa de Nossa Senhora do Rocio tem reunido em torno de cem mil pessoas anualmente. Desde 1999, a Festa passou a integrar o calendário oficial, contribuindo para elevar o número de turistas. A Festa do Rocio é composta de duas partes, uma religiosa, composta de novenas, procissão e missa campal, e uma popular, onde há artesanato, parque de diversões, barracas com pratos típicos, shows, entre outros. A procissão marítima tem aglutinado em torno de duzentas embarcações que partem da Estação Náutica, na rua da Praia, no rio Itiberê, onde é feita a benção dos barcos, dos pescadores e dos romeiros. Desde que passou a integrar o calendário oficial, o Santuário do Rocio vem recebendo número cada vez maior de romeiros. Mensalmente, mais de quinze mil pessoas visitam o santuário.

Nesse sentido, está sendo desenvolvido projeto de Complexo Turístico do Santuário de Nossa Senhora do Rocio, em Paranaguá. O Complexo, com previsão de ser entregue até 2011, mas ainda aguardando fontes de financiamento e estabelecimento de parcerias com o setor privado, disponibilizará uma ampla estrutura para os romeiros.

Entre os principais equipamentos de visitação turística de Paranaguá está o Centro Histórico, tombado como patrimônio nacional pelo IPHAN, em 03 de dezembro de 2009. Essa novidade deve facilitar a obtenção de créditos para a recuperação e preservação do patrimônio, a maioria de propriedade particular. Atualmente o IPHAN

executa a recuperação do Mercado de Artesanato. Em função do tombamento pelo IPHAN, Paranaguá foi incluída no PAC-Cidades Históricas, entre 2010 e 2012.

Outra melhoria prevista para o Centro Histórico é o projeto de criação de um "calçadão" na rua da Praia. Segundo informações da FUMTUR (Fundação Municipal de Turismo) há uma estimativa de aumento no número de turistas em Paranaguá, em cerca de 20%, por conta do tombamento do Centro Histórico e da inauguração do Aquário Marinho.

Encontra-se em obras o Aquário Marinho de Paranaguá, na Praça 29 de Julho, o qual deverá abrigar principalmente espécies nativas do litoral paranaense, em uma área de 2,2 mil metros quadrados, a um custo de R$ 5 milhões, a serem pagos pela empresa Catallini, como medida compensatória, em função do acidente envolvendo o navio chileno Vicuña, em 2004. A conclusão das obras está prevista para outubro de 2010, e o município espera receber cerca de 600 mil visitantes por ano.

Figura 327 - Localização do Aquário Marinho próximo ao novo mercado.

Figura 328 - Maquete do Aquário Marinho de Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2010.

A Prefeitura iniciou em janeiro de 2010 uma operação de limpeza de todo o Centro Histórico, com cerca de 60 trabalhadores fazendo capina e varrição das ruas, com o objetivo de melhor receber os turistas.

Em 2008 foi inaugurado o novo Mercado Municipal de Paranaguá, localizado nas proximidades do terminal rodoviário (25°31'24.76"S 48°30'24.12"W). Com uma área de 4.264 metros quadrados de área construída em dois pavimentos abriga, comerciantes de peixes, frutas e verduras (transferidos do antigo Mercado Brasílio Abud), além de contar com área gastronômica no segundo piso e píer para embarcações.

Figura 329 - Novo Mercado Municipal de Paranaguá, 6 dez 2007.

A obra tinha como um dos seus objetivos a ampliação do turismo da cidade. As arcadas projetadas pelo arquiteto Luis Marcelo pretendiam integrar a construção ao setor histórico e permitir aos freqüentadores do Mercado contemplar a bela paisagem do Rio Itiberê e da Baía de Paranaguá.

6.3.3.1.6 Características do empreendimento e seu entorno mais imediato

Na definição da área de influência direta foi destacada a região no entorno do empreendimento a qual absorverá impactos mais específicos. Na região composta pelos bairros Costeira e D. Pedro II alguns impactos apresentarão caráter mais expressivo. O empreendimento localiza-se na divisa dos bairros D. Pedro II e Costeira.

O empreendimento não apresentará alteração significativa na dinâmica sócio-econômica do seu entorno, uma vez que a área já é destinada à operação portuária, pórém na fase de construção, haverá alteração na movimentação de pessoas e veículos e na fase de operação, nova ordem de alterações será processada, assumindo características mais permanentes.

Na fase de construção, com duração prevista de doze a quatorze meses, serão contratados aproximadamente duzentos trabalhadores. Segundo informações do

empreendedor, perto de 90% destas contratações de caráter temporário serão de moradores de Paranaguá. A composição dos trabalhadores será de 10% de engenheiros, 20% de especialistas do setor de construção e o restante de trabalhadores do setor de construção civil, com qualificação média-baixa. Por se tratar de moradores, não será necessário construir moradias no canteiro de obras, o que reduz a área necessária para este fim. Apenas alguns poucos trabalhadores mais qualificados serão contratados em outros municípios, sendo acomodados em hotéis da cidade.

Ainda durante a fase de obras serão contratados serviços especializados, tais como cravação de estacas, controle de qualidade, fornecimento e beneficiamento de materiais (pedra/brita e cimento usinado). Alguns destes serviços só são encontrados no eixo Rio – São Paulo. Os demais provavelmente serão contratados de empresas locais ou de Curitiba.

Estas informações prestadas pela empresa sinalizam assim na possibilidade de aumento da oferta de empregos de baixa e média qualificação associados à construção civil. A maior crítica no que se refere à relação entre o Porto e a cidade tem sido associada à reduzida oferta de postos de trabalho para a população local. Nesta fase, efetivamente, o empreendimento representará aumento da geração de emprego e renda para a população local.

Na fase de operação do empreendimento, as características dos empregos gerados serão de caráter e magnitude diferentes. Além disso, haverá o aumento do número de caminhões trafegando em função da sua operação da ordem de 675 veículos por dia. Prevê-se aumento de movimentação principalmente em função da demanda reprimida na área de congelados.

Os novos postos de trabalho serão essencialmente na área operacional e administrativa. Ou seja, em termos de qualificação formal estarão em muito associados a trabalhadores com ensino médio. A principal demanda será em termos de qualificação técnica específica e curso superior em alguns casos. Está prevista a contratação de sete trabalhadores em cargos administrativos típicos, dezesseis em cargos administrativos de apoio à operação portuária (monitores, assistentes, *gates*),

dezesseis em cargos de apoio à operação portuária (apontadores, serventes), dezenove em cargos de manutenção e 31 em operação de máquinas diversas.

6.3.3.2 Comunidades pesqueiras

6.3.3.2.1 Mapeamento e georreferenciamento dos locais de pesca

A demarcação dos principais pontos de pesca no Complexo Estuarino de Paranaguá foi guiada pelo presidente da Associação de Pescadores da Ilha dos Valadares (APIVA), Sr. Diarone das Neves. Antes da saída de campo foi discutido o itinerário, definindo os principais locais de pesca na Baía, tempo de deslocamento e melhor rota. A demarcação foi dividida em dois dias devido ao grande tempo de deslocamento. A primeira saída aconteceu no dia 14 de novembro e a segunda no dia 21 de novembro de 2009. Ambas tiveram duração de 9 horas. Para chegar aos pontos de pesca, saindo da Ilha dos Valadares, utilizou-se o Canal da Cotinga.

As coordenadas geográficas dos pontos de pesca foram obtidas usando um aparelho GPS (Global Position System).

6.3.3.2.2 Caracterização das populações tradicionais na área de influência do empreendimento

A população do litoral paranaense, mais especificamente as comunidades marítimas e litorâneas, foi originada pela miscigenação entre o europeu colonizador, índios e negros escravos, dando origem ao que hoje conhecemos por caiçara (origem do tupi-guarani *caaiçara,* que significa homem do litoral).

A formação de diversas comunidades litorâneas deu-se no Brasil entre um grande período que se estendeu do século XVIII ao início do século XX. Os membros destas comunidades viviam, sobretudo ou parcialmente, da pesca. As comunidades caiçaras que ficaram, relativamente, um longo período isoladas na Floresta Atlântica e, no litoral de Estados como Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, adquiriram características peculiares diferenciando seus membros de outros grupos.

A cultura caiçara persiste nesta região, como em outras partes do Brasil, sendo uma comunidade de pescadores tradicionais, que também praticam outras atividades econômicas de subsistência, como a pequena agricultura, a extração vegetal e o artesanato.

As expressões culturais dos habitantes primitivos dessa região, ainda hoje continuam presentes entre as comunidades atuais, como também persiste no modo de relação com o ambiente natural, existindo uma forte identificação e conhecimento da sociedade com a natureza que a rodeia. Outro elemento que caracteriza essa cultura é o profundo conhecimento do ambiente em que vive, além das músicas e das danças típicas, como é o caso do "Fandango". O fandango constitui a principal manifestação cultural ligada ao modo de vida caiçara. Inicialmente estava ligado ao trabalho de comunidades que se reuniam para fazer a coleta de alimentos. Com o passar do tempo o fandango se transformou na principal diversão dessas comunidades, estando presente em festas religiosas e no carnaval.

A economia caiçara caracterizava-se como uma oposição à economia indígena, como à industrial (SOUZA, 2004). A produção, ao mesmo tempo em que era destinada ao consumo familiar, era também utilizada como moeda de troca (excedente) para adquirir produtos e serviços que os caiçaras necessitavam e não podiam produzir.

Quanto à tradição cultural das práticas agrícolas, os habitantes da região até o final do século XIX, praticavam a "coivara", tipo de agricultura itinerante, cuja característica herdada dos indígenas seguia o processo de desmate de floresta ou capoeira através do corte e queima da vegetação, para a semeadura. O preparo da terra e o plantio eram realizados por meio do mutirão. No começo do século XX, com a falência do comércio agrícola (Crise da Banana), as comunidades caiçaras voltaram-se à pesca artesanal, direcionada para a subsistência, estimulando gradativamente o comércio do pescado.

Atualmente, estas comunidades tradicionais têm sofrido mudanças no seu modo de vida, devido a diversos fatores, como a intensificação da pesca comercial, acidentes ambientais (que ocasionaram a diminuição da quantidade do pescado), turismo e a

efetivação de áreas protegidas. Essas comunidades (figura 330) encontram-se hoje ameaçadas em sua sobrevivência física e material. Problemas como restrições ambientais, acesso reduzido às áreas de extrativismo, redução gradual dos organismos pesqueiros, falta de políticas públicas efetivas, fizeram com que muitos destes caiçaras deixassem suas terras, principalmente no município de Guaraqueçaba, para inchar os cinturões de pobreza de Paranaguá, como é o caso da Ilha dos Valadares. Eles se dirigem aos grandes centros atrás de novas oportunidades de trabalho, como a atividade portuária, por exemplo. Relatos de pescadores da região fortalecem esta afirmação, visto que estão muito agradecidos por seus filhos não precisarem viver da pesca.

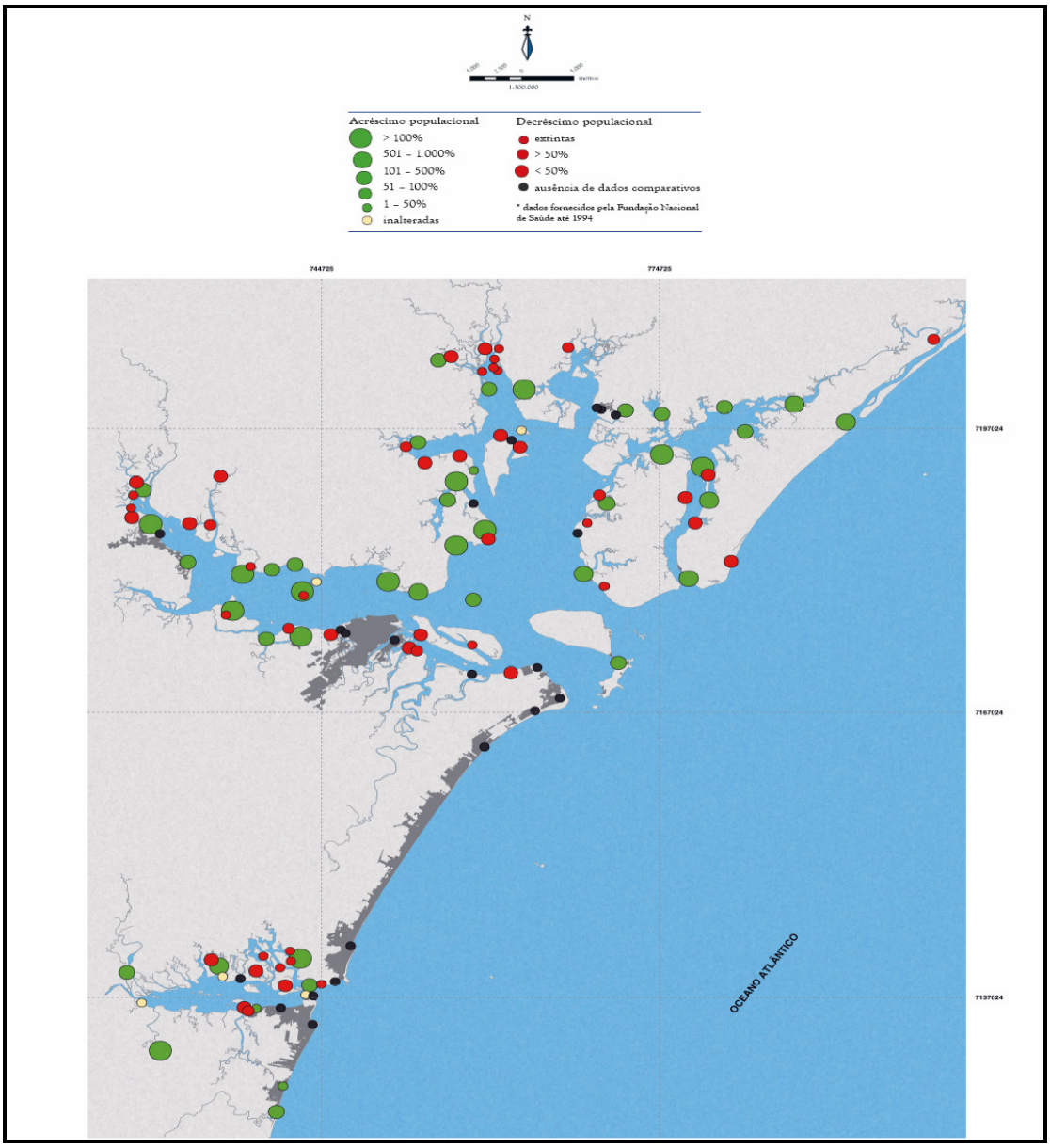


Figura 330 - Variação Populacional das Comunidades Pesqueiras do Litoral do Paraná entre os anos 1972-1994.

FONTE: ANDRIGUETTO FILHO, 2006.

A impossibilidade do corte sustentável de madeiras, como a caixeta - de cada tronco cortado brotam quatro touceiras que em menos de sete anos já estão altas - para fazer os instrumentos usados no Fandango, e as mudanças no modo de vida, estão pouco a pouco acabando com esta manifestação cultural. Atualmente, o local em

que o Fandango resiste mais fortemente é na Ilha dos Valadares, onde ainda hoje se conta com Mestres como Mestre Eugênio e Mestre Romão, que realizam bailes todos os sábados em suas residências.

O extrativismo caiçara ocorre no mar (restingas e estuários), associado à pesca e captura, e na terra. Muitos recursos florestais são utilizados para fabricar equipamentos de pesca, instrumentos de lida na lavoura ou de uso doméstico, confecção de instrumentos para o Fandango, sem esquecer o artesanato feito para venda.

A dependência que os caiçaras possuem dos recursos aquáticos para atividades de pesca e extrativismo faz com que estes acumulem um detalhado conhecimento sobre a dinâmica do ecossistema (SOUZA, 2004).

A pesca artesanal é uma das principais características da cultura caiçara, daí a grande importância da pesca na consolidação das dinâmicas sociais, culturais e econômicas no nosso litoral. Através da pesca, estas populações adquirem, além de sua subsistência, o conhecimento sobre a natureza. Marques (2001) afirma que alguns grupos de pescadores possuem um conhecimento acurado e compatível com o conhecimento ictiológico acadêmico.

6.3.3.2.3 Localização das colônias de pesca ao longo das áreas de influência direta e indireta

O litoral do Estado do Paraná apresenta uma costa muito recortada, devido à presença, principalmente, de duas reentrâncias: Baía de Guaratuba e Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Enquanto a costa oceânica tem em torno de 100 quilômetros, as costas estuarinas têm aproximadamente 1.300 km (PIERRI *et al.*, 2006). Considerando a morfologia e a dinâmica de ondas, marés e correntes associadas, podem ser reconhecidos três tipos principais de costa: estuarinas, oceânica e de desembocadura (ANGULO, 1993).

Levando em consideração a pequena faixa litorânea ocupada pelo Paraná em comparação aos outros estados brasileiros, é considerável a diversidade de

comunidades pesqueiras existentes, cerca de 60 comunidades distribuídas nos ambientes estuarinos e de praia (ANDRIGUETTO FILHO, 1999). Essa diversidade resulta em uma heterogeneidade de dinâmicas de pesca para o Estado, explicada pela diferença nos diversos ambientes explorados, pela considerável riqueza específica, sazonalidade e variedade dos recursos pesqueiros e pelas distintas embarcações e petrechos utilizados (ANDRIGUETTO FILHO, 1999; CHAVES & ROBERT, 2003).

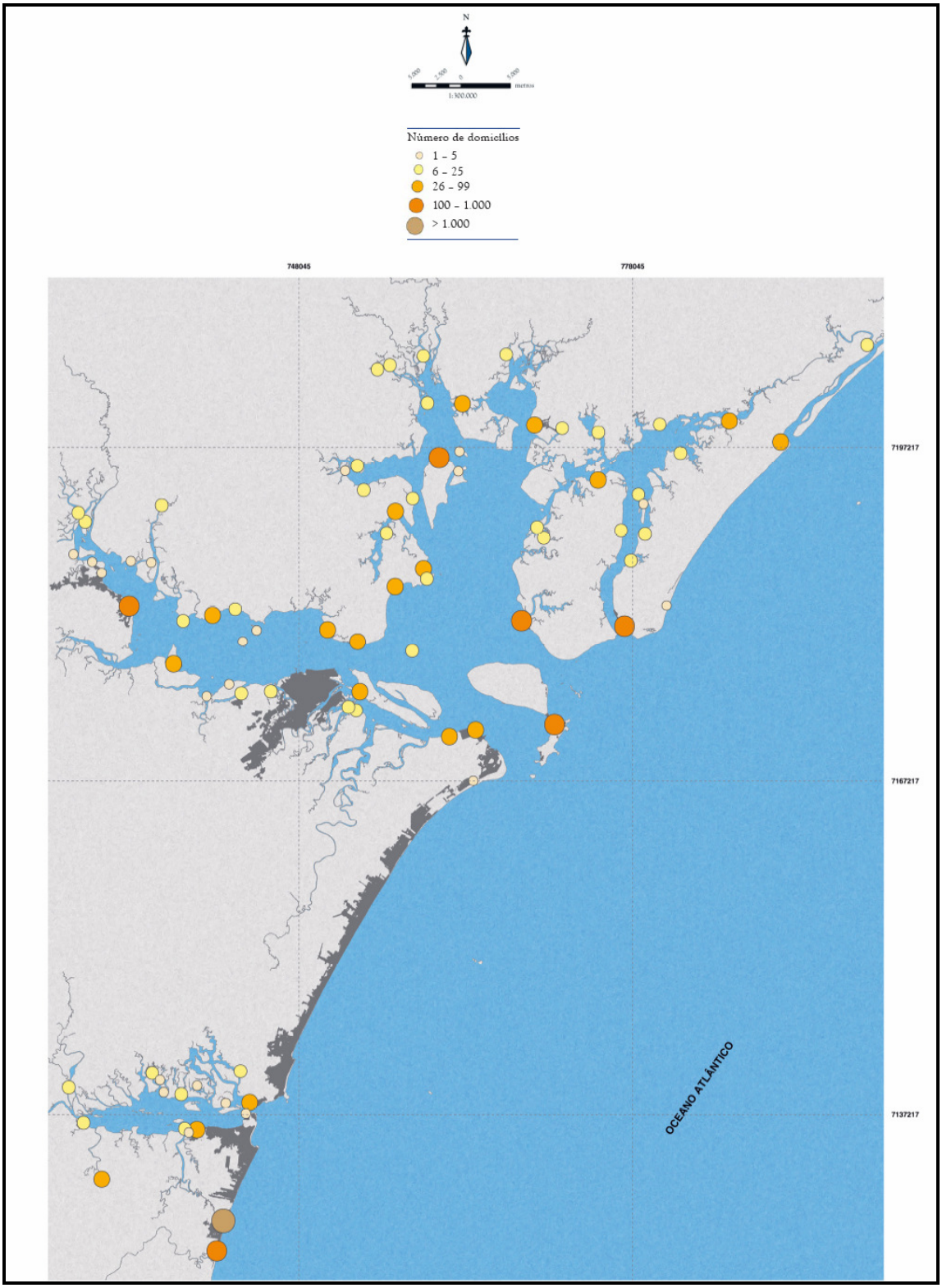


Figura 331 – Comunidades pesqueiras existentes na costa paranaense.

Fonte: ANDRIGUETTO FILHO, 1999.

Apesar da pesca no litoral paranaense não ter a mesma importância dos estados vizinhos no âmbito nacional, ela, regionalmente, apresenta uma grande importância tanto no plano sócio-cultural quanto no econômico, relatos históricos informam que os carijós (índios pertencentes à grande família Tupi-Guarani) tinham intensa relação com a costa, principalmente por meio da pesca (IPARDES, 2001).

O pescador artesanal é aquele que sozinho ou contando com o auxílio de parceiros participa de forma direta da captura do pescado, utilizando instrumentos relativamente simples, a pesca é sua principal fonte de renda, mas nada impede que dependendo da época do ano ele exerça outras atividades para complementar sua renda. O pescado capturado pelo pescador artesanal tem dois objetivos: o de subsistência (alimentar sua família) e o comercial (venda do excedente).

A pesca artesanal é responsável por um elevado nível de emprego nas comunidades litorâneas, nos setores de captura, beneficiamento e comercialização do pescado (SOUZA, 2004).

Apesar da indiscutível importância que a pesca possui para a segurança alimentar do planeta, subsiste o sério problema do esgotamento dos estoques pesqueiros em nível mundial. A crise global do setor pesqueiro tem afetado profundamente a qualidade de vida dos povos do mar, especificamente a dos pescadores artesanais.

A pesca no litoral do Paraná é predominantemente artesanal, A comercialização é realizada nos mercados regionais, sendo forte a presença do atravessador . A maioria das embarcações é de baixa autonomia, isto é, dependem das condições metereológicas para realizar pescarias, por isso a pesca se restringe à região estuarina e a plataforma continental rasa. Na pesca estuarina são utilizadas embarcações de diversos tamanhos e modelos, canoas ou até mesmo voadeiras, motorizadas ou não, as artes de pesca incluem o cerco - fixo espinhel, rede de emalhe e gerival. Na pesca próxima às praias utilizam-se bateiras ou canoas motorizadas e as artes de pesca compreendem redes de arrasto, malhadeiras e espinhel.

A pesca artesanal constitui elemento integrante da formação histórica de Paranaguá. Diversas ilhas ainda hoje têm como fonte principal de renda para seus moradores os

ganhos obtidos da pesca artesanal. Dentre as ilhas, apenas Valadares e a Ilha do Mel se distinguem das demais por apresentar outras fontes de renda consolidadas e provavelmente mais importantes que a própria pesca. A Ilha do Mel destaca-se como atrativo turístico, estando praticamente toda a sua população ocupada direcionada para atender à demanda do turismo. Já a Ilha de Valadares, mesmo apresentando ainda alguns pescadores, com a construção da passarela ligando-a ao continente, alterou fundamentalmente sua relação histórica com a atividade pesqueira.

Dentro do Complexo Estuarino de Paranaguá existem três municípios que possuem comunidades de pescadores artesanais.

Tabela 198 - Número de pescadores e embarcações registradas por Colônia de Pescadores.

Município	Pescadores	Embarcações
Antonina (Z8)	1124	442
Guaraqueçaba (Z2)	1080	713
Paranaguá (Z1)	1851	705

Fonte: MPA, 2009.

Nos municípios onde foi realizado o recenseamento das atividades pesqueiras pela Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, ligada à Presidência da República foram identificadas 47 localidades. Em Paranaguá foram localizadas oito comunidades pesqueiras.

O recenseamento identificou a existência de cem embarcações a remo/canoa e 309 motorizadas/bote/barco.

Como não é permitida a pesca de arrasto, são utilizados “gerival, rede-de-caceio, rede-de-emalhar, tarrafa, puçá, onde se capturam camarão-branco, pescadas, corvina, siris, caranguejo, paratis, tainha. No município existem cultivos,

principalmente de ostras nativas. Destacam-se as localidades de Valadares, Amparo, Piaçaguera, Vila São Miguel, Eufrasina" (SEAP, 2004).

De um modo geral, as pescarias no litoral paranaense ocorrem no interior da baía (65,6%). Essa característica provavelmente está associada à precariedade das embarcações, não permitindo deslocamento que as afastem em demasia da costa.

Entre as comunidades pesqueiras do litoral paranaense predominam as atividades de pesca artesanal, a aqüicultura, o turismo ambiental, o artesanato e a agricultura de subsistência. Embora o litoral paranaense seja considerado o terceiro celeiro mundial de reprodução de animais aquáticos, a atividade pesqueira do município de Paranaguá ainda apresenta preponderantemente características artesanais. As áreas de pesca estão localizadas em sua baia e nas regiões estuarinas e lagunares do litoral paranaense, à exceção da Ilha do Mel.

O município, em sua sede, juntamente com Guaratuba, dispõe de infra-estrutura relativamente adequada para a atividade pesqueira. Dispõem de acesso marítimo e asfaltado para a sede, além de duas fábricas de gelo, uma empresa de pesca, duas câmaras de estocagem e seis ancoradouros. Existem estaleiros para a manutenção das embarcações. Mesmo assim, a infra-estrutura existente no seu conjunto, considerando as ilhas, se mostra precária para o seu desenvolvimento, existindo poucos locais de desembarque, reduzido número de fábricas de gelo e de câmaras frigoríficas para a conservação de peixes (SEAP, 2005). As figuras mostram os locais de desembarque para os pequenos pescadores artesanais. O atracadouro construído não é adequado para muitos pequenos barcos, obrigando-os a desembarcar diretamente na praia.

Figura 332 - Atracadouro para os pescadores artesanais, inadequado para as pequenas embarcações.

Figura 333 - Embarcações atracadas na rua da Praia destinada à pesca.

Há que destacar as dificuldades de deslocamento para as ilhas. Há poucos horários de acesso via marítima, conforme mostrado no item sobre “usos da água”. Assim, apesar da sede de Paranaguá apresentar certa infra-estrutura para o desenvolvimento da atividade pesqueira, as ilhas praticamente se restringem à disponibilidade de infra-estrutura social básica – água e energia.

A maior parcela da produção é realizada por pescadores artesanais sem registro de suas embarcações junto a Capitania dos Portos e vendida para intermediários que comercializam a sua maior parcela no próprio Estado.

Figura 334 - Localização de comunidades pesqueiras próximas ao município de Paranaguá a partir de mapa da SEAP – 2004.

Fonte: SEAP, 2004.

Para a análise do conjunto dos pescadores artesanais de Paranaguá a base será o Censo da Pesca Artesanal realizado em 2005 pela Emater/Fundação Terra, quando foram aplicados 6.500 questionários em sete municípios da região do litoral paranaense. Estas informações ainda estão sendo tratadas pelas instituições

participantes da Rede Paranaense de Pesca, as quais foram cedidas para uso neste estudo. Como alguns dados ainda apresentam algumas inconsistências, optou-se por utilizar apenas valores relativos, reduzindo assim os problemas de cobertura. Há que ressaltar a enorme importância deste levantamento processado pela Emater/Fundação Terra tendo em vista a precariedade e escassez de estatística sobre a pesca artesanal. Além deste levantamento, também serão utilizados dados do Censo Estrutural da Pesca, da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca - SEAP.

O levantamento permite conhecer a realidade das diversas comunidades pesqueiras de Paranaguá. De um modo geral, as informações expõem uma realidade de pescadores com baixa escolaridade, baixa remuneração, moradias inadequadas, com acesso deficiente à infra-estrutura básica.

A faixa etária dos pescadores mostra que a ocupação absorve principalmente população mais velha. Apenas 15,3% dos pescadores possuem no máximo trinta anos (tabela a seguir). O predomínio de pescadores mais velhos sugere certa dificuldade em transformar a pesca numa opção profissional para os mais jovens, provavelmente em função da falta de perspectiva da atividade na maioria das comunidades pesqueiras de Paranaguá.

Tabela 199 - Estrutura etária dos pescadores artesanais de Paranaguá.

Faixa etária	Participação relativa (%)
Menores de 20 anos	1,1
20 a 30 anos	14,2
30 a 40 anos	25,7
40 a 50 anos	25,6
50 a 60 anos	21,4
60 anos e mais	12,0

Fonte: EMATER/FUNDAÇÃO TERRA, 2009.

A ocupação ainda é essencialmente masculina: 71,3% dos pescadores artesanais são homens. Todos os pescadores declararam possuir carteira de pescador. A maioria é casada ou "amasiada", ou seja, possuem uma família constituída e, provavelmente, são a fonte principal, e talvez única, de renda.

O grau de escolaridade é relativamente baixo, predominando trabalhadores analfabetos e apenas alfabetizados: 72,8% dos pescadores se enquadravam nestas duas categorias.

Tabela 200 - Escolaridade dos pescadores artesanais de Paranaguá

Escolaridade	Participação relativa (%)
Analfabetos	19,3
Alfabetizados	53,5
1º grau	24,0
2º grau	3,2

Fonte: EMATER/FUNDAÇÃO TERRA, 2009.

Entre as moradias, predominam aquelas definidas como próprias (91,0%). A média da área de cobertura é de 58,87 m², contando com 4,9 cômodos. Predomina a energia elétrica como fonte de iluminação, havendo duas moradias com uso de energia solar, uma em Eufrazina e uma em Amparo. A maior parte das moradias tem acesso à rede pública de fornecimento de água (73,7%), embora não seja desprezível o número de famílias que consome água originária diretamente de rios e córregos (21,4%). 91,0% possuem água encanada.

Cerca de 78,6% da coleta do lixo dos domicílios era realizado pelo poder público municipal. A parte restante é enterrada ou jogada no próprio ambiente. Isto significa dizer que sobre este aspecto, pouco mais de um quinto dos domicílios apresentavam inadequação habitacional por falta de infra-estrutura.

O despejo dos dejetos apontava para uma condição dos domicílios de alta precariedade. 89,5% dos domicílios não estavam ligados à rede geral de esgoto, sendo que 51,8% canalizavam para o mar ou lugar não apropriado, contribuindo para contaminação do ambiente da sua principal fonte de renda.

Tabela 201 - Destinação dos dejetos nas moradias de pescadores artesanais de Paranaguá.

Local de destinação dos dejetos	Participação relativa (%)
Rede de esgoto	11,5
Canalizado p/ mar ou lugar desapropriado	51,8
Fossa comum	29,7
Fossa séptica	7,0

Fonte: EMATER/FUNDAÇÃO TERRA, 2009.

A renda média familiar dos pescadores era de R$ 599,16. Os pescadores artesanais trabalham diariamente com a pesca. Entretanto, de um modo geral, complementam a sua renda com a extração e o cultivo de ostra, o trabalho com artesanato e mais recentemente com o turismo. A Prefeitura Municipal tem realizado trabalho no sentido de transformar o turismo numa importante fonte de renda para as comunidades pesqueiras, principalmente aquelas localizadas nas Ilhas. As primeiras comunidades a participar desta iniciativa da prefeitura foram Piaçaguera e Amparo. A Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR também desenvolve trabalho junto a algumas comunidades pesqueiras de Paranaguá com o objetivo de capacitar os maricultores à realização de um manejo adequado.

A grande maioria das embarcações é de madeira (565), poucas são de fibra (3) ou de outras materiais (5) e alumínio (3). Essa característica vem ao encontro das considerações iniciais sobre o baixo aporte tecnológico da pesca artesanal. Esse tipo de embarcação normalmente é mais lento, apesar de mais barato.

Apesar das dificuldades enfrentadas pelos pescadores artesanais, de um modo geral a expectativa em relação à atividade é positiva. Dos entrevistados, apenas 9,2% afirmaram ter intenção de mudar de ocupação, 66,7% gostariam de especializar-se com melhores equipamentos e diversificar as capturas e cultivos. Essa posição dos pescadores pode estar relacionada à tradição que possuem na atividade (a média de anos de atividade é de 21,1 anos). Isso, associado à baixa escolaridade, dificulta a mudança ocupacional, pois reduz as possibilidades de serem absorvidos em outras funções.

6.3.3.2.4 As comunidades pesqueiras na AID

Os possíveis impactos da implantação do empreendimento no que se refere à atividade pesqueira serão mais sentidos naquelas comunidades que dependem do Canal da Cotinga para seu deslocamento, ou seja, Ilha de Valadares, Ilha da Cotinga e pescadores da Ilha Perdida.

6.3.3.2.4.1 Ilha dos Valadares

A Ilha dos Valadares está localizada no Complexo Estuarino de Paranaguá e é limitada pelos paralelos 25°31'00"S e 25°33'06"S e meridianos 48°29'05"W Gr e 48°31'33"W Gr. A ilha é limitada pelos rios Itiberê e dos Correias e a pelo Canal da Cotinga, apresenta uma área de pouco mais de 5 km², pouco menos de 3 km² representam a parte permanentemente emersa e cerca de 60% desta área é de ocupação urbana desordenada. Em sua maioria são moradias simples e de baixo custo, concentradas principalmente na parte noroeste da ilha, devido à proximidade a passarela, sobre o Rio Itiberê, que faz a ligação da ilha ao continente. Existe também um serviço de balsas para travessia de veículos (que não podem circular na passarela), e uso de botes a remo para locomoção de passageiros e transporte de cargas.

Atualmente a população da Ilha dos Valadares já ultrapassa os 20.000 habitantes. Uma pequena parte da população vive da pesca artesanal e utiliza o Canal da

Cotinga como principal canal de deslocamento para chegar aos locais de pesca. A grande maioria destes habitantes da Ilha dos Valadares exerce trabalho assalariado no município de Paranaguá.

Em 30 de março de 2008 foi fundada a Associação dos Pescadores da Ilha dos Valadares (APIVA), localizada na Rua nº 5 s/n do Bairro Itiberê, com objetivo de melhorar as condições de vida e trabalho dos pescadores artesanais da ilha e de seus familiares (envolvendo cerca de 550 pessoas no total – associados e dependentes da pesca), a APIVA atualmente conta com 160 associados, distribuídos pelos diversos bairros da Ilha dos Valadares (7 de setembro, Vila do Felinho, Itiberê, entre outros).

Não existe sistema de esgotamento sanitário e as residências são equipadas com fossas (sumidouros), que se transformam em fontes potenciais de contaminação das águas subterrâneas, devido à alta permeabilidade do terreno e a pouca profundidade do nível freático (FLÓREZ, 2005).

Figura 335 – Fotos da Ilha dos Valadares, entrada Portal Ponte e comunidade pesqueira do Bairro Itiberê.

6.3.3.2.4.2 Ilha da Cotinga

A Ilha da Cotinga está situada a 2 km a leste da cidade de Paranaguá, em frente à foz do Rio Itiberê, a ponta da Cruz da Ilha da Cotinga localiza-se em frente aos Terminais de Contêineres de Paranaguá.

A ilha da Cotinga em conjunto com a Ilha Rasa da Cotinga apresenta uma área de 1.701,20 ha e encontram-se dividida entre a Terra Indígena *Pindoty* (reserva indígena formada pelas duas ilhas) e a sub sede do Iate Clube de Paranaguá (que faz divisa com a aldeia *Mbyá Guarani*).

Inserida neste contexto está uma pequena comunidade de pescadores que hoje conta com 10 pescadores, a vila de pescadores não conta com esgotamento

sanitário, a água (encanada) é proveniente de um olho d'água e não há luz elétrica. Há 50 anos o número de pescadores artesanais era de 150, mas devido à falta de infra-estrutura muitas famílias migraram para a parte continental de Paranaguá, a única escola da ilha é a escola da aldeia indígena, fazendo com que muitos jovens tenham que completar na parte continental de Paranaguá e acabem não retornando a Ilha da Cotinga.

Os habitantes desta comunidade pesqueira vivem exclusivamente da pesca artesanal e por possuírem embarcações mais simples praticam a pesca/captura/coleta no Canal da Cotinga (principalmente na parte sul da Ilha). O pescado é em sua maioria para subsistência destas famílias e o excedente comercializado no Mercado Municipal de Paranaguá.

Figura 336 – Pesca no Canal da Cotinga. Vista do Canal da Cotinga a partir da Sub Sede do Iate Clube de Paranaguá. Casa de pescador Ilha da Cotinga.

6.3.3.2.4.3 Ilha Perdida

A Ilha Perdida ou Vila Gabriel de Lara faz parte do bairro Costeira, sendo considerada uma Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, segundo o Plano Diretor do município, indicando assim o grau de precariedade das moradias. Sua localização é 25°30'41.88" S e 48°30'07.68" O. Conforme tratado anteriormente, sua ocupação foi influenciada pela proximidade ao porto. O bairro, voltado para o mar, era um manguezal, tendo sido aterrado para permitir a ocupação. A ocupação do local é antiga, sendo o início do bairro em meados da década de 30 com o estabelecimento de moradores das diversas ilhas, que vinham com freqüência para a sede municipal. Já que a sede oferecia maiores oportunidades econômicas e melhor atendimento às demandas de educação e saúde, muitos moradores que realizavam a travessia das ilhas acabaram por se instalar em locais periféricos no município e ali permaneceram, sendo que muitos terrenos não possuem documentação.

O Rio do Chumbo, que é um braço do rio Itiberê, corta o bairro e na sua margem se instalaram profissionais que consertam barcos, além de pescadores. Os moradores do bairro reclamam da poluição desse rio, que recebe águas contaminadas pelos esgotos sem tratamento. A figura a seguir mostra a localização do rio do Chumbo.

Figura 337 – Localização da Ilha Perdida.

Fonte: GOOGLE EARTH, 2009.

6.3.3.2.4.4As especificidades dos pescadores artesanais na AID

O estudo foi segmentado em pescadores das Ilhas da Cotinga e Valadares e Ilha Perdida, por apresentarem formas diferenciadas de inserção na atividade urbana de Paranaguá.

O estudo foi conduzido através de entrevistas com pescadores associados à APIVA (Associação dos Pescadores da Ilha dos Valadares de Paranaguá), fundada em maio de 2008, localizada no Bairro Itiberê. Conta com 160 associados, englobando um total de 500 pessoas entre familiares e dependentes. Na ilha da Cotinga foi observada a existência de 8 pescadores. A população a ser pesquisada é de 168 pescadores no total. Pesquisados na Ilha de Valadares foram 49 e na Ilha da Cotinga foram 3, totalizando 52 entrevistas e perfazendo 31% do total de pescadores entre associados da APIVA e da Cotinga. Existiu certa dificuldade em

encontrar os pescadores desta região, visto que depois de muito tempo com chuva e vento, as condições climáticas eram propícias à pesca, fazendo com que os mesmos não estivessem na comunidade (os que pescam durante o dia) ou estivessem dormindo (os que pescam à noite).

Dos pescadores entrevistados, trinta e um (31) deles utilizam o Canal Sudoeste (da Cotinga), perfazendo 59,6% como local de pesca ou de deslocamento para pesca. O restante das pessoas entrevistadas que vivem da pesca usam o Canal Norte e Canal Sul alternadamente, dependendo da espécie a ser pescada ou indo pescar em mar aberto. O gráfico a seguir mostra a maior incidência de pescadores que utilizam o Canal da Cotinga. Dos entrevistados foram encontrados 46 pescadores que sempre usaram o Canal da Cotinga como rota e ou local de pesca, sendo que os outros seis não responderam. E destes, 31 mudam de rota, oito não mudam, sendo que 13 não responderam.

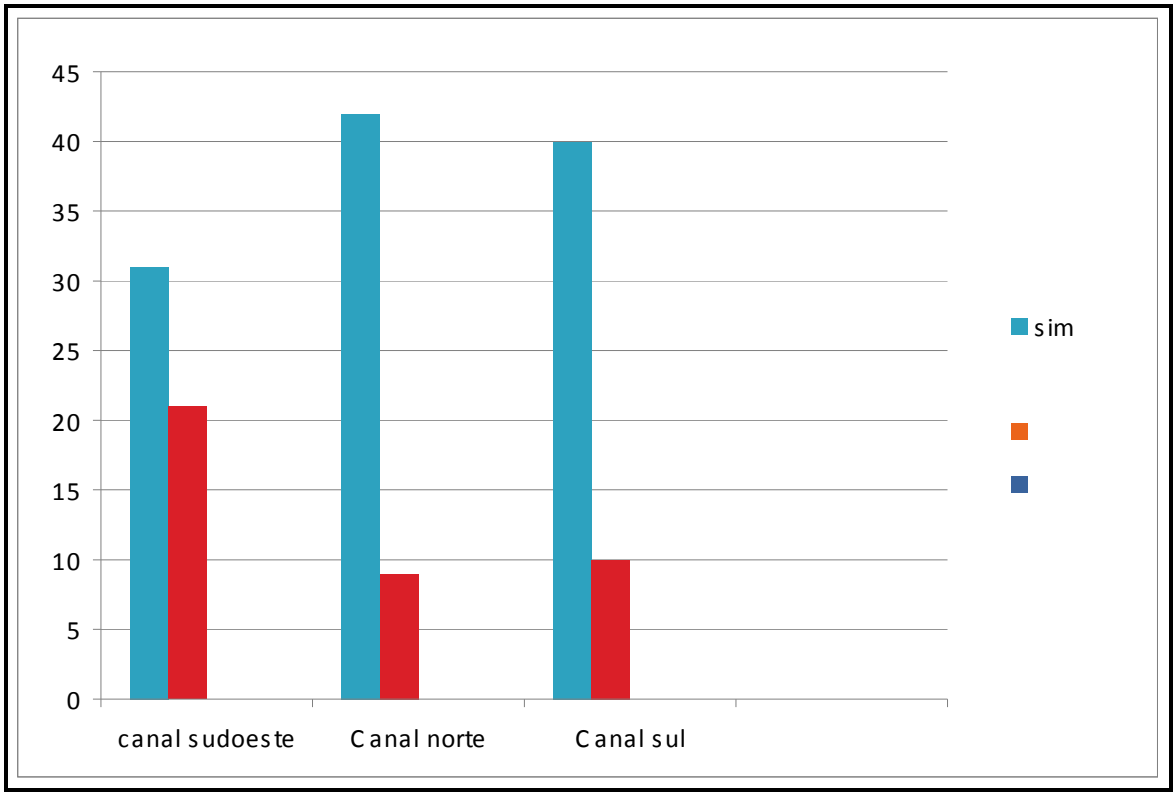


Figura 338 - Número de pescadores entrevistados que disseram “sim, utilizam o canal sudoeste, canal norte e canal sul”.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Os pescadores entrevistados tinham de 19 a 86 anos, percebendo-se certa preponderância dos mais velhos. Os jovens praticamente estão abandonando a pesca, sendo menos de 8% entre os pescadores. Este resultado vai ao encontro das informações obtidas para o conjunto dos pescadores entrevistados pelo Censo da Pesca Artesanal realizado pela Emater.

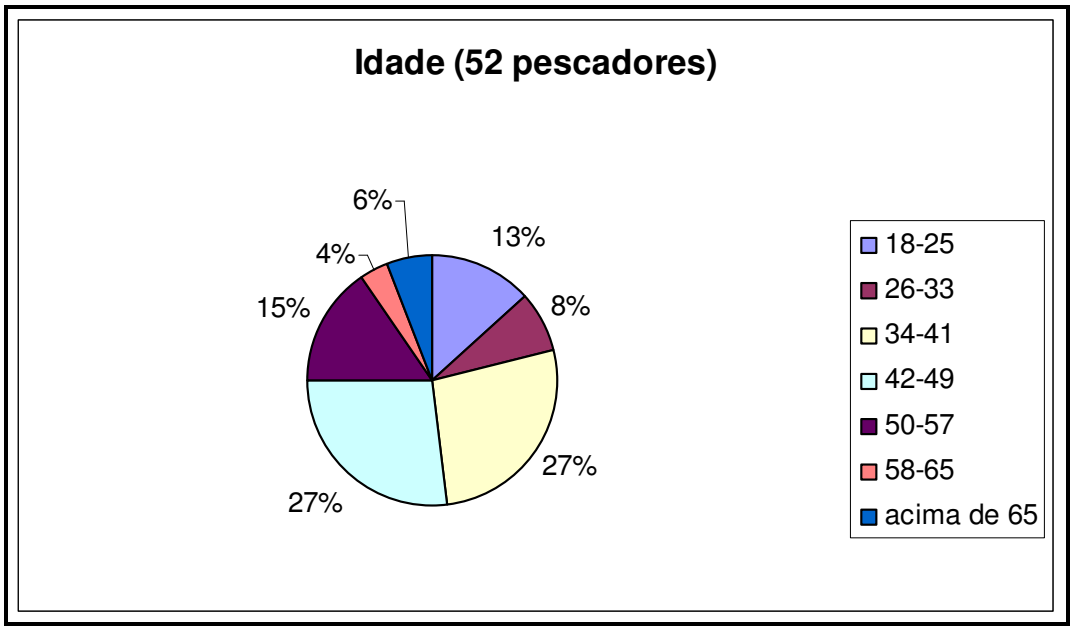


Figura 339 - Distribuição da freqüência relativa de pescadores APIVA segundo a faixa etária.

Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Entre os 52 pescadores entrevistados, somente 14 nasceram e passaram a vida toda no local de moradia (sete na faixa etária 35 - 49 e sete de 19-29), sendo que 3 destes são da Ilha da Cotinga. Este fato mostra como é forte o fluxo migratório de pescadores das Ilhas do CEP e do município de Guaraqueçaba para a área urbana de Paranaguá, neste caso a Ilha dos Valadares. Pela porcentagem de tempo que os entrevistados residem nas Ilhas percebe-se tratar de moradias já consolidadas. Isto significa, de certa forma, que estes pescadores já possuem raízes culturais e sociais tanto com a pesca como com seu local de moradia.

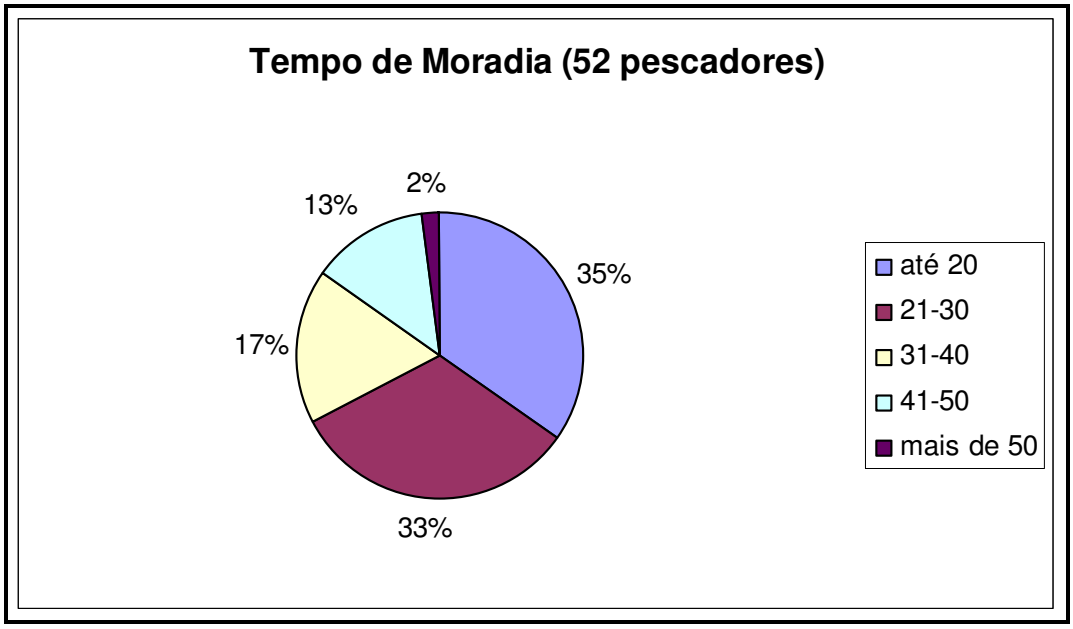


Figura 340 - Distribuição da freqüência de pescadores segundo o tempo de moradia no local. Entre parênteses, número de pescadores entrevistados.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Na analise socioeconômica das comunidades entrevistadas foram encontrados 13 pescadores que afirmaram que o sustento de suas famílias através da pesca é suficiente, enquanto que 37 registraram ser insuficiente a renda gerada pela pesca ao sustento mínimo de suas famílias, e dois não responderam.

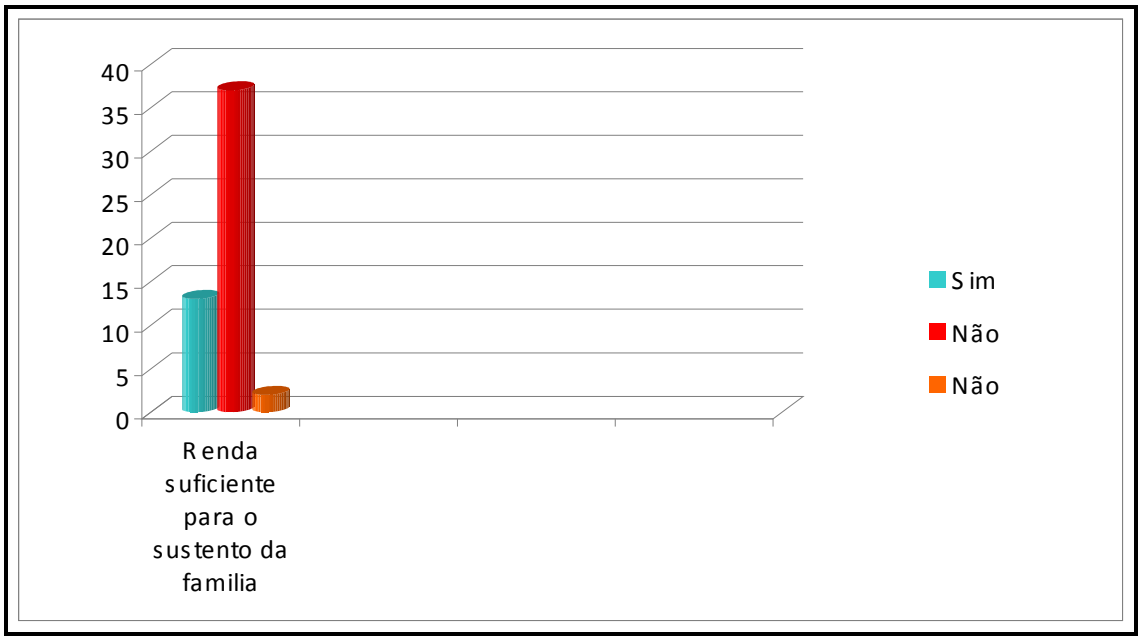


Figura 341 – Pescadores segundo a suficiência da renda para o sustento da família.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Eram 18 as famílias em que só uma pessoa era pescadora, enquanto que 34 têm mais de uma pessoa neste tipo de trabalho. O número de outras pessoas que estão diretamente envolvidos com a pesca era de 26, sem serem pescadores (esse valor foi deduzido usando interpretações das respostas relacionadas, pois as respostas ficaram imprecisas por dificuldade de interpretação da pergunta, sendo então um valor aproximado).

Todas as remunerações são feita a partir da divisão dos pescados do dia. O número de pescadores que recebem 100% da remuneração era de 12 e com remuneração de meia (50% para cada um) era de 23; com remuneração de 1/3 (33,3% para cada um) era de 15 e os que recebem 1/4 (25% para cada um), 2 pescadores.

Nenhum dos pesquisados declarou que o pescado extraído seja só para consumo, sendo que apenas um respondeu que só vende a produção. Os que vendem e consomem a produção pescada são em número de 50, ou seja, 96,1% utilizam o pescado como fonte de alimento e de renda. Apenas um dos entrevistados não respondeu essa pergunta.

Entre as famílias de pescadores, predominavam aquelas com 3 a 5 componentes. Com menos de três pessoas representavam 28,8%, famílias de três a cinco membros 46,1%, de seis a nove pessoas 23,1% e com mais de dez pessoas são 1,9%.

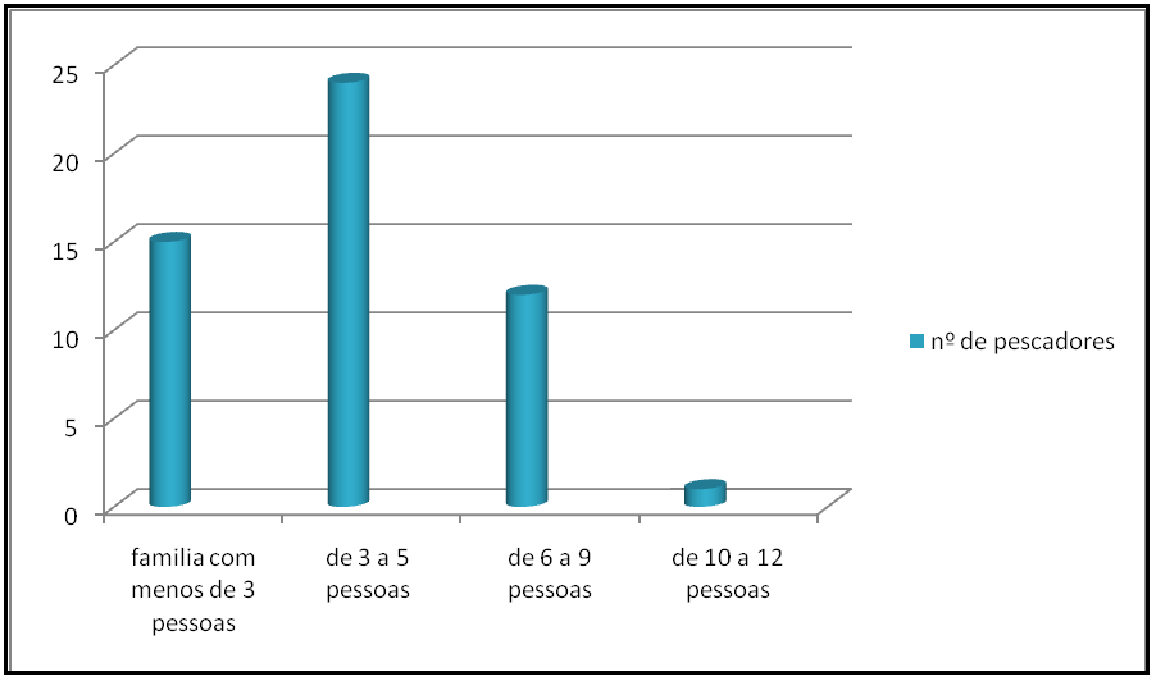


Figura 342 – Famílias que vivem da pesca.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Entre os pescadores, predominavam aqueles que vivem exclusivamente da pesca. Dos que têm outra fonte de renda além da pesca, destacavam-se as seguintes situações: carpintaria 4, aposentadoria 4, comércio 1, auxiliar de produção 1, prestação de serviços 1 e os não informados, 1.

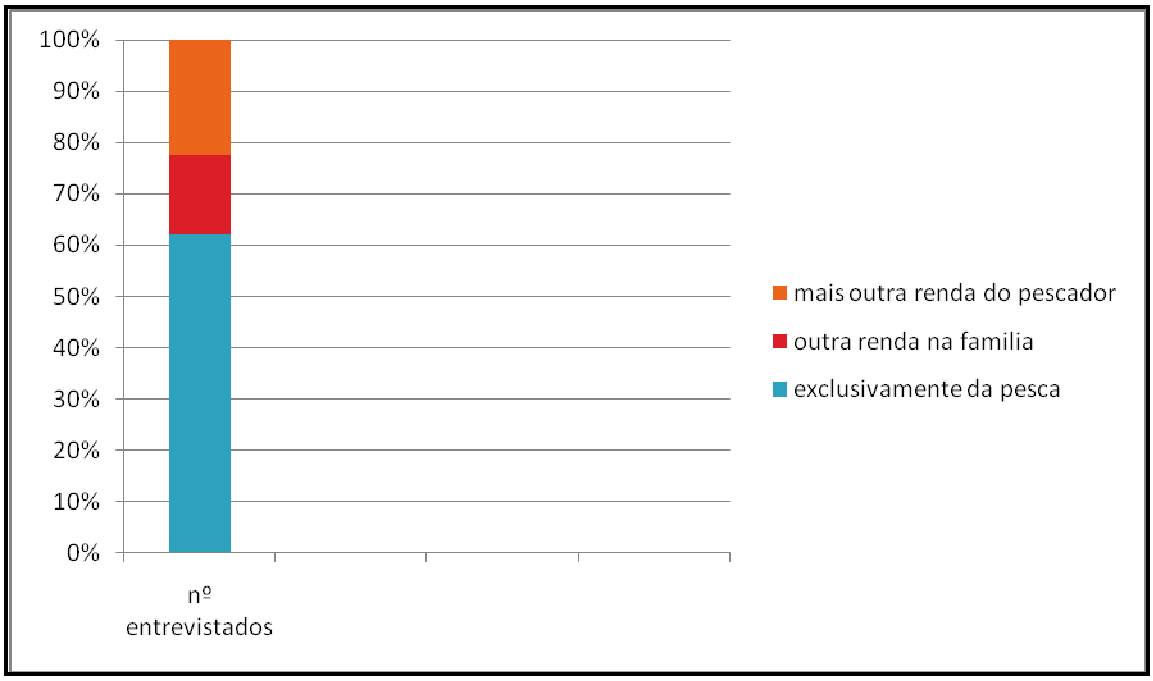


Figura 343 – Fontes de renda dos pescadores entrevistados.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009

O número de dias que os entrevistados saem à pesca corresponde a valores aproximados, pois depende da estação do ano e das condições climáticas. As informações da figura a seguir mostram que predominam quatro dias por semana.

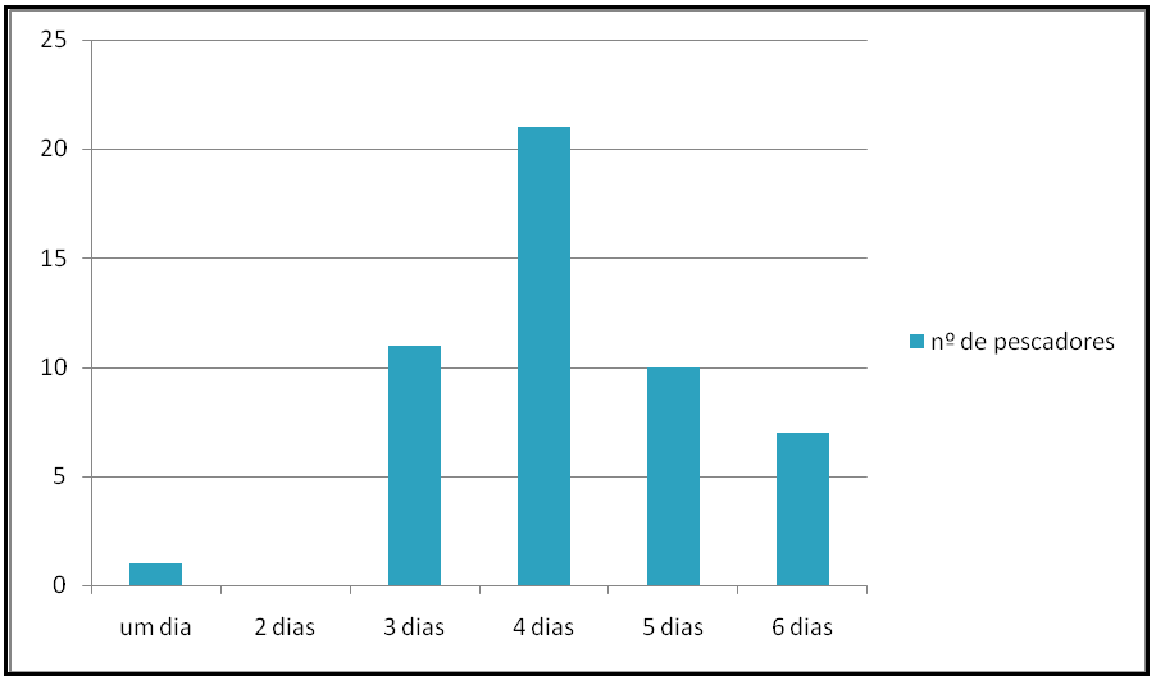


Figura 344 – Número de dias que os entrevistados saem à pesca.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

O número de horas no mar dedicado exclusivamente à pesca por dia, não incluindo as horas utilizadas na manutenção e reparo do barco e petrechos, também depende das condições climáticas. Nenhum dos entrevistados mencionou pescar menos de 3 h/dia e mais de 24 h/dia, sendo que estes dados não foram considerados quando a pesca é em mar aberto, pois o deslocamento desta pesca não utiliza o canal da Sudoeste, onde o número de horas no mar é considerado em dias. Pode-se observar a predominância de longas jornadas no trabalho de pesca, provavelmente associado à distância que precisam navegar.

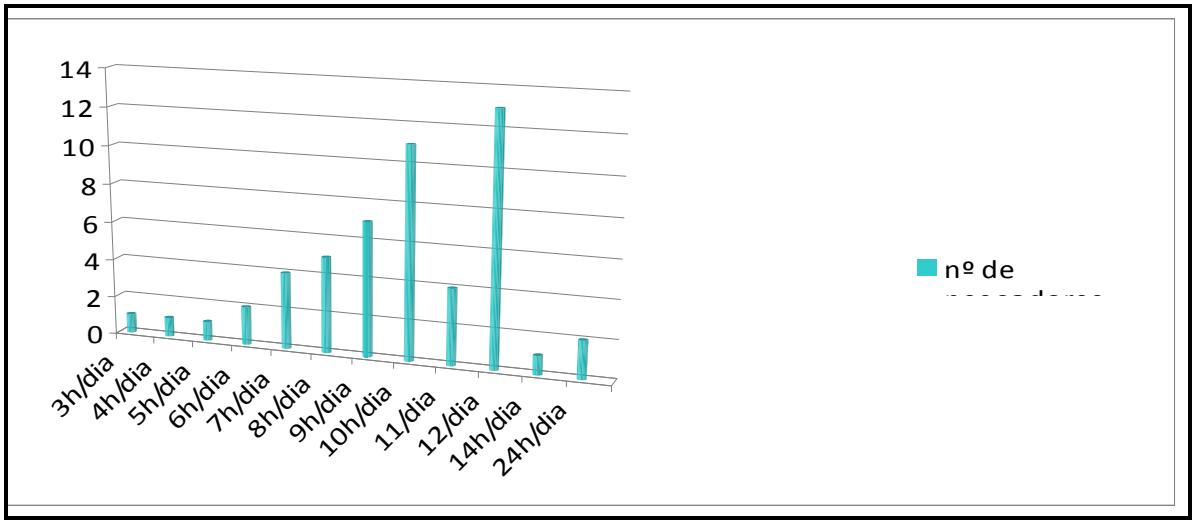


Figura 345- Número de pescadores segundo a jornada de trabalho.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

O número de pescadores entrevistados que possuem registro de pescador como PESCADOR PROFISSIONAL DA PESCA ARTESANAL era de 47. Apenas cinco não possuem carteira. Quando pesquisados sobre o motivo de não possuir a Carteira foi apontado como principal fator a exigência de muitos documentos e trâmite burocrático, sendo necessário dispor de muito tempo para a realização do registro.

O acompanhamento da atividade dos pescadores artesanais permitiu obter o levantamento apresentado a seguir quanto às condições de comercialização do produto. Observa-se uma grande variação de preço para um mesmo produto entre os pescadores, o que, de certa forma, indica condições bastante diferenciadas de comercialização. O reduzido grau de organização pode ser um dos fatores explicativos destas discrepâncias.

Tabela 202 - Valor e quantidade pescada pelos pescadores artesanais de Ilha de Valadares e Ilha da Cotinga.

Valor em R$ de venda por kg=nº de pescadores=total de kg/temporada	Peixes	*Nome cientifico*
Menos de R$ 3,00=3 pes.=850kg/temporada R$ 3,00 a 3,99=14 pes.= 11.460kg/temporada R$ 4,00 a 4,50=15 pes. =11.370kg/temporada Mais de R$ 4,50=2 pes=1.420kh/temporada	Pescadinha	*Isopisthus parvipinnis*
Menos de R$ 2,49=5 pes.= 2.250kg/temporada R$ 2,50 a 3,50=23 pes. =9.020kg/temporada	Anchova	*Pomatumus saltator*
Menos de R$ 0,99=2 pes.= 700kg/temporada R$ 1,00 a 1,50=8 pes. =2.300kg/temporada R$ 1,51 a 2,50=18 pes.=10.590kg/temporada	Parati	*Mugil spp*
Menos de R$ 0,99=1 pes. =160kg/temporada R$ 1,00 a 1,50=5 pes. =850kg/temporada R$ 1,51 a 2,50=9 pes. =4.600kg/temporada Mais de R$ 2,50=3 pes =110kg/temporada.	Cavala	*Scomberomorus sp*
R$ 3,00 a 3,99=10 pes. =9.730kg/temporada R$ 4,00 a 5,00=18 pes.=13.610kg/temporada	Tainha	*Mugil platunus*
Menos de R$ 3,00=9 pes. =2.200kg/temporada R$ 3,01 a 4,00=13 pes. =5.720kg/temporada R$ 4,01 a 5,00=4 pes. =1.300kg/temporada Mais de R$ 5,00=1 pes.=240kg/temporada	Bagre	*Netuma barba*
Menos de R$ 8,00=2 pes. =220kg/temporada R$ 8,00 a 10,00=12 pes.=1.800kg/temporada R$ 10,01 a 12,00=5 pes.=1.160kg/temporada Mais de R$12,00=1 pes.=250kg/temporada	Linguado	*Paralichthys spp*
R$ 2,01 a 3,00=7 pes. =490kg/temporada R$ 3,01 a 4,00=5 pes.=1.840kg/temporada Mais de R$ 4,00=2 pes.=820kg/temporada	Corvina	*Micropogonias furnieri*
R$ 3,00 a 4,00=5 pes. =2.930kg/temporada	Baiacu	*Sphoeroides spp*

Valor em R$ de venda por kg=nº de pescadores=total de kg/temporada	Peixes	*Nome cientifico*
R$ 4,01 a 5,00=4 pes. =3.770kg/temporada		
R$ 1,50 a 2,00=2 pes. =300kg/temporada	Betara	*Menticirrhus americanus e M. Littoralis*
R$ 0,25 a 0,40=7 pes. =86.570kg/temporada R$ 0,50 a 1,00=3 pes.=51.500kg/temporada	Sardinha	*Clupeidae*
R$ 14,00= 1 pes. =300kg/temporada	Pescada	*Cynoscion spp*
R$ 1,00=1 pes. =40kg/temporada	Salteira	*Oligoplites spp*
R$ 14,00=4 pes. =260kg/temporada	Robalo	*Centropomus spp*
R$ 2,00=2 pes. =1000kg/temporada	Pampo	*Trachinotus spp*
R$ 2,50=2 pes. =600kg/temporada	Caratinga	*Eugerres brasilianus*
Menos de R$ 8,00=10 pes. =1.334kg/temporada R$ 8,00 a 9,99=17 pes.=2.433kg/temporada R$ 10,00 a 12,00=7 pes. =1.496kg/temporada Mais de R$ 12,00=3 pes. =150kg/temporada	Camarão branco	*Penaeus shimitti*
Menos de R$ 4,00=4 pes. =1.700kg/temporada R$ 4,00 a 5,99=1 pes.= 800kg/temporada	Camarão sete-barbas	*Xiphopenaeus kroyen*
Menos de R$ 7,00=4 pes. =216kg/temporada R$ 7,00 a 7,99=5 pes.=650kg/temporada R$ 8,00 a 10,00=16 pes. 6.472kg/temporada Mais de R$ 10,00=3 pes =490kg/temporada	Siri	*Calinectes spp*
Menos de R$ 7,00=29 pes.=12.410dz/tempor. R$ 7,00 a 7,99=3 pes.=820dz/temporada R$ 8,00 a 10,00=11 pes.=5.930dz/temporada Mais de R$ 10,00=1 pes.=120dz/temporada	Caranguejo	*Uscides cordatus*
Menos de R$ 3,00=13 pes. =7.218dz/temporada R$ 3,00 a 5,99=5 pes.=6.150dz/temporada Mais de R$ 8,00= 1 pes.=500dz/temporada	Ostra	*Crassostrea rhizophorae*
Menos de R$ 3,00=5 pes. =1.140kg/temporada R$ 3,00 a 5,99=4 pes.=1.730kg/temporada	Bacucu	*Modiolus brasiliensis*

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

A maioria das embarcações dos pecadores da Ilha da Cotinga e Ilha dos Valadares é de madeira (figura 346). Alguns dos entrevistados não responderam, escolheram a opção outros, por não terem embarcações próprias, nem alugadas ou emprestadas. O número total de barcos levantado foi de 38.

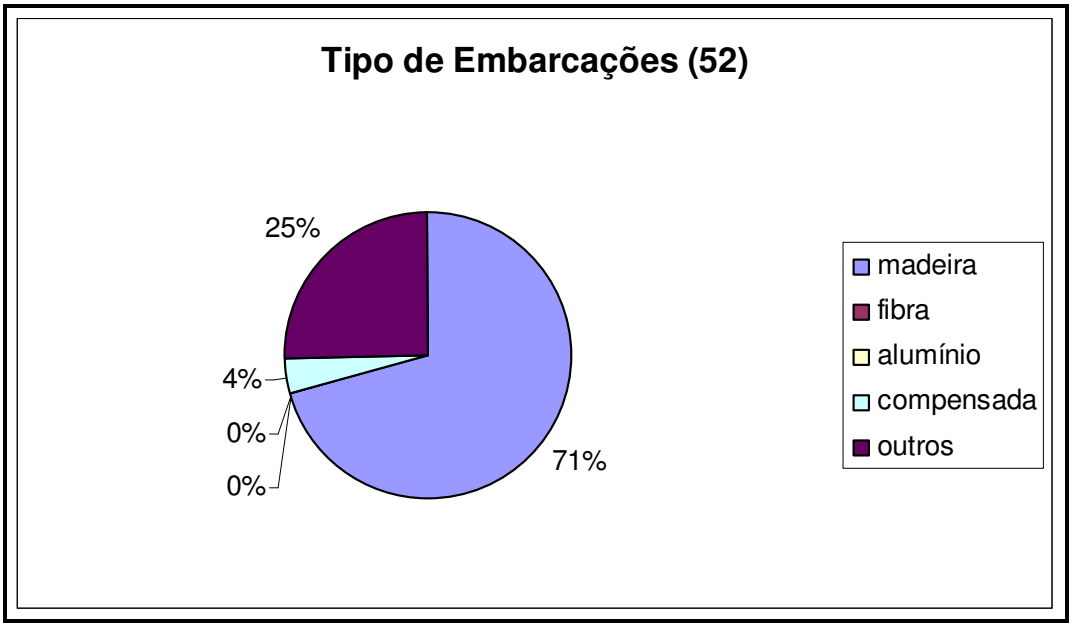


Figura 346 – Frequência percentual do tipo de material que são feitas as embarcações. Entre parênteses o número de pescadores entrevistados.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

As embarcações são predominantemente de propriedade dos pescadores (figura 347) e apresentam um comprimento variando de 4 a 10 metros. Entre estas 38 embarcações 32% possuem o sistema de impulsão a remo e 68% a motor.

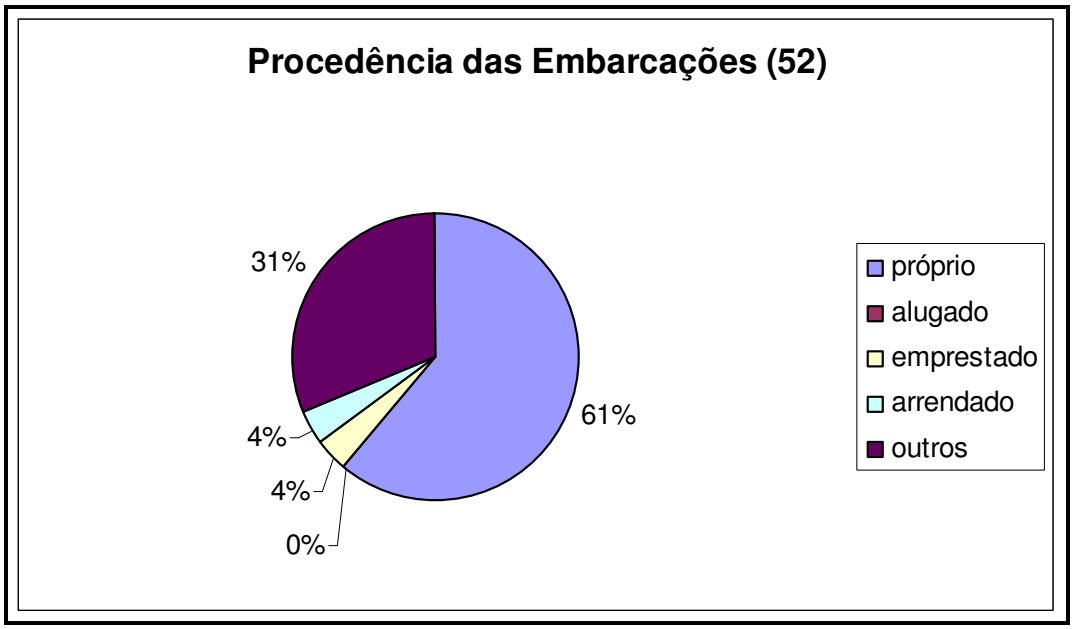


Figura 347 – Frequência percentual da procedência das embarcações. Entre parênteses o número de pescadores entrevistados.
Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

O gráfico abaixo mostra, em um total de 27 embarcações com sistema de impulsão a motor, os diferentes tipos de motores da frota pesqueira dos entrevistados da AID, discriminados por potência em HP.

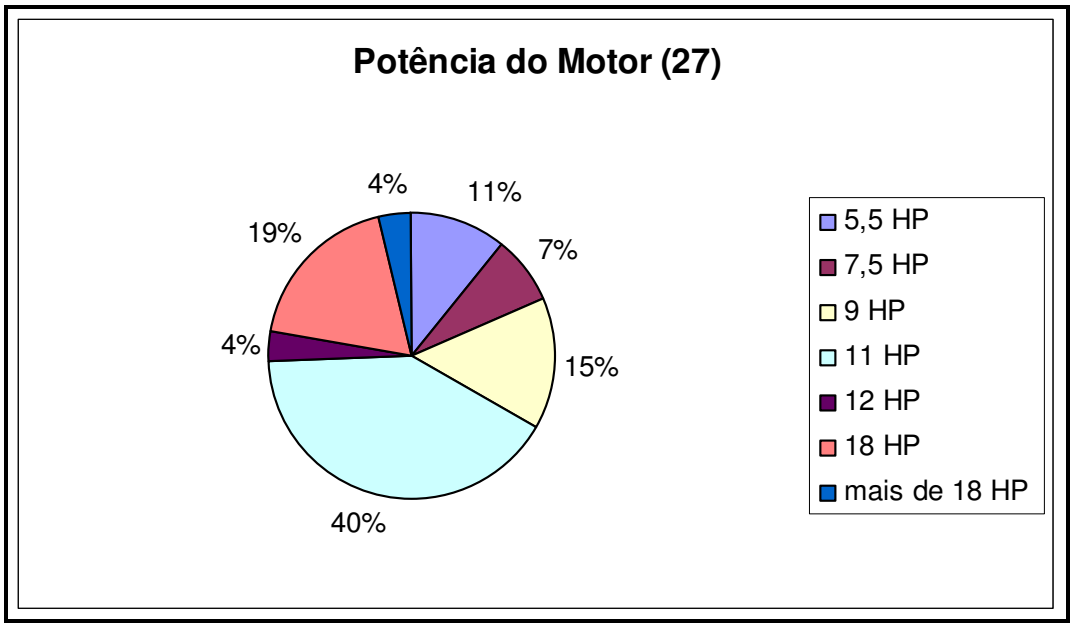


Figura 348 - Frequência percentual da potência dos motores das embarcações com sistema de impulsão a motor. Entre parênteses o número de embarcações que possuíam motor.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

O custo mensal que os pescadores desta comunidade têm é em média de R$148,00 para aqueles que possuem embarcações com sistema de impulsão a remo e em média de R$ 309,00 para os que possuem sistema de impulsão a motor, mostrando um maior gasto com a manutenção do mesmo.

A receita bruta mensal adquirida com a pesca pelos pescadores que possuem embarcações com sistema de impulsão a remo é em média de R$ 582,00 e os que utilizam embarcações com sistema de impulsão a motor é em média R$ 762,00 (tabela 203). A receita líquida destes pescadores não mostra muita variação entre os que possuem embarcações a remo e os que possuem embarcações a motor. As embarcações a motor permitem ao pescador um maior deslocamento dentro da baía para procurar pontos com maior quantidade de pescado. Todavia, este deslocamento gera um maior custo com a manutenção e consumo de combustível, fazendo com que, ambos, pescadores/remo e pescadores/motor apresentem praticamente a mesma renda líquida mensal.

Tabela 203 – Custos mensais da Pesca/ Receita Bruta e Líquida Mensal dos Pescadores da Ilha dos Valadares e Ilha da Cotinga.

Sistema de Impulsão	Remo	Motor
Custo Pesca (mensal)	R$ 148,00	R$ 309,00
Receita Bruta (mensal)	R$ 582,00	R$ 762,00
Receita Líquida (mensal)	R$ 434,00	R$ 453,00

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Entre os moradores da Ilha Perdida, poucos ainda conservam a ligação com a pesca artesanal. Não mais do que dez pessoas se dedicam à atividade. Há alguns piers rústicos ao longo da orla, escondidos entre as casas simples da região. O assoreamento da saída do rio foi citado como o principal problema. Quando a maré está baixa, há apenas uma saída para as embarcações, aumentando o percurso que precisam percorrer para atingir o Canal da Cotinga. As características da pesca se aproximam muito daquelas descritas para os pescadores da Ilha da Cotinga e Valadares. Fez-se referência à falta de infra-estrutura para a pesca e a necessidade de se criar alternativas para o pescador, como o turismo.

Figura 349 – Margem do rio do Chumbo.

Figura 350 – Tubulação de lançamento de esgoto no rio do Chumbo, segundo descrição dos moradores entrevistados.

A poluição é uma variável frequentemente questionada pelos pescadores. Segundo eles, o esgoto da cidade é inteiramente direcionado para o rio do Chumbo. Na maré

baixa, os sinais de contaminação do rio são ainda mais evidentes. Mesmo assim, ainda têm orgulho da profissão, apesar de auferirem uma remuneração insuficiente para o seu sustento e de sua família. O atravessador foi referenciado como um dos principais responsáveis pelo baixo rendimento, aproveitando-se da reduzida infra-estrutura para acondicionar o pescado.

Figura 351 – Embarcações ancoradas junto ao rio do Chumbo.

6.3.3.2.5 Mapeamento e caracterização das áreas preferenciais utilizadas para a pesca artesanal e esportiva

O mapa apresentado na figura a seguir apresenta os principais locais de pesca freqüentados pelos pescadores das duas ilhas e respectivos organismos pesqueiros capturados nestes locais. Essa informação foi oriunda da pesquisa direta realizada com os pescadores.

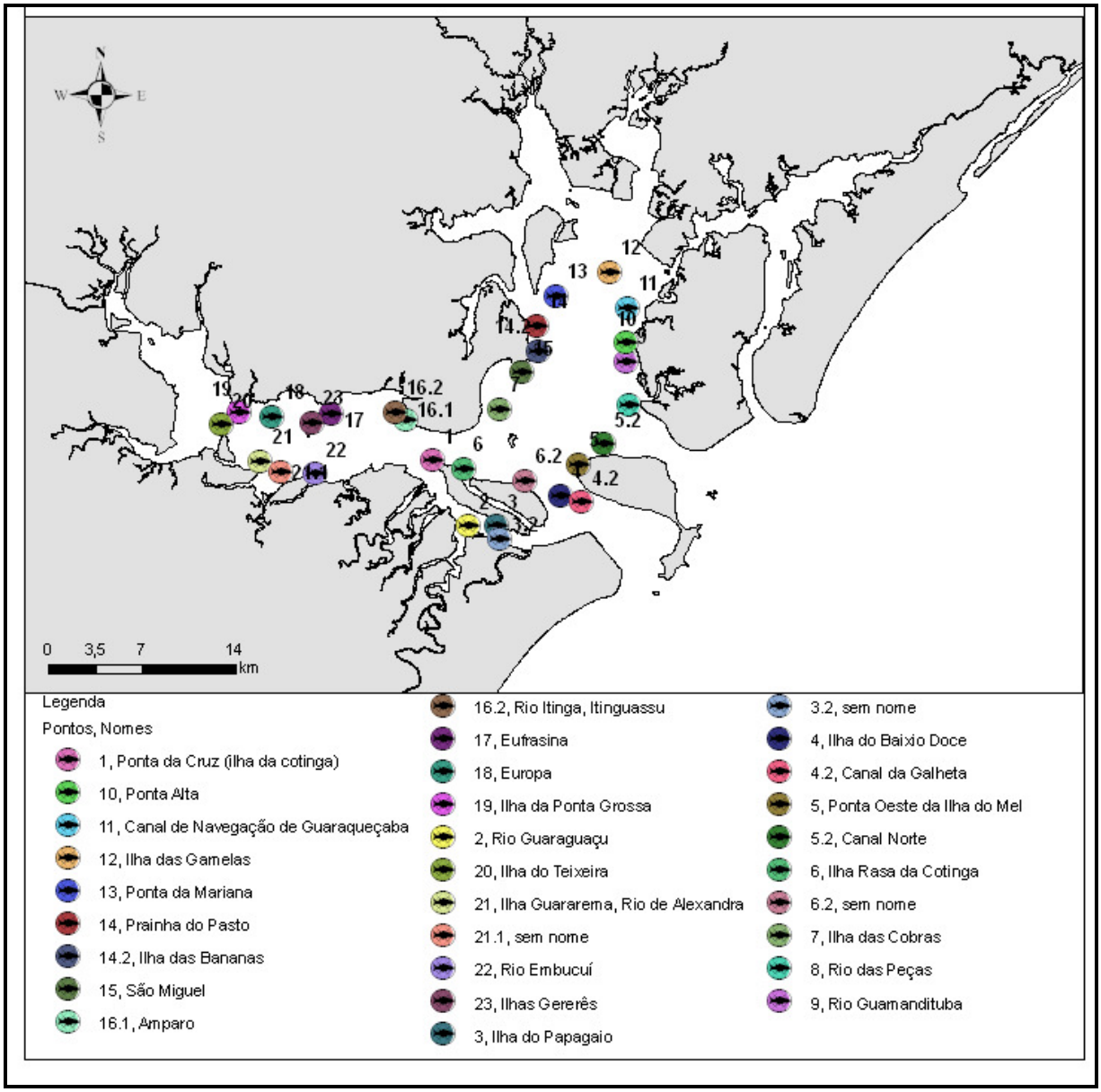


Figura 352 – Locais de pesca frequentados pelas comunidades pesqueiras da Ilha dos Valadares e Ilha da Cotinga, Complexo Estuarino de Paranaguá.

1) Ponta da Cruz (Ilha da Cotinga)

Coordenadas (UTM): 22J – 0752390 – 7177426

Organismos pesqueiros: pescada, parati, tainha, sardinha, betara, camarão branco e ostra.

2) Rio Guaraguaçu

Coordenadas (UTM): 22J – 0755057 – 7172523

Organismos pesqueiros: parati, tainha, bagre, linguado, betara, robalo, caranguejo, ostra e bacucu.

3) Ilha do Papagaio

Coordenadas (UTM): 22J – 0757140 – 7172523

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, robalo, camarão branco, siri, caranguejo e ostra.

3.2) Ilha do Papagaio (outro ponto de pesca)

Coordenadas (UTM): 22J – 0757385 – 7171548

Organismos pesqueiros: os mesmos organismos pesqueiros do ponto 3.

4) Ilha do Baixio Doce

Coordenadas (UTM): 22J – 0761910 – 7174815

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, sardinha, robalo e camarão branco.

4.2) Canal da Galheta

Coordenadas (UTM): 22J – 0763440 – 7174315

Organismos pesqueiros: os mesmos organismos pesqueiros do ponto 4.

5) Ponta Oeste da Ilha do Mel

Coordenadas (UTM): 22J – 0763254 – 7177164

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, pampo, camarão branco e siri.

5.2) Canal Norte

Coordenadas (UTM): 22J – 0765140 – 7178650

Organismos pesqueiros: os mesmos organismos pesqueiros do ponto 5.

6) Ilha Rasa da Cotinga

Coordenadas (UTM): 22J – 0754623 – 7176814

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, robalo, pampo, camarão branco e siri.

6.2) Ilha Rasa da Cotinga (outro ponto de pesca)

Coordenadas (UTM): 22J – 0754623 – 7176814

Organismos pesqueiros: os mesmos organismos pesqueiros do ponto 6.

7) Ilha das Cobras

Coordenadas (UTM): 22J – 0757380 – 7181299

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, pampo, camarão branco, siri e ostra.

8) Rio das Peças

Coordenadas (UTM): 22J - 0766970 – 7181615

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, robalo, caratinga, camarão branco, caranguejo e ostra.

9) Rio Guamandituba

Coordenadas (UTM): 22J – 0766825 – 7184855

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara e camarão branco.

10) Ponta Alta

Coordenadas (UTM): 22J – 0766835 – 7186215

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, sardinha, betara e robalo.

11) Canal de Navegação de Guaraqueçaba, Ilha dos Papagaios, Guapicú e Laranjeiras

Coordenadas (UTM): 22J – 0766902 – 7188862

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, robalo, caratinga, camarão branco, siri, caranguejo, ostra e bacucu.

12) Ilha das Gamelas

Coordenadas (UTM): 22J – 0765530 – 7191501

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, robalo, caratinga, camarão branco, siri, caranguejo, ostra e bacucu

13) Ponta da Mariana

Coordenadas (UTM): 22J – 0761570 – 7189755

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, camarão branco, siri, caranguejo, ostra e bacucu.

14) Prainha do Pasto

Coordenadas (UTM): 22J – 0760083 – 7187527

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, robalo, pampo, camarão branco e siri.

14.2) Ilha das Bananas

Coordenadas (UTM): 22J – 0760240 – 7185591

Organismos pesqueiros: os mesmo organismos pesqueiros do ponto 14

15) São Miguel

Coordenadas (UTM): 22J – 0759015 – 7184018

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, pampo, camarão branco, siri e caranguejo.

16.1) Amparo

Coordenadas (UTM): 22J – 0750340 – 7180480

Organismos pesqueiros: pescada, parati, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, camarão branco, siri, caranguejo, ostra e bacucu.

16.2) Rio Itinga, Itinguaçu, Córrego Riozinho

Coordenadas (UTM): 22J – 07499519 – 7181070

Organismos pesqueiros: os mesmos organismos pesqueiros do ponto 16.1.

17) Eufrasina

Coordenadas (UTM): 22J – 0744792 – 7180962

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, camarão branco, siri, ostra e bacucu.

18) Europa

Coordenadas (UTM): 22J – 0740340 – 7180742

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, robalo, camarão branco e bacucu.

19) Ilha da Ponta Grossa

Coordenadas (UTM): 22J – 0737871 – 7181013

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, camarão branco, siri, caranguejo, ostra e bacucu.

20) Ilha do Teixeira

Coordenadas (UTM): 22J – 0736541 – 7180125

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, robalo, camarão branco, siri, caranguejo, ostra e bacucu.

21) Ilha Guararema, Rio de Alexandra

Coordenadas (UTM): 22J – 0739482 – 7177392

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, cavalinha, tainha, bagre, linguado, corvina, baiacu, sardinha, betara, camarão branco e siri.

21.1) Ilha Guararema, Rio de Alexandra (outro ponto de pesca)

Coordenadas (UTM): 22J – 0741020 – 7176600

Organismos pesqueiros: os mesmos organismos pesqueiros do ponto 21.

22) Rio Embucuí

Coordenadas (UTM): 22J – 0743545 – 7176434

Organismos pesqueiros: parati, tainha, bagre, linguado, baiacu, betara, robalo, caratinga, siri, caranguejo, ostra e bacucu.

23) Ilhas Gererês

Coordenadas (UTM): 22J – 0743301 – 7180257

Organismos pesqueiros: pescada, anchova, parati, tainha, bagre, linguado, baiacu, sardinha, betara, camarão branco, siri, ostra e bacucu.

Quanto à pesca esportiva, Paranaguá possui diversas marinas, algumas delas associadas à pesca esportiva, além da ocorrência de eventos também direcionados a este esporte. Os locais de pesca escolhidos por este esporte de certa forma coincidem com aqueles utilizados pelos pescadores tradicionais, o que inclusive gera situações de conflito. A figura a seguir mostra diversos pontos de pesca e é distribuído através de lojas especializadas. Nele pode-se observar a semelhança dos pontos de pesca com o mapa elaborado a partir das informações da pesquisa de campo com os pescadores artesanais.

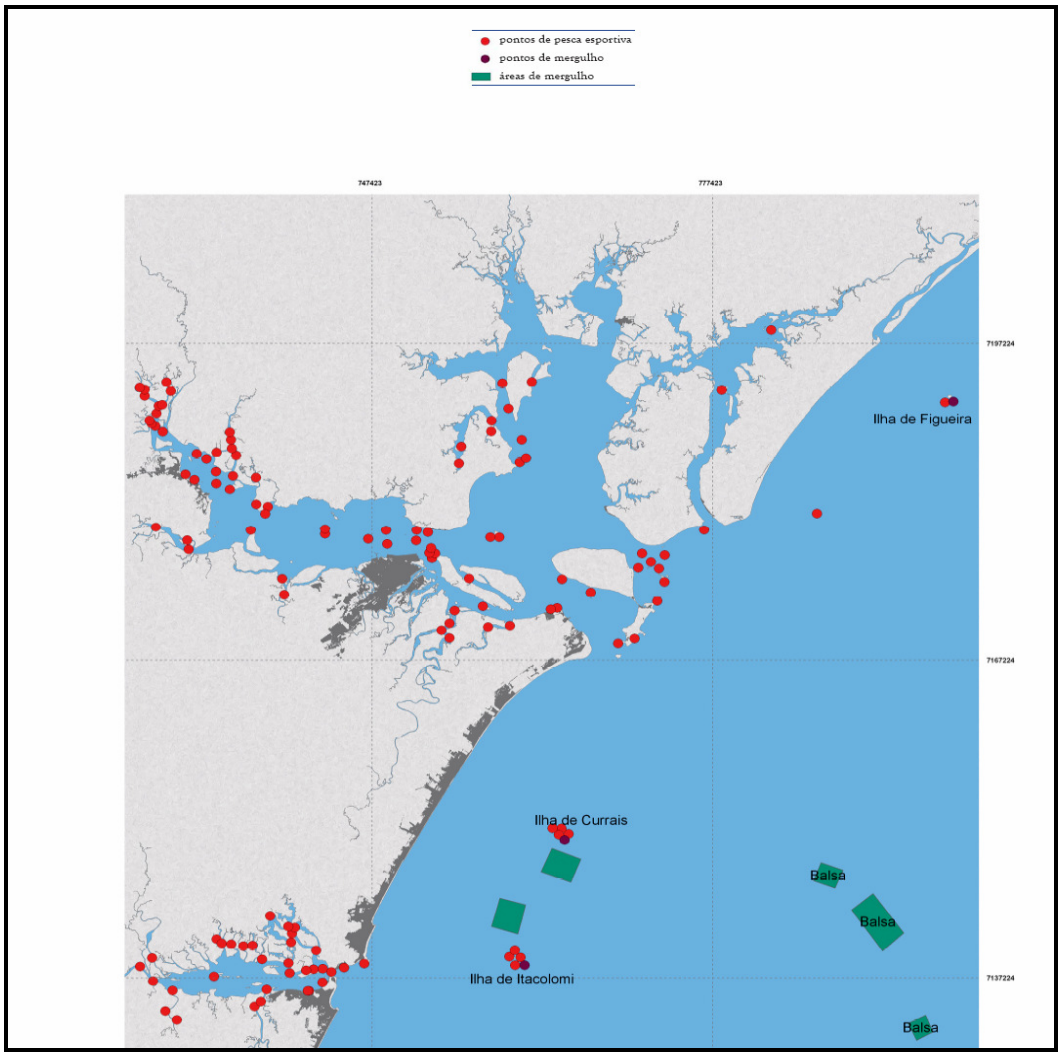


Figura 353 – Mapa do ordenamento costeiro.

Fonte: ANDRIGUETTO FILHO, 2006.

6.3.3.2.6 Possíveis conflitos do projeto com o uso atual do ambiente a ser afetado

A avaliação dos aspectos ambientais negativos derivados da ampliação do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP) e sua relação com os demais usuários na área de influência do empreendimento apontam no sentido de dois principais impactos: o assoreamento do Canal da Cotinga e a eventual necessidade de dragagem. Atualmente, o Canal da Cotinga é território de pescadores artesanais da Ilha da Cotinga e Ilha de Valadares, de pescadores da Ilha Perdida, das diversas marinas instaladas na Oceania, da Capitania dos Portos, dos diversos barcos que realizam transporte entre as ilhas, de barcos dedicados ao turismo, de embarcações da praticagem, de eventos promovidos pelo Iate Clube e outras instituições, de transporte de professores de escolas municipais localizadas nas ilhas, de pequenos produtores de artesanato que se destinam ao continente para vender o resultado do seu trabalho, entre outros.

Conforme já relatado, o primeiro impacto associado à construção do novo cais e mudança de posição dos *dolphins,* refere-se à possível mudança na dinâmica sedimentar e de circulação das correntes para o canal da Cotinga. A construção do empreendimento e o bordo dos navios atracados, poderão alterar a intensidade e direção dos fluxos de maré. O resultado direto pode ser o assoreamento do Canal da Cotinga, o que pode demandar uma distância maior de navegação para pequenas e médias embarcações turísticas, de pesca e de segurança (Praticagem e Capitania dos Portos do Paraná), oriundas do rio Itiberê (Paranaguá). Em uma avaliação preliminar do projeto, pode ser verificado que a embocadura do canal da Cotinga terá sua área de seção reduzida em 50%, dos atuais 970 m para aproximadamente 500 m, nos períodos em que navios estiverem atracados.

O segundo impacto indireto da obra em questão diz respeito à possível necessidade de dragagem do canal de acesso ao novo berço e definição do local de disposição dos respectivos sedimentos a serem retirados sob a perspectiva da operação futura do cais.

Para os pescadores, o mar é visto como um espaço imenso e livre, que é de todos. A atividade pesqueira já está institucionalizada, a divisão do trabalho e a distribuição

dos lucros, mesmo dentro do setor industrial ou até mesmo do artesanal. Os atores sociais têm seus papéis bem definidos.

A forma de divisão ou de delimitação do espaço produtivo no mar é feita através do estabelecimento tradicional de bancos de pesca explorados por um ou mais grupos. Através do conhecimento dos caminhos marítimos e do comportamento das diversas espécies de peixe e crustáceo, os pescadores realizam o acesso aos bons locais de pesca.

Entendendo que a pesca e a atividade portuária dependem do manejo de recursos naturais renováveis, a existência destes bens comuns ou coletivos assim caracterizados tende a desafiar o funcionamento dos mecanismos usuais de alocação de bens e serviços derivados dos enfoques dominantes no campo da teoria econômica, mostrando que a gestão das duas atividades é muito importante para a sustentabilidade do mercado. Todavia, isto pode gerar alguns conflitos de ordem social.

Entretanto, muito embora a pesca artesanal seja considerada a principal atividade a suprir o mercado pesqueiro no Brasil e apesar dos recentes esforços do Governo Federal em criar políticas públicas para incentivar a produtividade pesqueira, os pescadores artesanais continuam tendo dificuldades em conseguir superar as condições precárias em que vivem, em parte, devido à frágil organização social da categoria e porque a atividade não consegue ser competitiva o bastante quando contraposta à pesca industrial.

Além disso, tais dificuldades também são agravadas em razão do esgotamento dos estoques naturais, decorrente de diversos fatores, dentre eles, dos impactos ambientais causados por atividades portuárias em regiões estuarinas, uma vez que nessas áreas se concentra a maioria dos portos e também a de pescadores artesanais. Nesse contexto, o caso da Ilha de Valadares no Paraná é um exemplo da realidade nacional. Além dos pescadores da Ilha de Valadares, estarão sob influência do empreendimento alguns pescadores remanescentes na Ilha da Cotinga e junto ao rio do Chumbo ou rio Sabiá, nos fundos do TCP.

Empreendimentos associados aos diversos usos da água podem, assim, sob diversas circunstâncias gerar conflitos com os demais usos. Exemplos como o rompimento de um duto da Petrobrás em fevereiro de 2001, gerando danos aos manguezais e contaminando flora e fauna, podem representar impactos a outros usuários. O Ibama naquela ocasião proibiu a pesca na região até o mês de março daquele ano, ficando os pescadores sem a sua única fonte de renda (JURISWAY, 2007).

Neste sentido, a pesquisa de campo realizada junto aos pescadores artesanais de Paranaguá obteve resultados sugestivos dos conflitos entre os diversos atores sociais. Ao serem questionados a respeito de alterações ambientais nos lugares que pescam (figura 355), as respostas apontaram como principais condicionantes fatores como a pesca predatória, que pode ser ocasionada pelos próprios pescadores profissionais, assim como pelos esportistas. Mas os mais relatados na opinião dos entrevistados foi a poluição seguida do porto (figura 354).

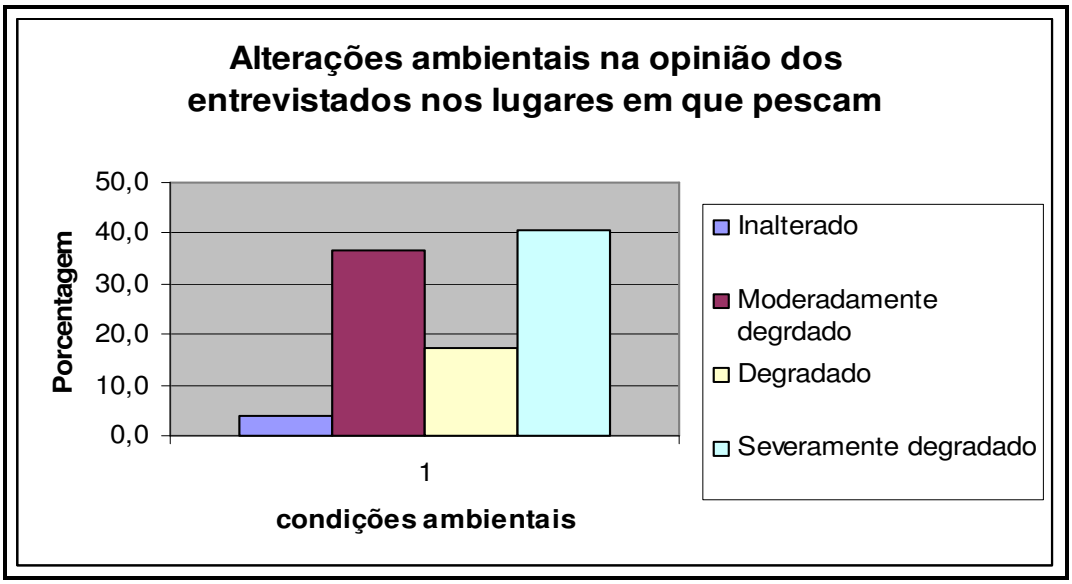


Figura 354 - Alterações ambientais nos locais de pesca.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

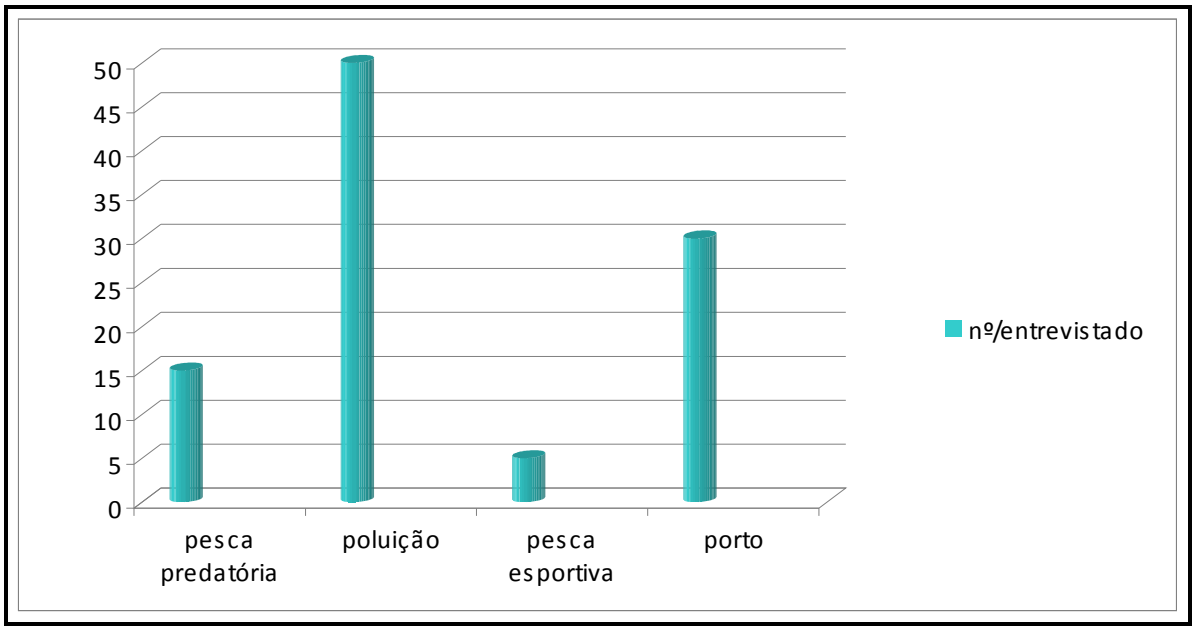


Figura 355 - Prováveis causas da redução do pescado segundo os pescadores artesanais entrevistados.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Do ponto de vista econômico, na consulta feita aos pescadores constatou-se que se acontecesse uma possível mudança de rota, que poderia ser ocasionada pela redução do Canal da Cotinga, aumentaria o custo do consumo de combustível e da manutenção das embarcações. Para a maioria (34%), este fator não teria influência (figura a seguir).

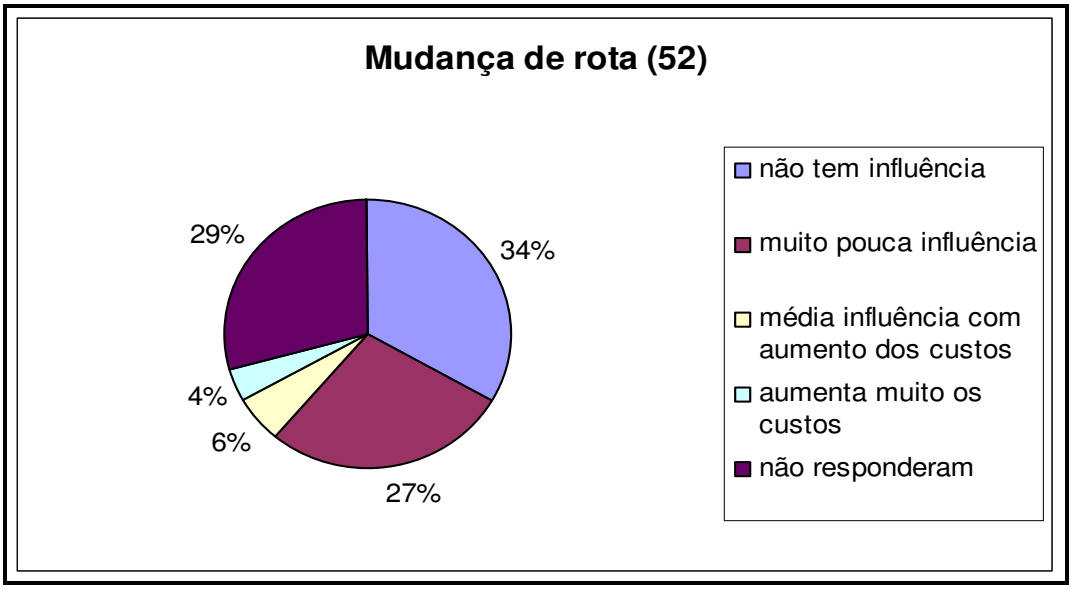


Figura 356 – Frequência percentual da opinião dos pescadores sobre uma possível alteração de custos no consumo de combustível e de manutenção ocasionada por mudança de rota.

Fonte: PESQUISA DE CAMPO, 2009.

Visando aprofundar o conhecimento sobre esta relação conflituosa entre as atividades portuárias e os pescadores artesanais, foram questionados os pontos positivos e negativos da presença do Porto de Paranaguá na visão destes atores sociais. Essa pergunta foi dissertativa e várias foram as respostas, sendo agrupadas de uma forma mais concisa, mas sem perder o seu caráter amplo. A expansão portuária é uma forma de gerar mais empregos e modernização dos portos conforme as necessidades do mercado. Mas isso tem implicações ambientais e conseqüente reflexo na pesca artesanal. Embora a maioria dos itens relatados pelos entrevistados fosse de efeitos negativos em relação à atividade portuária, houve também relatos dos efeitos positivos. No caso específico da dragagem, a posição com relação à pesca apresentou o mesmo percentual para positivo quanto negativo. Ou seja, os efeitos sobre a pesca artesanal podem ser tanto positivos quanto negativos.

Os efeitos positivos da dragagem são após cessar os trabalhos e a dissipação da pluma. Novas espécies de peixes entram na Baia, sendo geralmente peixes de

espécies de maior porte e conseqüentemente maior valor comercial. Esse efeito acontece devido ao aprofundamento dos canais. Desta forma, contribui para novas populações de peixes se estabelecerem na Baia, aumentando a variabilidade dos estoques pesqueiros. Também foi relatada como ponto positivo a iluminação do Porto e do Canal.

Já os efeitos negativos relatados pelos entrevistados, apesar de apresentarem grande diversidade, assumem uma relativa importância. Os relatos se referem a itens como partículas em suspensão, que atuam diretamente nas brânquias dos peixes, diminuído suas trocas gasosas com o meio, poluição em geral. As interferências físicas das obras poderão ocasionar uma mudança de rota dos peixes, dificultando a relação ponto de pesca convencionado por novos pontos ainda desconhecidos. Descarte dos navios, que pela legislação deveria ser feito em mar aberto, mas que alguns navios não respeitam a lei e, assim, criando outra referencia de alimentação e até intoxicação por produtos desconhecidos aos entrevistados. As explosões e o movimento das dragas ocasiona mortandade de peixes e das fontes de alimento como, por exemplo, do bentos. Acidentes com óleos e produtos químicos, nem sempre relatados como responsabilidade do Porto, mas algumas vezes por serem simplesmente acidente, embora os vazamentos de óleo no porto tenham sido atribuídos aos navios, assim como o lixo na água. A falta de saneamento e o escoamento do esgoto sem tratamento diretamente na Baia de Paranaguá também foram citados como fatores desfavoráveis. Mas os itens apontados como relevantes foram à poluição em geral com 20 entrevistados e os vazamentos de óleo com 14. Os outros itens tiveram valores mais dispersos.

Pela dissertação dos pescadores com relação à expansão portuária percebesse a necessidade de orientação e condução na Educação Ambiental de uma outra forma até aqui empregada, com o aprofundamento das questões ambientais e suas diretrizes.

É importante salientar ainda que a localização geográfica da maioria dos portos em nosso país os leva a sofrer os impactos ambientais causados pelo uso do solo na rede de drenagem que deságua em canais de navegação portuária, causando o assoreamento contínuo do leito e a necessidade de constantes dragagens para

aprofundar e manter os canais de modo a oferecer segurança para o tráfego dos navios. Estas dragagens, como observado anteriormente, causam diversos impactos ambientais que contribuem com a diminuição dos estoques pesqueiros e que, por fim, afetam diretamente a pesca artesanal ao longo de todo território nacional.

A fim de prevenir ou mitigar estes impactos é que em 2004 foi publicada a Resolução CONAMA 344, como ferramenta normativa para subsidiar os órgãos ambientais nas tomadas de decisão durante o processo de licenciamento ambiental para as atividades de dragagem portuária.

No caso específico dos pescadores artesanais, há que ressaltar que a competição com a frota pesqueira dos estados vizinhos tem se constituído em importante óbice à sua atividade, demandando a aquisição de novos equipamentos e percorrer distâncias cada vez mais elevadas até os pontos de pesca.

Outros usos da água como o turismo, a pesca esportiva, o transporte entre as ilhas têm mostrado cotidianamente relação pouco conflituosa com o Porto. A instalação do empreendimento, em função das questões quanto ao assoreamento, poderá trazer dificuldades na mesma dimensão daquelas referenciadas à pesca artesanal. O comprometimento da passagem no Canal da Cotinga constitui o principal obstáculo à convivência sem muitos conflitos entre os diversos atores sociais envolvidos com os usos da água. Neste sentido, o contínuo monitoramento é condição essencial para garantir a navegabilidade no canal.

Há que destacar, inclusive, que alguns prestadores de serviço turístico utilizam o Porto como objeto de sua atividade econômica. O Porto exerce uma função irradiadora no espaço econômico no sentido de criar e recriar constantemente novas possibilidades de interação entre as diversas atividades econômicas.

Figura 357 – Indicativo de passeio de barco no porto

Por fim, cabe observar que especificamente o rio do Chumbo tem apresentado um processo contínuo de assoreamento que poderá ser intensificado com a construção do empreendimento sendo assim importante também o monitoramento do mesmo procurando evitar o maior assoreamento do local.. Além dos moradores da área ribeirinha, muitos prestadores de serviço que trafegam por aquela região, utilizam o rio para ter acesso ao Canal da Cotinga, podendo reduzir o tempo de percurso em até 30 minutos.

Entre os demais usos da água ainda não abordados e relacionados ao meio antrópico na área potencialmente afetada pode-se apontar o transporte de passageiros e mercadorias para as ilhas, o uso pela Marinha com fins de preservar a segurança nacional, a recreação e as festividades religiosas.

A Baía de Paranaguá apresenta em seu território a presença de mais de vinte ilhas. A realização da movimentação de pessoas e mercadorias só pode ser realizada por barco, com exceção da Ilha de Valadares, que dispõe de uma ponte para a travessia

ao centro de Paranaguá. Pode-se enumerar as seguintes ilhas como mantendo uma relação mais expressiva com Paranaguá:

- **Ilha de Valadares**: é a ilha mais próxima do centro de Paranaguá, distando apenas 400 metros. Além do acesso marítimo, está ligada por uma passarela. É habitada por 22 mil pessoas, que têm como fonte de renda a pesca, o artesanato e o turismo, e a facilidade de acesso possibilita uma estreita interação com Paranaguá, inclusive em termos de emprego e renda.

- **Ilha da Cotinga**: foi o local onde primeiramente os colonizadores se instalaram. Um dos muitos mistérios que cercam a história da ilha refere-se ao naufrágio do navio pirata francês Boloret, em 1718. Entre os moradores da ilha, há quinze famílias de índios carijós, num total de 57 pessoas, numa área de 1.685,04 ha. Dista dez minutos por via marítima.

- **Ilha do Mel**: a travessia para a ilha dura em torno de uma hora e meia partindo de Paranaguá. Possui uma área de 2.760 ha. A ilha é conhecida pelos seus atrativos históricos e naturais. Atualmente, em torno de 95% da ilha é protegida. Em função de problemas na ocupação da ilha, principalmente durante o verão, o Instituto Ambiental do Paraná - IAP restringiu o acesso, limitando a entrada de turistas a cinco mil pessoas.

- **Ilha das Palmas**: local ainda preservado e freqüentado principalmente por pescadores amadores.

- **Ilhas das Cobras**: tem o acesso proibido em função de sediar a residência oficial do governo do estado.

- **Ilha das Peças**: é habitada por aproximadamente 600 pessoas. Possui escola e telefone comunitário.

- **Ilha da Europinha**: distando doze milhas de Paranaguá, é habitada por 36 famílias, possuindo uma associação formalizada, energia elétrica e abastecimento de água ainda precário. Há um posto de saúde, um telefone comunitário, uma escola municipal de 1ª a 4ª série e uma igreja evangélica.

Sua fonte de renda consiste na pesca, no cultivo de ostras, agricultura de subsistência e artesanato.

- **Ilha Eufrasina**: possui 85 famílias, contando com uma associação formalizada, acesso à energia elétrica e sistema de água. Dispõe de um posto de saúde, um telefone comunitário e uma escola de 1ª a 4ª série. A fonte de renda consiste na pesca e no artesanato.

- **Ilha do Amparo**: é habitada por 94 famílias, contando com uma associação formalizada, tem acesso a energia elétrica e sistema de água. Possui um posto de saúde, um telefone comunitário, uma escola de 1ª a 4ª série, uma igreja católica e uma evangélica. As fontes de renda consistem na pesca do camarão, de outras espécies em menor proporção e no artesanato. Há um sambaqui próximo ao trapiche. A Prefeitura Municipal vem desenvolvendo um projeto de estímulo ao turismo nesta ilha, juntamente com a de Piaçaguera, visando proporcionar nova fonte de renda para os moradores.

- **Ilha do Teixeira**: é habitada por 55 famílias. Possui uma associação formalizada, acesso a energia elétrica e abastecimento de água. Não há posto de saúde, apenas atendimento mensal. As fontes de renda são a pesca e o artesanato.

- **Ilha Ponta do Ubá**: é habitada por 40 famílias, contando com uma associação formalizada, energia elétrica e abastecimento de água. Possui um posto de saúde com atendimento mensal, um telefone comunitário e uma escola de 1ª a 4ª série. As fontes de renda se baseiam na pesca e no artesanato. Distância: 15 milhas.

- **Ilha do Piaçaguera**: é habitada por 38 famílias. Possui associação formalizada, energia elétrica, escola municipal, telefone comunitário, posto de saúde. As fontes de renda consistem na pesca e no artesanato. Distância: 5 milhas.

- **Ilha de São Miguel**: é habitada por 85 famílias. Possui associação formalizada, energia elétrica, sistema de água ainda precário, posto de saúde

com atendimento mensal, telefone comunitário e escola de 1ª a 4ª série. As fontes de renda consistem na pesca, na agricultura de subsistência e no artesanato. Distância: 15 milhas (PMP, 2008)

Além destas ilhas, os barcos que saem de Paranaguá também realizam viagens para Antonina e Guaraqueçaba. Há diversas empresas que realizam passeios entre as ilhas e Porto de Paranaguá, saindo da rua da Praia, onde historicamente se localizava inicialmente o Porto. No site da Prefeitura Municipal há referência aos seguintes horários e usos de barcos para passeios e acessos às ilhas e outras localidades:

ILHAS DA BAÍA - PASSEIO DE BARCO		
ILHA DO MEL		
Locais	**Dias da semana**	**Horários**
Paranaguá	Diariamente	09h30 14h00 16h30
Ilha do Mel	Diariamente	8h00 13h00 16h30
Contato: Abaline (41) 3425-6325 / 3455-2616		
SUPERAGUI		
Paranaguá	Segunda, Quarta e Sexta	14h00
Superagui	Segunda, Quarta e Sexta	16h00
Contato: Salmo 122 (Jacó) - 3482-7150 ou Megatron (César) – 3422-7131 / 8439-2679		
GUARAQUEÇABA/ ILHAS DAS PEÇAS		
Paranaguá	Sexta, Sábado e Domingo	9h00
Guaraqueçaba	Sexta, Sábado e Domingo	15h30

Contato: Abaline (41) 3425-6325 / 3455-2616		
Paranaguá	Segunda à Sábado	13h00
Guaraqueçaba	Segunda à Sábado	06h00
Contato: Prefeitura de Guaraqueçaba (41) 3482-1280		
COMUNIDADES PESQUEIRAS - Amparo, Eufrasina, Europinha e Teixeira		
Paranaguá	Segunda e Quarta	06h00
Comunidades Pesqueiras	Segunda e Quarta	15h00
COMUNIDADES PESQUEIRAS - Ponta do Ubá, Piaçaguera e São Miguel		
Paranaguá	Terça e Quinta	06h00
Comunidades Pesqueiras	Terça e Quinta	15h00
Contato: Brisamar (Cleber) – 3422-1269 / 9169-6326		
PASSEIO DE BARCO FRETADO		
BARCOS	**CONTATOS**	
Abaline	(41) 3425-6325 / 3455-2616	
Barcopar	(41) 3425-6163 / 9118-6723	
Anjo El Chadai	(41) 3424-0780 / 9933-8172 / 9947-8604	
Camarões	(41) 3422-7947 / 9933-8172	
Marujo Amigo 10	(41) 3422-6426 / 8424-7974 / 9647-3110	
Vela e Aventura	(41) 3308-9800 / 9994-2355	
IATEBUS		
Saídas		**Horários**
Paranaguá – Ilha do Mel		Todos os dias 09:30 - 13:30 16:30
Ilha do Mel (Encantadas) – Paranaguá		Todos os dias 11:15 - 14:45 18:00
Ilha do Mel (Brasilia) – Paranaguá		Todos os dias 10:45 - 15:15 18:30
Contatos: (041) 3424-4548		

CAPITÃO FAUSTO & SEA BLUE		
Saídas		**Horários**
Passando pela Ilha da Cotinga, Ponta da Cruz, Canal dos Navios, Porto de Paranaguá, avistando a Ilha do Mel, Ilha das Cobras e Ilha das Peças		Todos os dias 10:00 - 11:30 13:00 - 15:00 16:30 - 17:30 18:30 - 19:30
Contatos: (041) 9978-3914 – Capitao Fausto (041) 9128-7515 Sea Blue – Fone/Fax: (041) 3424-8302		
MARINER III		
Saídas		**Horários**
Passeios de barco pelo porto e Baia de Paranagua, passando pela Ilha da Cotinga, Ponta da Cruz, Canal dos Navios, Porto D. Pedro II, avistando as Ilhas do Mel, das Cobras, das Peças, etc...		Todos os dias 10:00 - 11:30 13:30 15:30 – 17:00
Contatos: (041) 3422-6045 (041) 9118-4313		
IATE 4 C		
Saídas		**Dias**
Ilha do Cardoso – Ilha das Peças – Superagui – Ilha do Mel – Guaraqueçaba – B. Pinheiros – Cananéia e também Passeios pela Baia de Paranaguá		Todos os dias
Contatos: (041) 3273-7050 (041) 9604-7045		

Figura 358 - Quadro de horário de saída de barcos de Paranaguá.

Fonte: PMP. ILHAS DA BAÍA, 2008.

Cabe observar no quadro acima que os horários para o deslocamento da população são restritos. Dependem inteiramente desse meio de transporte para o seu deslocamento e para o provisionamento de bens. A figura a seguir mostra o uso das embarcações para o fornecimento de mercadorias a estas populações.

Figura 359 - Embarcação de acesso às ilhas transportando mercadorias na sua parte superior, no Rio Itiberê.

As marinas localizadas principalmente no bairro Oceania e Centro Histórico, próximos ao empreendimento, são importante fonte de lazer, emprego e geração de renda. São as seguintes as marinas e correlatos identificados:

- Porto Marina Oceania

Rua Benjamin Constant, 89.

Figura 360 – Fachada do Porto Marina Oceania em Paranaguá.

- Barra Itiberê Marina

Rua Domingos Peneda, 294 - Ponta do Caju.

- Marina do Caju

Rua dos Expedicionários, 35 - Pta do Caju.

- Marina Velho Marujo

Rua Benjamin Constant, 258 - Centro Histórico.

Figura 361 - Fachada da marina Velho Marujo em Paranaguá.

- Iate Clube de Paranaguá

Rua Benjamin Constant, 423 – Centro Histórico.

Figura 362 - Embarcações atracadas no Iate Clube de Paranaguá.

- Marlin Azul Marina

Rua Benjamin Constant, 435 – Centro Histórico.

Figura 363 - Fachada da marina Marlin Azul em Paranaguá.

- Marina Iate Clube Literário

Rua Domingos Peneda, 1.097 – Pta do Caju.

- Paranaguá Pilots Serv Praticagem

R. Benjamin Constant, 111 – Oceania.

Figura 364 - Fachada da empresa Praticagem em Paranaguá.

Essa localização privilegiada de Paranaguá proporciona uma estreita relação entre a sua população e o mar. A presença das marinas e atividades correlatas leva a Paranaguá diversos eventos esportivos. Assim, periodicamente ocorrem campeonatos regionais e nacionais envolvendo a infra-estrutura disponível. Pode-se citar entre outras:

- Regata Iate Clube de Paranaguá – Ilhas Gererês

- Regata Paranaguá – Antonina

- Regata Passeio Ilha do Mel - Paranaguá

- Rali Marina Oceania

Da mesma forma, a tradição religiosa de sua população é reforçada através de procissões marítimas que atraem muitos turistas ao município. Pode-se citar:

- desfile de barcos em função das comemorações natalinas

- procissão marítima da festa de Nossa Senhora do Rocio

- procissão marítima da festa de Nossa Senhora dos Navegantes

Há ainda a mencionar a Festa da Tainha, destinada à confraternização dos pescadores, com a realização de regatas a remo, motor e vela. No carnaval, tradicionalmente ocorre o banho a fantasia no rio Itiberê.

A presença da Capitania dos Portos em Paranaguá representa outro diferencial do seu território. Tendo sua sede localizada no Centro Histórico, tem o deslocamento das suas embarcações a partir do rio Itiberê. A ação da Capitania referente à segurança nacional pode ser visualizada através da missão expressa em seu site institucional: "Contribuir para a orientação, coordenação e controle das atividades relativas à Marinha Mercante e organizações correlatas, no que se refere à segurança da navegação, defesa nacional, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica" (CAPITANIA DOS PORTOS, 2008).

Há também três empresas de mergulho cadastradas no Ministério da Defesa, segundo a Diretoria de Portos e Costas, com certificação válida:

- Argos Professional Diving – Centro Histórico

- Coral Sub Serviços Subaquáticos – Ilha de Valadares

- Paranaguá Diver Service – Vila Itiberê (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2008).

6.3.3.3 Finanças municipais

6.3.3.3.1 Receitas municipais

As informações sobre as receitas municipais contribuem para avaliar o nível de comprometimento da ação pública em relação às transferências da União e do Estado e o grau de autonomia do município, principalmente no que se refere à organização econômica. As receitas municipais de Paranaguá mostram que para a dimensão do município, o valor de receita por habitante é bastante favorável (tabela a seguir). Municípios nesta mesma faixa de tamanho da população apresentam, muitas vezes, relação comparativamente menor. Assim, enquanto Paranaguá

apresentava uma receita por habitante de R$ 1.107,40 em 2006, em Pinhais, na Região Metropolitana, essa relação era de R$ 872,37 e em Toledo, R$ 993,31.

Esse elevado nível de receita por habitante sugere a possibilidade de se garantir melhores condições de vida a sua população. Entretanto, a deficiência na geração de emprego e renda leva à necessidade de elevados investimentos sociais, comprometendo o desempenho do poder público em atender às demandas da sua população.

A evolução entre 2001 e 2006 também foi muito favorável, haja vista o aumento real (ou seja, acima da inflação) de 26,2%, superior ao crescimento do PIB nacional.

Tabela 204 - Evolução da receita total per capita - Paranaguá – 2005/2006 (em R$).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Receita total per capita*	817,56	...	963,83	980,92	1.031,45	1.107,40

Obs: * Valores constantes de 2006, atualizados com base no IPCA-IBGE.

Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL/IPEADATA, 2005/2006.

As receitas correntes em 2006 somaram R$ 144.415.912,54, sendo 28,9% derivados de receita tributária. Apesar das receitas correntes apresentarem um aumento real de 7,4% no período 2005/2006, a receita tributária elevou apenas 1%.

Conforme a tabela a seguir, somente o ISSQN era responsável por 76,3% das receitas tributárias, ou seja, receitas próprias do município. Para esse tributo, apesar do aumento ser inferior ao das receitas correntes, apresentou desempenho melhor do que aquele experimentado pelas receitas tributárias em seu conjunto.

Tabela 205 - Receitas tributárias por tipo – Paranaguá, 2005 – 2006 (em R$).

	2005*	%	2006	%
IPTU	4.948.325,23	11,9	4.077.221,69	9,8
IRRF	1.628.554,78	3,9	1.518.052,94	3,6
ITBI	692.507,61	1,7	1.014.138,80	2,4
ISSQN	31.300.384,87	75,7	31.855.023,48	76,3
Taxas	2.794.747,52	6,8	3.303.287,74	7,9
Receita Tributária	41.364.520,02	100,0	41.767.724,65	100,0

Obs: * Valores constantes de 2006, atualizados com base no IPCA-IBGE.

Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL/IPEADATA, 2005, 2006.

Observa-se uma queda nos valores arrecadados do IPTU em 2006 em níveis bem abaixo aos de 2005. Normalmente esse comportamento pode estar relacionado à não atualização da planta genérica que corrige os valores dos imóveis assim como à renúncia fiscal. O esforço municipal com relação à regularização fundiária, tendo como um das suas ferramentas a atualização da planta genérica, pode significar em médio prazo uma melhora no perfil das receitas tributárias.

No que se refere às transferências intergovernamentais, em 2006 elas representavam 61,2% das receitas correntes. A cota parte do FPM representava 19,0% das receitas correntes. (tabela 206) O bom desempenho da arrecadação do município pode ser avaliado através da elevada participação do ISSQN, como já comentado, e da cota parte do ICMS, resultados do desempenho econômico. Juntos respondem por 44,1% da arrecadação.

Tabela 206 - Receitas de transferências correntes, segundo alguns tipos – Paranaguá, 2005 – 2006 (em R$).

Receita	2005	2006
Rec. de transf. correntes	75.000.169,26	89.810.482,04
Rec. Correntes intergov.	74.678.426,53	88.334.264,22
Transf. Interg. União	26.925.770,46	35.956.087,10
- Cota FPM	19.639.141,39	27.390.968,44
Transf. Interg. Estado	33.106262,89	37.228.692,96
- Cota ICMS	27.973.951,23	31.765.095,82

Obs: * Valores constantes de 2006, atualizados com base no IPCA-IBGE.

Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL/IPEADATA, 2005, 2006.

Especificamente sobre o Fundo de Participação dos Municípios, transferência constitucional (Constituição Federal, Art. 159, I, b), composto de 22,5% da arrecadação do Imposto de Renda e do Imposto sobre Produtos Industrializados, sendo a distribuição dos recursos feita de acordo o número de habitantes, houve entre 2005 e 2006 um aumento real de 39,5%. Foi um dos principais responsáveis pelo melhor desempenho das receitas municipais em 2006.

6.3.3.3.2 Despesas municipais

O quadro de despesas municipais mostra em contrapartida às elevadas carências da sua população, um nível de gasto bastante significativo. Em 2006, o montante de gastos não financeiros por habitante era de R$ 979,88.

As despesas realizadas pelo município estão distribuídas em despesas correntes e despesas de capital. As despesas correntes somaram R$ 117.079.505,05 em 2006 e as despesas de capital, R$ 17.168.477,58. Entre as despesas não financeiras,

52,9% referiam-se a despesas com pessoal e encargos sociais, enquanto que em uma média de 2951 municípios o resultado foi bem inferior, representando 42,9%.

Tabela 207 – Proporção das despesas com pessoal e encargos sociais no total das despesas não financeiras em Paranaguá – 2001 – 2006.

Ano	% despesas com pessoal e encargos sociais nas despesas não financeiras
2001	52,4
2002	51,3
2003	53,8
2004	51,6
2005	55,8
2006	52,9

Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL, 2001 à 2006.

A composição das despesas segundo as funções, expressas na tabela 208 apontam algumas características do município. Destaque deve ser dado à importância atribuída à educação no município. Enquanto a média de 2.951 municípios calculada pela STN era de 23,3% em 2006, em Paranaguá, 29,6% das despesas são destinadas à educação. Parte desse comportamento pode ser resultado da composição etária da população. A população em idade escolar ainda é relativamente importante no município, ao passo que tem ocorrido um processo de envelhecimento da população na maior parte das áreas mais urbanizadas do país, reduzindo a pressão sobre o setor de ensino.

Já os gastos com saúde são relativamente menores. Enquanto na média há um gasto de 22,3% neste setor, em Paranaguá são destinados apenas 17,0% à assistência à saúde. Parte deste desempenho está relacionado à proximidade a Curitiba, deslocando para a capital parte da demanda do município.

São também proporcionalmente menores os investimentos em saneamento, representando menos que a metade da média nacional (1,2% em Paranaguá e 3,0% na média). O município tem na falta de saneamento básico, principalmente esgotamento sanitário, uma das suas principais deficiências infra-estruturais.

Em sentido inverso, enquanto em Paranaguá, Administração e Planejamento representava 29,5% das despesas municipais, na média o peso era de apenas 18,4%. Há que destacar o volume de gastos com segurança pública. Este item representava em 2006 um montante de R$ 5.131.282,98, ou seja, mais que os investimentos em cultura (R$ 940.210,94), habitação (R$ 56.721,18), saneamento (R$ 1.581.352,55), desporto e lazer (R$ 1.017.014,88).

Tabela 208 - Despesas por funções, em Paranaguá – 2006.

Função	2006	%
Total	134.247.982,63	
Educação e Cultura	39.794.886,39	29,6
Educação	37.837.660,57	28,2
Saúde	22.764.832,60	17,0
Saneamento	1.581.352,55	1,2
Administração e Planejamento	39.544.519,94	29,5
Habitação e Urbanismo	12.119.400,28	9,0
Urbanismo	12.062.679,10	9,0
Assistência Social	3.240.651,46	2,4
Previdência Social	5.514.515,86	4,1
Transporte	308.692,71	0,2
Demais Funções	9.379.130,84	7,0

Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL/FINBRA, 2006.

6.3.4 Uso e ocupação do solo

6.3.4.1 Caracterização e mapeamento do uso e ocupação do solo na área terrestre no entorno do empreendimento

6.3.4.1.1 Contexto rural

A estrutura agropecuária municipal aponta a presença de pequenas propriedades, dedicando-se em termos de área principalmente à agropecuária, ou seja, atividade agrícola e pecuária conjuntamente, com elevada proporção de atividade de subsistência. Segundo o Censo Agropecuário de 2006, entre os estabelecimentos agropecuários pesquisados, o município de Paranaguá contava com 296 estabelecimentos dedicados à agropecuária, numa área de 4.195 hectares. Corresponde, assim, a um tamanho médio de 14,2 hectares por propriedade. Cultivando lavouras temporárias havia 134 estabelecimentos, compreendendo uma área de 561 hectares. Dedicando-se a lavouras permanentes havia 110 estabelecimentos, ocupando uma área de 1.397 hectares. As pastagens naturais eram ocupadas por 99 estabelecimentos numa área de 350 hectares. 155 estabelecimentos ocupavam 1.530 hectares dedicados a matas e florestas (tabela 209).

Tabela 209 - Número de estabelecimentos e área dedicados à atividade agropecuária, em Paranaguá – 2006.

Atividade	Nº estabelecimentos	Área dos estabelec. (ha)
Agropecuária	296	4.195
Lavouras permanentes	134	561
Lavouras temporárias	110	1.397
Pastagens Naturais	99	350
Matas e florestas	155	1.530

Fonte: IBGE, 2008.

As áreas dedicadas a lavouras permanentes destacam-se na cultura de banana, 260 ha, maracujá, 3 ha, e tangerina, 16 ha. Aquelas dedicadas a lavouras temporárias produzem arroz, 172 ha, cana de açúcar, 80 ha, feijão, 48 ha, mandioca, 300 ha, milho, 75 ha, e tomate, 9 ha.

Em função da área reduzida das propriedades rurais, os efetivos de rebanhos contemplam a criação conjunta de bovinos, suínos, eqüinos, ovinos, caprinos, muares, entre outros, situação típica de atividade de subsistência. Predominam, entretanto, os bovinos, com um efetivo de 1.650 cabeças, os suínos, com 1.790 cabeças, as galinhas e frangos com 8.000 cabeças.

Não há, assim, extensas áreas com monocultura, como normalmente se observa em regiões que predominam grandes propriedades. Parcela considerável do município é coberta por florestas e matas. A estrutura fundiária do município em 1995/96, segundo o Censo Agropecuário, mostra claramente a presença da pequena propriedade. Dos estabelecimentos cadastrados em 1995/96, 48,2% enquadravam-se na categoria com menos de 10 ha e 43,5% entre 10 e menos de 100 ha (tabela 210).

Tabela 210 - Número de estabelecimentos segundo o tamanho, em Paranaguá – 1995/96.

Grupos de área	Estabelecimentos	%
Menos de 10 ha	788	48,2
10 a menos de 100 ha	711	43,5
100 a menos de 200 ha	37	2,3
200 a menos de 500 ha	60	3,7
500 a menos de 2000 ha	27	1,6
2000 e mais	11	0,7
Sem declaração	-	-

Obs.: estes dados incorporam as informações de Pontal do Paraná, pois em 1995 o município ainda fazia parte de Paranaguá.

Fonte: IBGE, 1995, 1996.

6.3.4.1.2 Áreas de conservação

A identificação e caracterização das áreas de conservação próximas ao empreendimento foi tratada no item 6.2.5 (Unidades de Conservação) no diagnóstico do meio biótico.

6.3.4.2 Caracterização do entorno do projeto

A atividade portuária é a definidora de parte significativa da dinâmica urbana do município. O Porto de Paranaguá utiliza atualmente uma área de 2.350.000 m², sendo considerado um dos maiores portos do país. Apesar das atividades complementares terem no passado atingido uma importância destacada, quadro alterado radicalmente com o processo de modernização do Porto, ainda hoje seu desempenho é determinante para o desenvolvimento sócio-econômico municipal.

Segundo a ANTAQ, o Porto de Paranaguá possui um cais de 2.616 metros de comprimento e um cais de inflamáveis com dois piers, sendo um com 143 metros e outro com 184 metros. No cais comercial são 16 berços de atracação, com profundidades variando entre oito e treze metros, com capacidade para atendimento de 12 a 14 navios. São cinco berços de atracação para granéis sólidos, além do Corredor de Exportação. O Porto dispõe ainda de 24 armazéns para carga geral e contêineres, além de pátio de múltiplo uso com oito mil m², pátio ro-ro para contêineres e carretas com 6.500 m², pátio para estacionamento e manobras, terminais de congelados e papeleiros com 8.000 m², pátio para contêineres cheios e vazios, e um pátio para armazenamento de veículos totalizando 91.250 m². O Terminal de Contêineres e veículos deverá atingir 300.000 m² (ANTAQ, 2008).

Além dos dois *piers* movimentados pela Petrobrás, há o Terminal da Cattalini, com capacidade de 65.266 m³, o Terminal da Dibal para óleo vegetal, com capacidade para 17.000 m³, e o Terminal da Becker, para ácidos, com capacidade para 10.000 m³.

Em função das alterações na dinâmica do Porto, fruto do processo de modernização que se seguiu à abertura econômica dos anos noventa, o município passou por

profunda crise em termos de capacidade de geração de emprego e renda, aprofundando-se as desigualdades sociais e a necessidade de intervenção pública. Nesse contexto, o município de Paranaguá vem presenciando um processo de modernização administrativa em que o poder público busca incrementar e ordenar o desenvolvimento socioeconômico do município. Assim, vários mecanismos institucionais vêm sendo implementados, inclusive aqueles relacionados ao ordenamento da ocupação urbana. Desde 2007 vários instrumentos foram regulamentados através de leis e decretos. Pode-se citar, por exemplo, a lei complementar 60/2007 que instituiu o Plano Diretor, a lei complementar 61/2007 que dispôs sobre o perímetro urbano, a lei complementar 63/2007 que instituiu as Zonas Especiais de Interesse Social ZEIS e a lei complementar 62/2007, que regulamentou o zoneamento de uso e ocupação do solo, a lei complementar 64/2007 que disciplina o sistema viário básico e a LC 65/2007, o sistema cicloviário, a lei complementar 66/2007 referente à lei do parcelamento do solo urbano e a LC 67/2007 que define o código de obras e edificações, a lei ordinária que regulamenta o Conselho Municipal de Plano Diretor de Paranaguá, entre outras leis ordinárias de regulamentação do Plano Diretor.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá foi concebido, segundo o disposto na LC 61/2007, visando garantir a função social da cidade e da propriedade, promover o desenvolvimento sustentável, possibilitar a participação democrática na gestão da cidade, adequar os instrumentos de política econômica à busca do desenvolvimento urbano, preservar o ambiente e o patrimônio natural e cultural, permitir a inclusão e justiça social, possibilitando a redução das desigualdades sociais. Há que considerar que o município de Paranaguá, a despeito da importância do Porto que abriga e do desenvolvimento de várias atividades de porte, não tem conseguido gerar emprego e renda para toda a sua população no volume adequado. Há diversos grupos de população em situação de risco, demandando elevado grau de intervenção pública.

O Plano Diretor tem como um de seus definidores do processo de disciplinamento do uso e ocupação do solo, estabelecer o bairro como eixo de acesso aos serviços. A ocupação dos espaços urbanos é definida a partir do conceito de Centros de

Bairro, os quais devem ser supridos de infra-estrutura de lazer, comércio e serviços de forma a possibilitar aos moradores a identificação e valorização do seu bairro. Atualmente, há um forte de aglutinação de serviços no eixo mais central do município. Ainda sob a perspectiva do Plano Diretor, busca-se a integração de Alexandra à dinâmica urbana do município, “na condição de centro industrial, de prestação de serviço e de expansão urbana”.

O Plano Diretor do município, instituído em 2007, subdivide o município em duas macrozonas complementares: Macrozona Urbana (MU), que corresponde à parte já urbanizada e/ou passível de urbanização do município e Macrozona Rural (MR), áreas de proteção do ambiente natural e de uso rural.

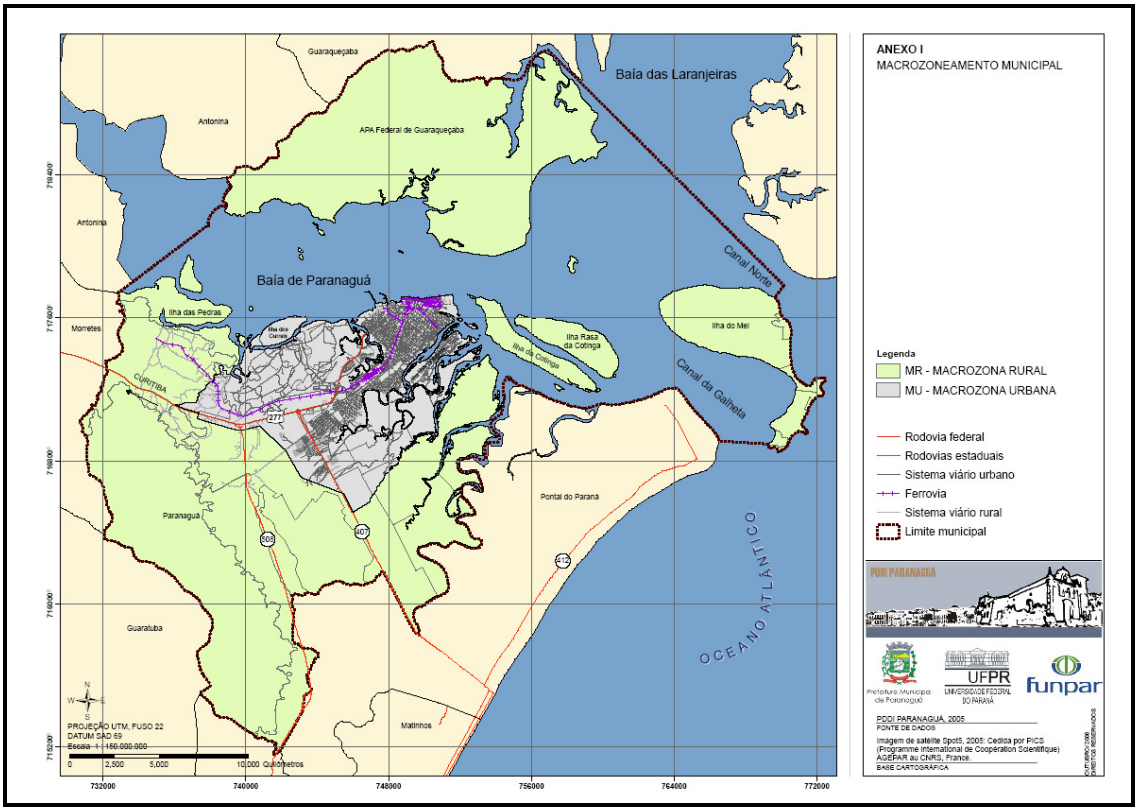


Figura 365 - Divisão do município de Paranaguá em Macrozona Urbana e Macrozona Rural.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

O referido Plano condiciona a aprovação de determinados empreendimentos à realização de estudo de impacto de vizinhança. Estarão sujeitos ao EIV, os seguintes empreendimentos: “parcelamentos urbanos com área total superior a 500.000 m²; empreendimentos comerciais com área total superior a 5.000 m²; cemitérios e crematórios; plantas industriais com mais de 1.000 m² e quaisquer empreendimentos industriais situados na área rural do município”.

A ocupação das macrozonas é disciplinada pela Lei Complementar 62/2007 que instituiu o zoneamento de uso e ocupação do solo. A macrozona rural é subdividida em zona de uso sustentável, zona de proteção integral, zona agrosilvopastoril e corredor de comércio e serviços, conforme a figura 366.

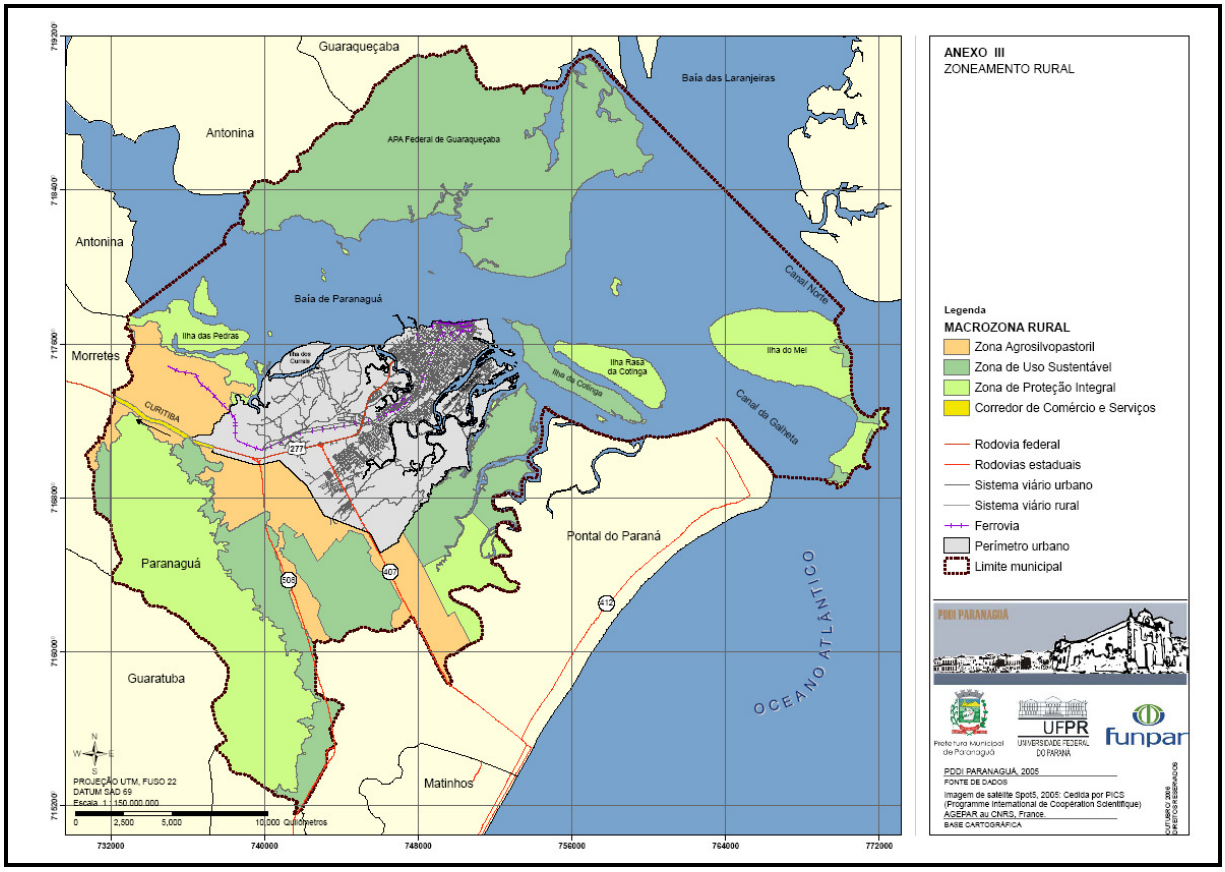


Figura 366 - Divisão da macrozona rural, em Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

A zona de uso sustentável é composta por “áreas onde a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos desde que de forma planejada e regulamentada, visando o desenvolvimento sustentável”.

A zona de proteção integral é composta por “áreas de interesse à preservação da biodiversidade, em que se pretende a mínima interferência antrópica, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos benefícios naturais”. Pode-se observar no mapa anterior que parcela considerável da área rural do município está enquadrada nesta zona, reduzindo as possibilidades de expansão populacional.

A Zona Agrosilvopastoril é composta por “áreas de interesse ao desenvolvimento econômico sustentável e compatíveis com os aspectos culturais locais e de aptidão de solos”, sendo permitida a presença de habitações unifamiliares e edificações necessárias ao exercício de atividades rurais.

A zona do corredor de comércio e serviços procura permitir o uso comercial de imóveis localizados na rodovia BR-277, fora do perímetro urbano, principalmente para atividades de apoio ao grande fluxo de veículos.

A macrozona urbana refere-se ao perímetro urbano do município, subdividindo-se em: Zona de Requalificação Urbana; Zona de Consolidação e Qualificação Urbana I, II e III; Zona de Consolidação e Expansão Urbana I e II; Zona de Interesse Portuário; Zona de Interesse para Expansão Portuária; Zona de Desenvolvimento Econômico; Zona de Interesse Patrimonial e Turístico; Zona de Ocupação Dirigida; Zona de Recuperação Ambiental I e II; Zona de Restrição à Ocupação; Zona Urbanizada de Interesse Especial - Ilha dos Valadares; Setores Especiais de Adensamento I, II e III; Setor Especial Recuo Zero; Setor Especial Preferencial de Pedestres; Setor Especial de Proteção ao Santuário do Rocio. Abaixo, está inserido o respectivo mapa a esta subdivisão.

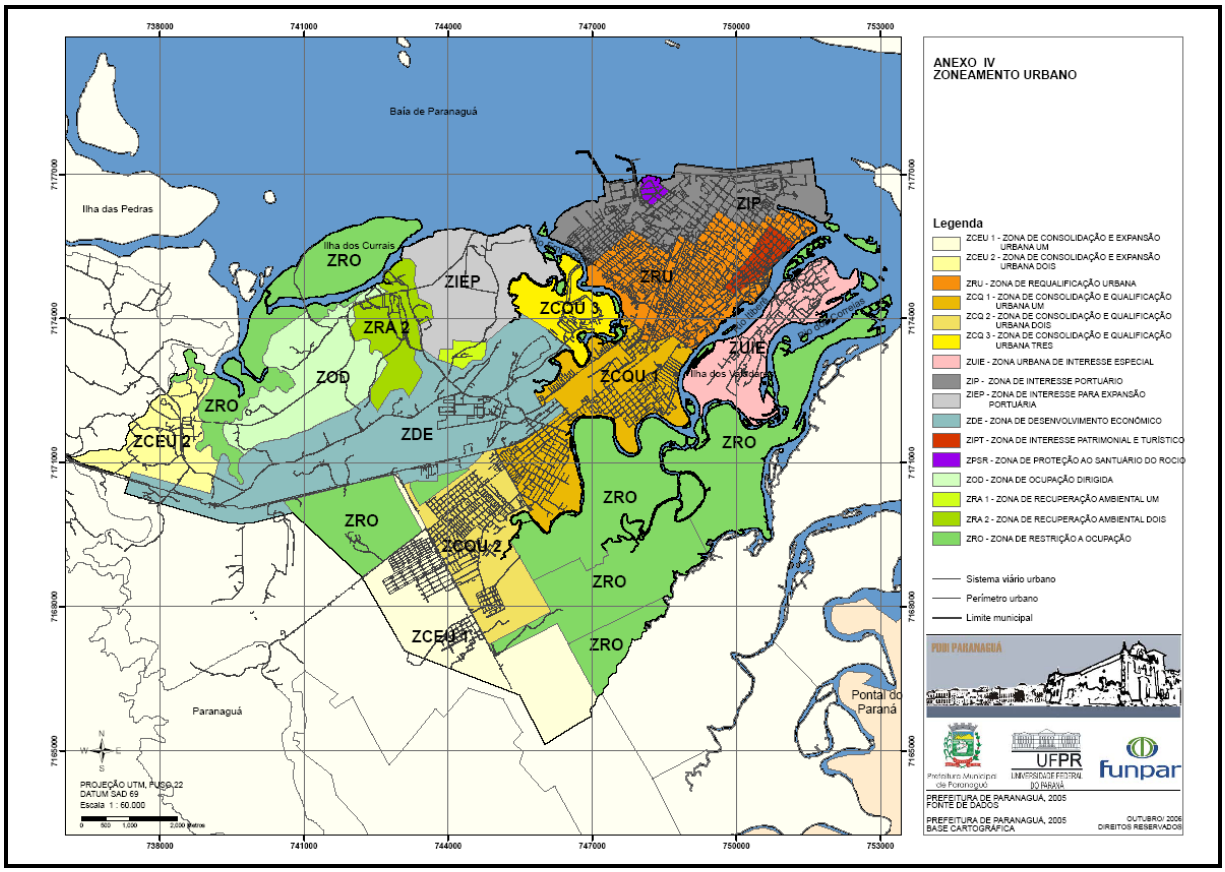


Figura 367 - Zoneamento Urbano de Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

Observa-se na lei de zoneamento a preocupação em preservar o espaço urbano de ocupação residencial, tornando espaço específico para o desenvolvimento de atividades industriais aquele próximo à saída do município e com acesso mais facilitado à BR 277. Há uma preocupação com a consolidação e reestruturação de espaços urbanos de ocupação mais antiga, próximos à área central.

Às atividades portuárias é conferido papel destacado no zoneamento urbano, principalmente ao considerar que parcela importante da arrecadação e da dinâmica municipal está vinculada ao desempenho do Porto de Paranaguá. Assim, há especificada a Zona de Interesse Portuário destinada ao “uso prioritário e preponderante de atividades portuárias e correlatas”, além de definir áreas disponíveis para garantir a expansão destas atividades, a Zona de Interesse para

Expansão Portuária. Nesse processo de definição de áreas específicas para a atividade portuária, uma parte de zonas anteriormente residenciais foi redefinida como portuária, como parcela do bairro Costeira.

Está também presente na referida lei uma preocupação com a recuperação de áreas degradadas. As zonas de recuperação ambiental buscam devolver à comunidade as áreas danificadas pelo "lixão" e pelas cavas de areia existentes no município. O mapa a seguir permite observar a região do Emboguaçu, onde se concentram várias atividades de alto impacto ambiental, como é o caso da extração de areia e do depósito de lixo.

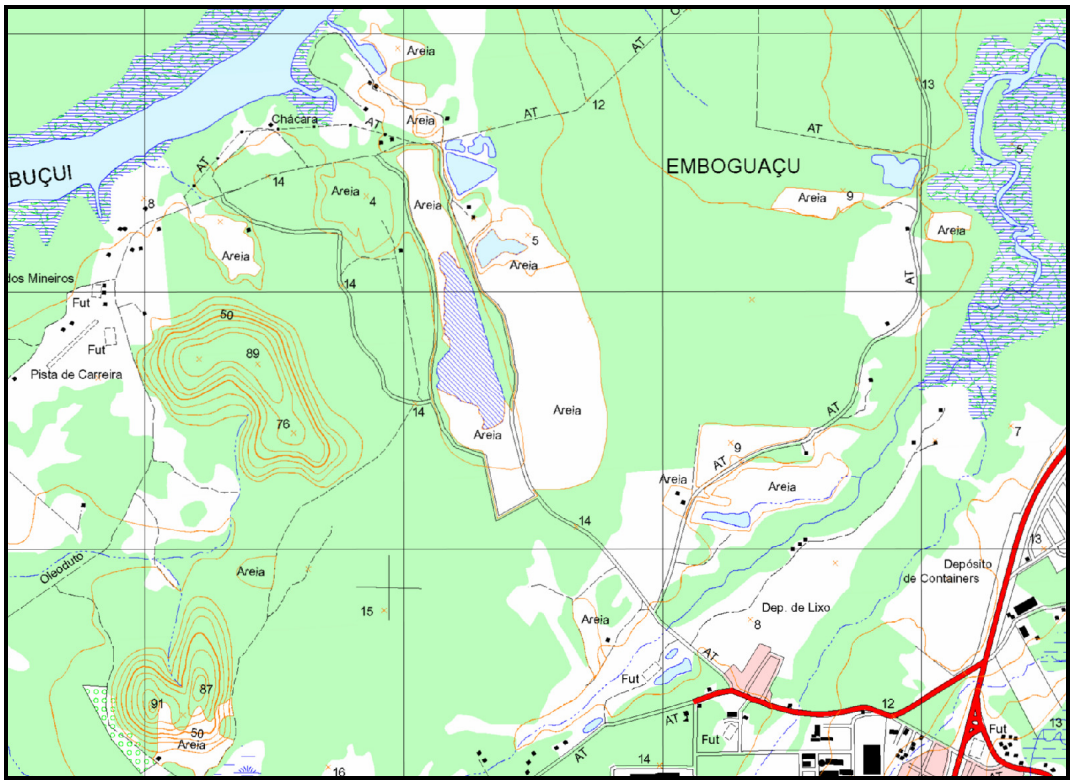


Figura 368 - Mapa parcial do município de Paranaguá, com localização do depósito de lixo e pontos de extração de areia.

Fonte: IBGE, 2008.

Estão também definidas áreas de restrição à ocupação principalmente em função do seu potencial ambiental. Trata-se de áreas de mangue, nascentes, áreas sujeitas a inundação, áreas de preservação permanente, entre outras.

Há, no município, duas áreas com minas de migmatito. Segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral - DNPM, em 2006 encontrava-se em operação uma mina na Estrada do Encanamento e outra na Colônia Pereira, na rodovia Alexandra-Matinhos, ambas com produção de brita e migmatito. Em função destas duas áreas, o município recebeu naquele ano recursos da Contribuição Financeira pela Exploração Mineral – CFEM no valor de R$ 41.936,07.

A Ilha de Valadares, região de ocupação irregular, com problemas de regularização fundiária, apresentando população com problemas sociais significativos, é objeto de atenção específica, transformada em Zona de Interesse Social Específico. O potencial turístico e cultural da ilha impõe uma atuação da gestão pública mais direcionada. Esta área pertence a União.

O setor histórico também é objeto de zoneamento específico tendo em vista a meta de garantir a preservação do patrimônio histórico e cultural.

O elevado nível de carências sociais de algumas parcelas da população, a precariedade das habitações e problemas de regularização fundiária levaram ao estabelecimento de zonas especiais de interesse social, as ZEIS. A partir das prioridades estabelecidas pelo Plano Diretor, foram definidas zonas especiais de interesse social, conforme a Lei Complementar 63/2007, conforme a figura a seguir.

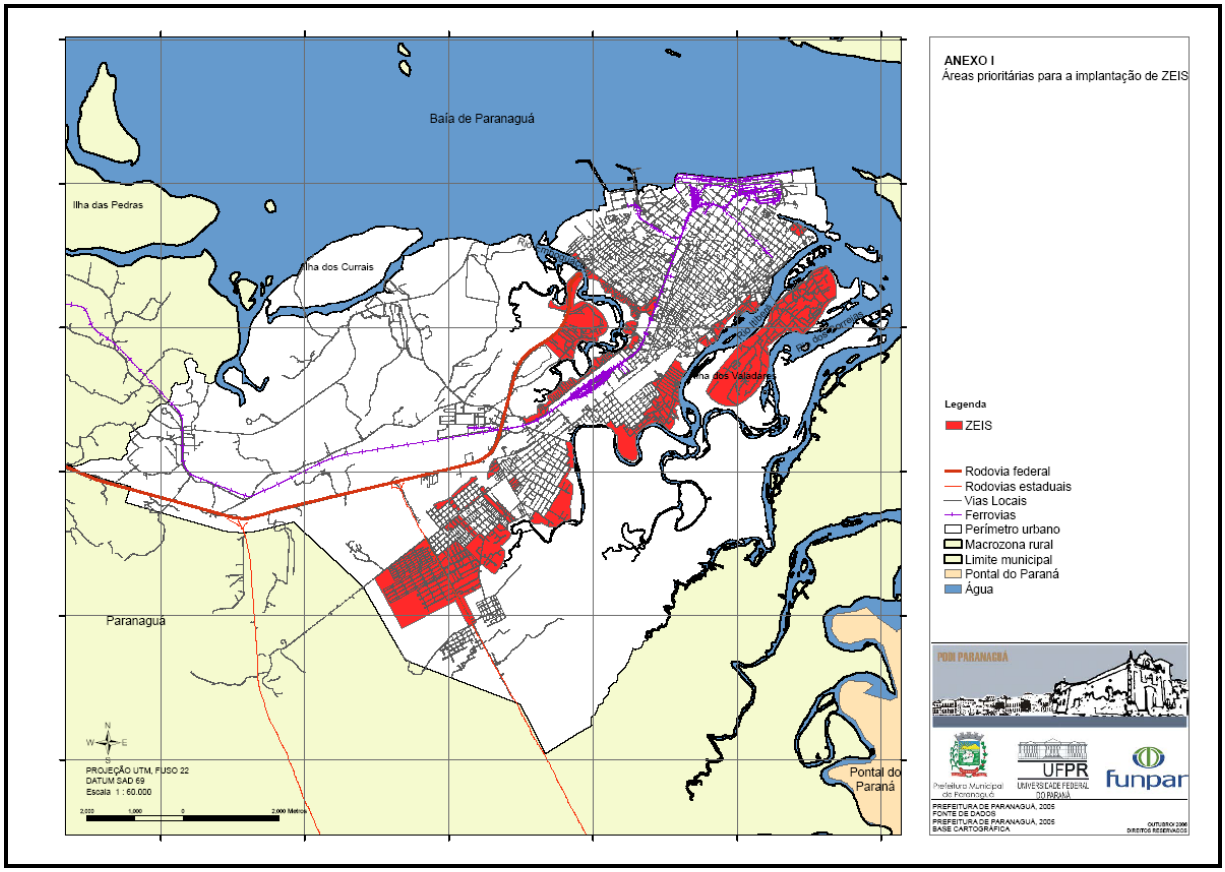


Figura 369 - Áreas prioritárias para a implantação de ZEIS, em Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

A criação da ZEIS, associada a outros instrumentos legais, mostra a importância conferida pela gestão municipal à regularização fundiária em Paranaguá. O Plano Diretor aponta como uma das ações estratégicas para a administração municipal a regularização fundiária e o acesso à moradia à população de baixa renda. No mesmo sentido, está em discussão o Plano Habitacional Municipal, que tem como diretrizes a urbanização, a produção habitacional, a melhoria habitacional e da região e a análise das fontes de recursos, contemplando um horizonte de 20 anos. Segundo a Secretaria Municipal de Habitação, a população com moradias irregulares chega à cifra de 40.000 pessoas. Há muitas ocupações irregulares nas margens dos rios Emboguaçu e Itiberê, sendo que a sua solução envolve realocação dos moradores.

6.3.4.3 Compatibilização do empreendimento com o zoneamentos existentes

A área do empreendimento já é, segundo a lei de zoneamento e o Plano Diretor, destinada a atividades portuárias. Concentra, assim, toda a infra-estrutura do município para estas atividades. Além disso, há uma preocupação explícita da gestão pública em propiciar todas as condições materiais para a expansão desta atividade, responsável por parte significativa da dinâmica urbana de Paranaguá.

Visando esta preocupação, o Plano Diretor tem como uma de suas diretrizes articular as funções do Porto com as funções da cidade. O objetivo é garantir condições adequadas para o exercício das atividades urbanas ao mesmo tempo em que é propiciada toda a infra-estrutura para o desempenho da sua vocação portuária. Há, assim, a delimitação do espaço para as atividades portuárias e de apoio, da mesma forma como para sua expansão.

Há que se destacar a compatibilidade entre o empreendimento proposto e os objetivos da Prefeitura Municipal. Segundo o Plano Diretor, busca-se "aproveitar as condições da localização do município, assim como sua vocação portuária, para integração na dinâmica econômica nacional, tendo como estratégia de ação o fortalecimento dos terminais intermodais do município", assim como "estimular o investimento e a integração do sistema portuário com o Município; incentivar ações cooperadas entre APPA (Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina), concessionárias da ferrovia e da rodovia, operadores de terminais privados e operadores portuários para melhoria e desenvolvimento do sistema logístico; atualizar e adequar a legislação de uso e ocupação do solo, com mecanismos que possibilitem atrair e estimular novas atividades produtivas, assegurando espaços para o desenvolvimento das atividades econômicas". (Plano Diretor, 2007). Ou seja, delimitou-se o uso e a ocupação do solo tendo como uma de suas prioridades estimular o avanço da atividade portuária.

A figura a seguir ilustra a localização do empreendimento (em amarelo) em relação à cidade. Ele está situado na área definida no zoneamento municipal como sendo área portuária.

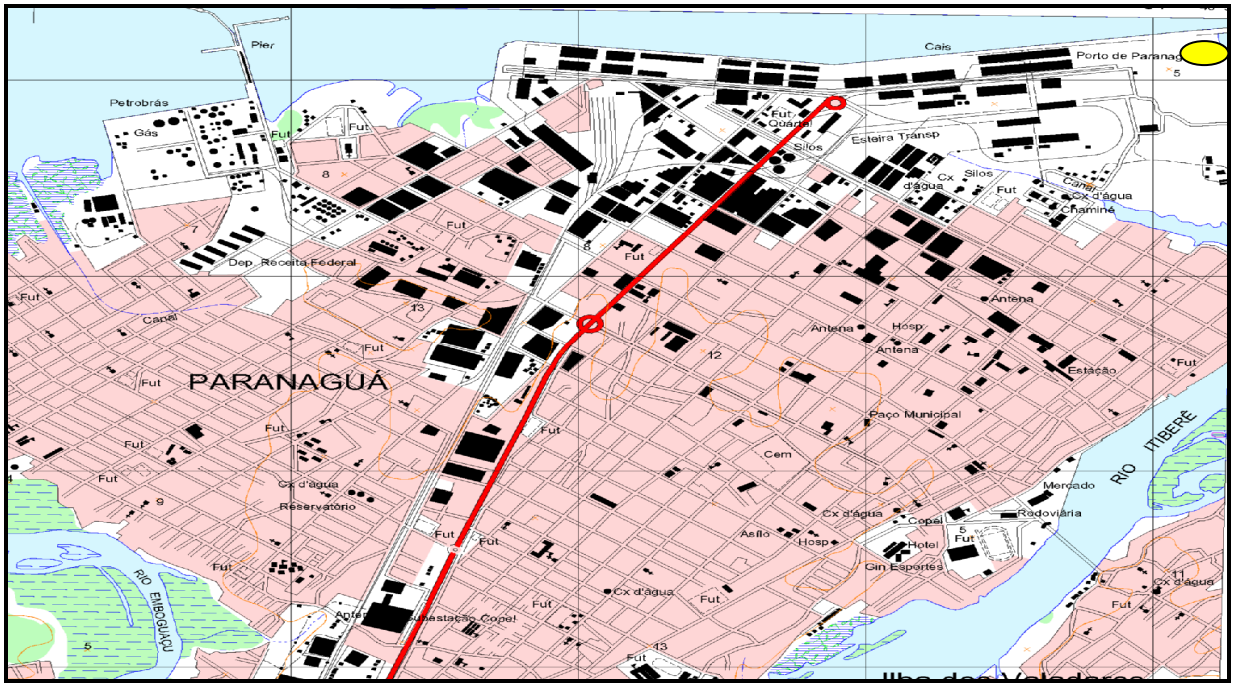


Figura 370 - Área Portuária e sua inserção na cidade de Paranaguá.

Fonte do mapa original: IBGE, 2008.

6.3.4.4 Apresentação e mapeamento da malha viária existente

No período de construção do empreendimento, a movimentação de veículos será mais acentuada dentro da área urbana de Paranaguá. Nas estradas que dão acesso ao município haverá também alguma movimentação, predominando, entretanto, veículos de menor porte em decorrência do deslocamento de mão de obra mais qualificada ou terceirizados.

Conforme já descrito, haverá aumento do número de caminhões trafegando em função da operação do TCP da ordem de 675 veículos por dia. Prevê-se aumento de movimentação principalmente em função da demanda reprimida na área de congelados. Esse aumento de movimentação poderá levar a deterioração da qualidade das estradas, deterioração da qualidade das vias internas de acesso no município (arruamento), aumento dos acidentes de trânsito, principalmente na área urbana do município, aumento da receita de comércio e serviços em função dos

gastos realizados durante o período de permanência no município,aumento da arrecadação municipal e piora no tráfego na região do empreendimento.

Com relação especificamente às estradas, cabe observar que atualmente parte da movimentação de contêineres ocorre dentro do próprio município. Ou seja, não há de forma muito significativa o deslocamento de contêineres vazios de retorno devido ao alto custo. Em função disto, surgiram terminais intermodais conforme análise anterior, localizados dentro do próprio município de Paranaguá.

Considerando a previsão de acréscimo de 675 veículos diariamente, o resultado seria um aumento na movimentação de caminhões passando pelo pedágio da BR-277 em São José dos Pinhais da ordem de 38%, tendo as informações de 2008 como referência. As tabelas a seguir apresentam a movimentação de veículos no pedágio durante todo o ano de 2008, segundo as categorias.

Tabela 211 – Fluxo de veículos por categoria no pedágio de São José dos Pinhais - 2008

Mês	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT.4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 9	Total
Janeiro	485.136	18.413	4.893	2.433	10.774	1.397	133	18.380	27.007	35.876	16.710	621.152
Fevereiro	338.666	15.767	4.070	1.637	9.934	1.043	131	18.633	26.095	43.137	15.336	474.449
Março	236.121	15.046	3.157	1.152	11.234	987	104	30.832	33.876	59.685	9.362	401.556
Abril	186.939	14.782	2.850	967	10.969	848	63	29.492	30.515	56.249	7.716	341.390
Maio	203.151	15.690	2.999	1.168	11.714	789	122	25.110	31.656	52.900	8.390	353.689
Junho	169.115	15.003	2.653	1.052	11.531	828	115	22.226	31.612	53.959	6.291	314.385
Julho	235.358	17.039	2.916	1.241	12.879	941	88	23.908	32.596	57.134	9.003	393.103
Agosto	194.061	16.015	2.792	1.029	11.161	883	88	17.698	27.934	35.993	8.219	315.873
Setembro	223.004	16.455	3.275	1.198	11.197	871	73	17.259	26.538	36.808	4.259	340.937
Outubro	209.681	16.252	3.171	1.033	10.895	880	71	16.888	26.707	38.530	4.057	328.165
Novembro	265.094	16.306	3.868	1.288	9.885	1.105	74	15.228	22.743	32.008	10.449	378.048
Dezembro	437.896	20.393	4.907	3.100	11.198	1.357	135	16.070	24.117	31.238	20.975	571.386
Total anual	3.184.222	197.161	41.551	17.298	133.371	11.929	1.197	251.724	341.396	533.517	120.767	4.834.133

Fonte: DER, 2008.

Tabela 212 - Fluxo de caminhões no pedágio de São José dos Pinhais – 2008.

Mês	Caminhões
Janeiro	92.037
Fevereiro	97.799
Março	135.627
Abril	127.225
Maio	121.380
Junho	119.328
Julho	126.517
Agosto	92.786
Setembro	91.802
Outubro	93.020
Novembro	79.864
Dezembro	82.623
Total anual	1.260.008

Fonte: DER, 2008.

Fazendo parte da programação da Prefeitura municipal através do Plano Diretor e da Lei de Zoneamento, há uma preocupação específica com a melhoria da circulação de veículos e pessoas na sua área urbana. Ao mesmo tempo em que se procura criar as condições para o acesso ao porto, estabelecendo vias adequadas para este fim, define-se a implantação de um novo sistema viário e de um sistema cicloviário como parte do Plano Diretor Integrado de Paranaguá. As leis complementares 64/2007 e 65/2007 instituíram o sistema viário básico e o sistema cicloviário do município.

Nesse sentido, como se verá oportunamente, o município apresenta problemas não desprezíveis de acidentes de trânsito, envolvendo basicamente motocicletas e bicicletas. Isto significa que o fluxo de caminhões não tem se apresentado como o problema principal, mas o deslocamento dos seus moradores. Uma política de

educação no trânsito parece se apresentar como condição necessária para a efetivação da implantação desse novo sistema viário.

O sistema viário básico estabelece a classificação das vias em estruturais ("vias com altos volumes de tráfego que promovem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano"), arteriais ("vias ou trechos de vias com significativo volume de tráfego e com a função de fazer a ligação entre bairros, de bairros com os centros ou ainda com os municípios vizinhos"), coletoras (têm a função de "receber e distribuir o tráfego das vias arteriais para as vias locais"), locais (apresentam "baixo volume de tráfego, cuja função é possibilitar o acesso aos lotes lindeiros"), panorâmica ("via com características paisagísticas e ambientais de elevado valor, tendo como principal função conter a ocupação em direção ao Rio Itiberê e permitir a circulação desde a área consolidada até a área de expansão urbana"), parque ("via de ligação entre áreas de parques ou em proximidades de parques, com características especiais no que diz respeito a sua implantação, manutenção, operação de tráfego, na qual é proibido o tráfego e circulação de veículos pesados"), de pedestres ("destinadas apenas à circulação de pedestres e veículos autorizados"), municipais ("aquelas situadas na Macrozona Rural e nas áreas de expansão urbana, nos trechos ainda não parcelados, que estão sob jurisdição municipal, tendo função de acesso às propriedades rurais e escoamento da produção") e portuárias ("aquelas que preferencialmente atendem à atividade portuária, inseridas em área definida pelo PDZPO - Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto Organizado"). (PMP, 2008).

Está prevista também a implantação de sistema cicloviário no município. Além da questão ambiental propriamente dita, a composição da população de Paranaguá segundo a faixa de rendimento mostra a importância deste tipo de meio de transporte para a locomoção de seus habitantes. Garantir a implantação do sistema cicloviário é pois uma questão de cidadania.

A figura a seguir mostra em destaque as vias estruturais fazendo a ligação direta entre a BR-277 e o Porto de Paranaguá. Isto indica a preocupação em desviar o tráfego de veículos pesados e a importância da atividade portuária para a dinâmica sócio-econômica do município.

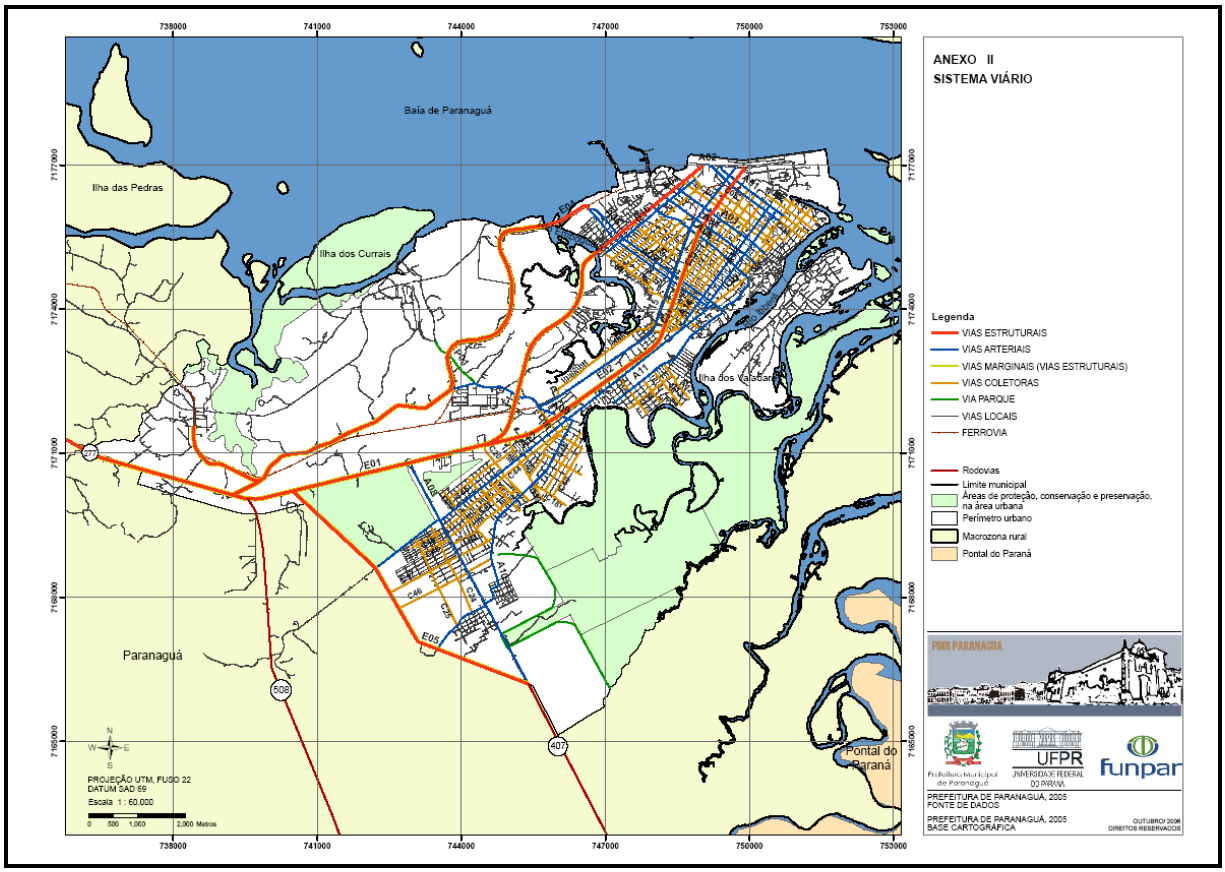


Figura 371 - Vias estruturais permitindo o acesso direto da BR 277 ao Porto de Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

O transporte coletivo em Paranaguá no seu perímetro urbano contínuo e para algumas áreas rurais é realizado através de quinze linhas, possuindo um terminal de embarque na área central próximo à Prefeitura Municipal: Vila Garcia, Vila São Vicente via Santos Dumont, Vila Divinéia, Vizinhança, Jardim Samambaia Curva, Santa Helena, Interbairros, Alexandra via BR-277, Alexandra via Estrada Velha, Circular via Cais, Circular via Colégio, Vila Primavera – Bell Mar, Madrugueiro, Alimentador e Labra.

O município dispõe ainda de um aeroporto de pequeno porte, administrado pela Prefeitura Municipal. São realizadas 20 decolagens por mês, não operando nenhuma linha regular, nem vôo noturno. Recentemente o governo do Estado

anunciou a construção de um aeroporto no município visando atender o transporte de cargas e vôos fretados, principalmente para atender à demanda do setor de turismo.

O acesso às várias ilhas é feito somente por via marítima, com exceção da Ilha de Valadares que possui uma passarela que a interliga ao centro da cidade. De um modo geral, há poucas saídas pré-definidas para as ilhas e muitas vezes o transporte é realizado em embarcações precárias, sem as condições de segurança necessárias.

O acesso rodoviário a Paranaguá é realizado através da BR-277, conforme a figura a seguir. Para os municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, o deslocamento pode ser feito através de duas rodovias estaduais, a PR-407 e a PR-508. A ligação com Santa Catarina pode ser feita utilizando a PR-508 apenas para veículos mais leves, pois a travessia da Baía de Guaratuba é feita por balsa, possuindo limite de carga. Assim, mesmo o acesso para o Sul para veículos pesados é feito através da BR-277, o que reduz a competitividade do Porto de Paranaguá em relação aos Portos de Santa Catarina. Mesmo o acesso para São Paulo requer a utilização da BR-277 até Curitiba, pois a ligação para a Rodovia Regis Bittencourt pressupõe, via Morretes, o uso da estrada da Graciosa, a qual só é autorizada para tráfego leve.

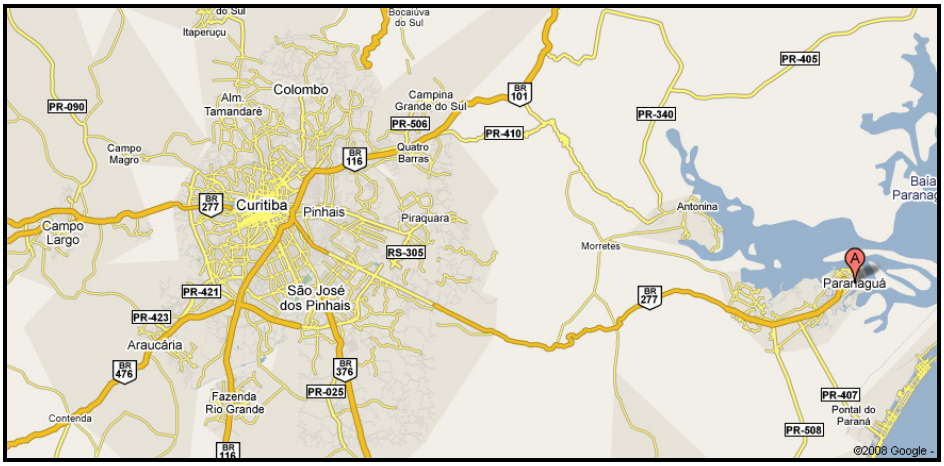


Figura 372 - Acesso a Paranaguá por via Rodoviária.

Fonte: GOOGLE MAPS, 2008.

A interligação através de transporte rodoviário de passageiros é realizada pelas empresas Itapemirim/Penha, Marumbi/Graciosa e Pluma. Há saídas regulares para Curitiba, Matinhos, Guaratuba, Morretes, Pontal do Paraná, Ponta Grossa, Garuva, Joinvile, Guaraqueçaba. Uma linha sai de São Paulo diariamente passando por Paranaguá e tendo como destino final Rio Grande, no Rio Grande do Sul, possibilitando a sua ligação com vários municípios da região sul do país. Nas terças e sextas-feiras, o município dispõe de linha regular da empresa Pluma para Ciudade del Este. Como se verá mais à frente, já é um indicador do peso do setor informal na economia local.

O acesso ferroviário para Paranaguá é realizado pela ALL, através da Serra do Mar, permitindo a interligação com a região sul e centro-oeste do país, e mais recentemente com países do Mercosul (figura 373). A empresa disponibiliza a entrega dos produtos diretamente dentro dos navios no Porto, havendo articulação intermodal em alguns pontos estratégicos, como em Araucária e Maringá, procedimento que contribui para incrementar a movimentação no Porto de Paranaguá. Os principais produtos transportados são: *commodities* agrícolas, combustível, cimento e fertilizante. A nova modalidade de logística possibilitada às empresas aumenta a movimentação de trens dentro do município, principalmente na área portuária.

Figura 373 - Malha ferroviária administrada pela ALL.

Fonte: ALL, 2008.

A figura a seguir permite visualizar (linha tracejada em roxo) parte da extensão da malha ferroviária dentro do perímetro urbano no município e principalmente na área portuária. Informação de 1965 contribui para se dimensionar o volume da malha ferroviária existente em Paranaguá. Segundo Avaliação dos Bens Patrimoniais dos Portos de Paranaguá e Antonina, Portaria 32 de 11/1/1965 do DNPVN, havia 36.869 metros de via férrea em 31/12/1965 (MORGENSTERN, 2006, p.93-94).

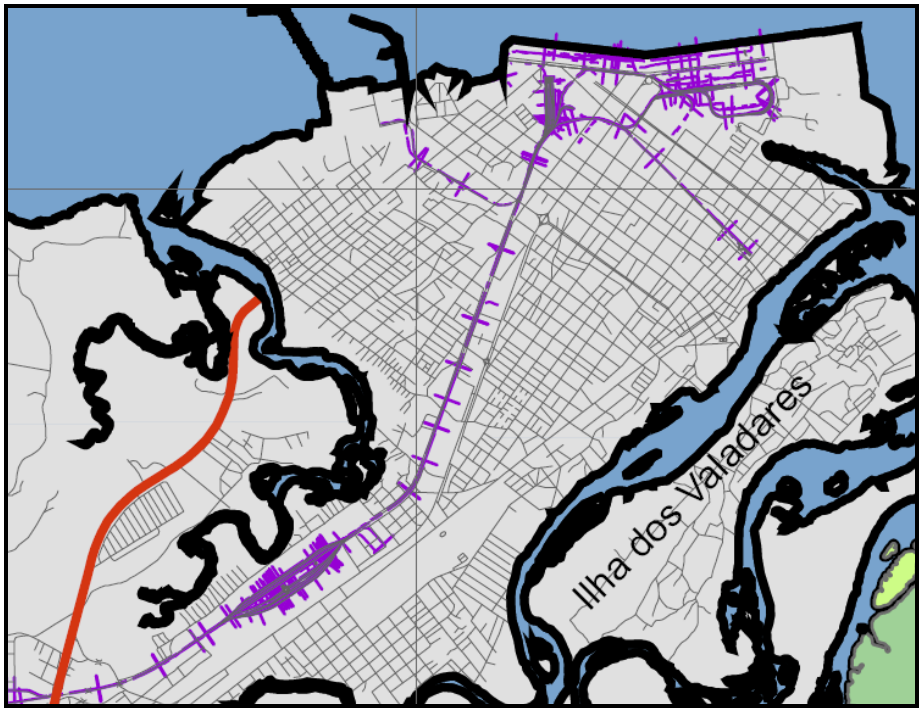


Figura 374 - Parte da malha ferroviária no perímetro urbano em Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

6.3.5 Componente Indígena

Os dados referentes ao componente indígena são apresentados em volume específico atendendo as exigências do Termo de Referência emitido pela FUNAI.

6.3.6 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

6.3.6.1 Mapeamento das áreas de valor histórico, cultural, paisagístico e ecológico

A elaboração do Plano Diretor Integrado de Paranaguá trouxe ao município a possibilidade de repensar a relação com o seu patrimônio histórico, cultural, paisagístico e ecológico, principalmente na possibilidade de se redefinir, a partir dele, o sentido de pertencimento a sua população. As atividades de reestruturação das atividades portuárias a partir da abertura comercial dos anos 90 levou a um

distanciamento entre o Porto e sua cidade. A busca de uma nova identidade à sociedade parnanguara é fator indispensável para se alcançar um novo modelo de desenvolvimento.

Nesse sentido, ao se buscar na elaboração do Plano Diretor o caminho para este novo modelo de desenvolvimento, a preservação e valorização do patrimônio histórico e cultural destacam-se repetidamente como um dos seus pilares. Segundo o artigo 28, "a política municipal do patrimônio de Paranaguá tem como objetivo identificar, valorizar, proteger e conservar os bens naturais e culturais do Município, atendendo as seguintes diretrizes: I – valorizar o patrimônio natural e cultural do município através de ações de salvaguarda dos bens considerados patrimônios; II - Considerar os grandes conjuntos patrimoniais existentes no município e que contribuem para a consolidação da sua identidade, quais sejam:

a) A Baia de Paranaguá e as Ilhas;

b) O Centro Histórico tombado;

c) O Porto;

d) A Área do Rocio;

e) O atual Distrito de Alexandra;

f) A arborização urbana, as áreas verdes, as unidades de conservação e áreas de preservação permanente estabelecidas, regidas por leis específicas;

g) O Casario representativo dos diferentes momentos históricos e representações por imóveis e/ou conjuntos protegidos pelas leis de tombamento;

h) As manifestações culturais representativas da história e da cultura do município" (PMP, 2007).

Além disso, enfatiza a integração com as ações a nível federal e estadual e destaca a necessidade de treinamento do corpo funcional da administração municipal.

A Lei de Zoneamento e Uso do Solo concebe uma nova visão preservacionista ao município, incorporando zoneamento específico para o setor histórico e seu entorno.

A Zona de Interesse Patrimonial e Turístico é composta pelo Setor Histórico, Setor da Área Envoltória e o Setor de Proteção, conforme figura a seguir. De acordo com o artigo 48, “as normas de uso e ocupação da Zona de Interesse Patrimonial e Turístico destinam-se a garantir a paisagem urbana, a integridade dos monumentos e promover a recuperação das edificações de interesse, que tiveram suas características alteradas” (PMP, 2007). Faz parte também da ZIPT a área entre a Igreja Nossa Senhora do Rocio, ao sul, e a Baía de Paranaguá, ao norte (ver área na cor roxa na figura 374).

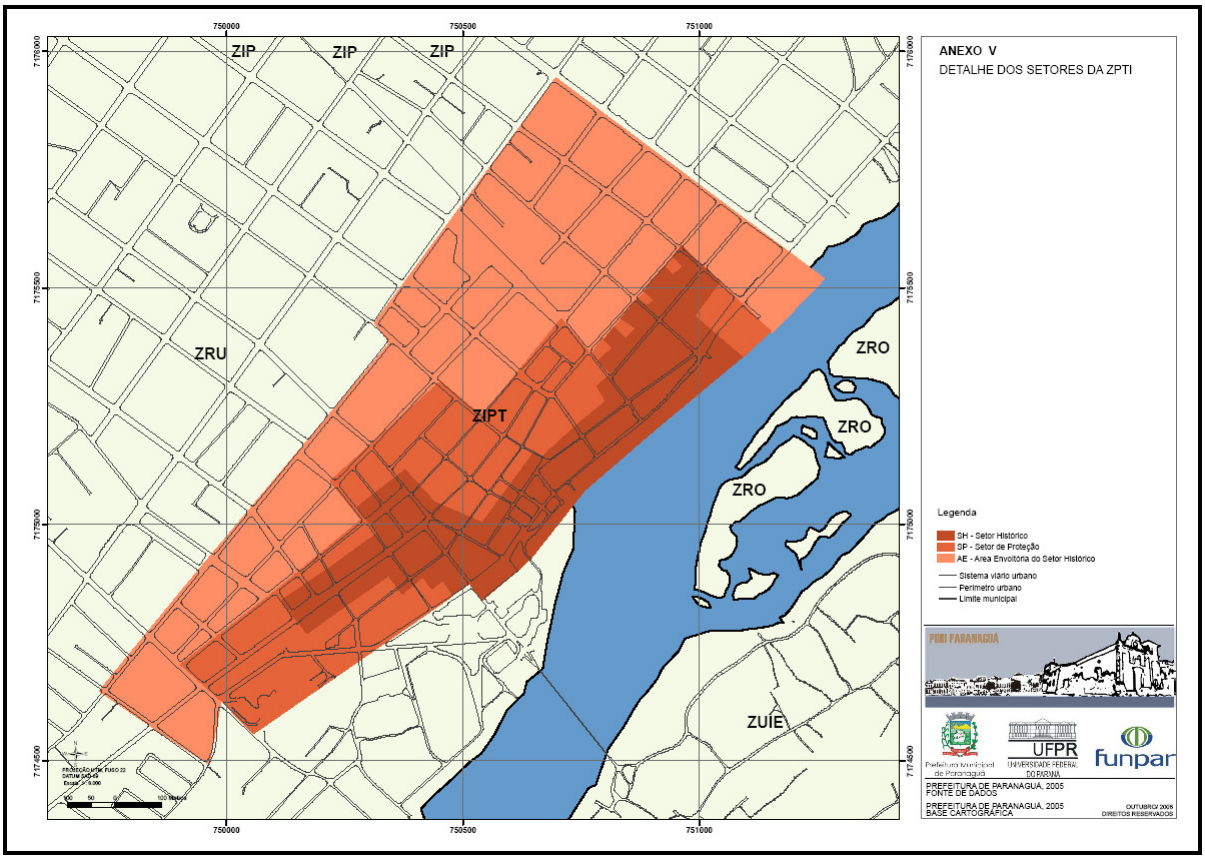


Figura 375 - Zoneamento do Setor de Interesse Histórico em Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

Além disso, a Lei Complementar 62 que disciplina o zoneamento municipal especifica as áreas tombadas pelo patrimônio histórico e normatiza as atividades

que poderão compartilhar o espaço do setor histórico, respeitando as características físicas e paisagísticas do setor.

6.3.6.2 Manifestações culturais relacionadas com o meio ambiente natural e sócio-religioso

São considerados patrimônios imateriais da cultura de uma sociedade as manifestações religiosas, as danças, as músicas, as lendas, a culinária e as iguarias, o artesanato, as festas e festivais, a integração das etnias dos imigrantes. Em Paranaguá foram identificadas as seguintes manifestações culturais:

6.3.6.2.1 Festas Populares

6.3.6.2.1.1 Festa da Tainha e Festa do Pescador

Desde o ano de 1985, acontece, durante o inverno, a Festa da Tainha. O evento se realiza na Praça de Eventos 29 de Julho. Na festa são comercializados a tainha *in natura* e pratos a base do peixe, em receitas típicas das comunidades caiçaras de Paranaguá, tal como a tainha recheada com farofa e camarão, assada na brasa e enrolada em folha de bananeira.

A Festa da Tainha é um dos componentes da tradicional "Festa do Pescador" das ilhas de Paranaguá. Tem por finalidade a confraternização dos pescadores em comemoração ao dia do Pescador (29 de Junho). São realizadas corridas de canoas a remo e a motor e apresentações de artistas locais. É também montado um parque de diversões na Praça de Eventos.

6.3.6.2.1.2 Auto de Natal

Nas duas semanas que antecedem ao Natal, em Paranaguá, é realizado um concurso de presépios. A população também participa de uma festa que acontece às margens do rio Itiberê, na Praça de Eventos 29 de Julho, para receber o Papai

Noel. A comunidade enfeita seus barcos com motivos natalinos e participam de uma Caminhada Luminosa, enchendo de luzes e cores as ruas históricas da cidade, com a finalidade de transmitir mensagens de amor, fé e esperança (CARNEIRO JR, 2005, p. 26).

6.3.6.2.1.3 Carnaval de Rua

O carnaval de Paranaguá é o mais antigo do Paraná. Começou com o Entrudo, com a festa do Fandango e do Barreado.

No domingo que antecede ao Carnaval iniciam-se os festejos de momo em Paranaguá. Os foliões fantasiados se reúnem na Pracinha do Guincho (Praça Rosa Andrade) sob o comando da bateria da Escola de Samba Junqueira e saem em desfile pelas ruas da cidade, terminando com um alegre e animado banho no Rio Itiberê. Esse festejo acontece desde 1948.

Paranaguá tem tradicionais escolas de samba: Escola de Samba Junqueira (Hour concour), União da Ilha, São Vicente, Mocidade Unida do Jardim Santa Rosa, Ponta do Caju e Leão da Estradinha. O desfile das Escolas começa no domingo de carnaval, se estendendo até alta madrugada da segunda-feira, em disputado concurso. O desfile acontece na Praça de Eventos 29 de Julho.

Na segunda-feira acontece o desfile de blocos de sujo e a Carnailha, na Ilha dos Valadares, além do baile de Fandango no Mercado do Café e o concurso de fantasias do Grêmio Recreativo da Maturidade (FUMTUR, 2008). São também realizados os tradicionais bailes do “Vermelho e Branco” e “Vermelho e Preto”. Aos festejos parnanguaras acorrem foliões de outras cidades, movimentando o comércio local.

Em alguns lugares do litoral, durante o carnaval, algumas pessoas saem nas ruas vestidas com roupas floridas, cobrindo-se até a cabeça. Esses brincantes levam um bastão para bater, de leve, nas pessoas, e tinta preta para pintar o rosto dos “distraídos”. São chamadas de Tio Chipá, Mascarados ou Dominó.

6.3.6.2.1.4 Fandango

O fandango tem origem nas danças portuguesas e espanholas, mescladas com as danças dos índios, que eram também danças de roda. O fandango era dançado desde os anos de 1750, principalmente durante o Entrudo, festa precursora do carnaval. Durante o Entrudo batia-se o fandango e comia-se o Barreado. Em outras oportunidades, como nas comemorações dos mutirões de roçados e colheitas, o fandango também era dançado.

O fandango dos litorais paranaense e paulista não é unicamente uma herança musical dos portugueses que vieram ao sul do Brasil. Esse costume se combinou com as músicas e hábitos locais. Compreende-se, assim, o fandango como uma manifestação cultural popular brasileira, relacionada ao modo de vida caiçara, na qual as danças e músicas são indissociáveis do contexto cultural da região.

Sua prática era vinculada à organização de trabalhos coletivos/mutirões nos roçados, nas colheitas, nas puxadas de rede ou na construção de benfeitorias, e como pagamento aos voluntários era oferecido um fandango, uma espécie de baile com comida farta. Além dos mutirões, o fandango estava presente em festas religiosas, batizados, casamentos e principalmente no carnaval. Tal manifestação era a principal forma de divertimento e socialização das comunidades.

Devido ao avanço da especulação imobiliária e a transformação de grandes áreas da região em unidades de conservação, muitas comunidades tradicionais migraram para outras localidades, desarticulando núcleos organizadores de fandango. Atualmente, a realização desses mutirões está cada vez mais rara, embora ainda seja possível encontrá-las em localidades.

Mesmo com tal desarticulação, foram criadas outras formas de vivenciar o fandango, através da organização de clubes de bailes, festas comunitárias, formação de grupos artísticos e em recriações por grupos mirins. Pode-se observar também o crescente auxílio das comunidades com a realização de trabalhos de pesquisa e afirmação cultural das práticas caiçaras através da formação de associações de fandangueiros e outras organizações.

Uma outra tentativa de manter viva essa manifestação foi a elaboração de um *dossiê* sobre essa dança, que foi entregue em julho de 2008 a representante do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Tal ação vem com o objetivo de registrar o fandango caiçara como patrimônio cultural do Brasil. (GAZETA DO POVO, 2008)

Observa-se também a existência de algumas organizações em apoio ao fandango como o Espaço Cultural Mandicuera, o Museu Vivo do Fandango e o Grupo Folclórico "Mestre Romão". Essas organizações buscam primeiramente a preservação e difusão do patrimônio cultural da região.

Compreendido como uma festa típica dos habitantes da faixa litorânea do Estado é bastante presente em regiões como Antonina, Guaraqueçaba, Morretes, Ilha de Valadares. Em relação à formação instrumental do fandango caiçara, este se caracteriza por possuir dois tocadores de viola, que cantam as melodias em intervalos de terças, um tocador de rabeca, e um tocador de adufo ou adufe. Além destes instrumentos, são encontrados o violão, cavaquinho, bandolim, pandeiro, surdos, entre outros instrumentos de percussão, e o machete, um instrumento de cordas muito utilizado no passado para iniciação musical dos fandangueiros por ser mais simples e menor que o violão, mas raramente encontrado nos dias de hoje. A maior parte dos instrumentos utilizados é de fabricação artesanal.

A dança de roda do fandango possui diversas melodias, ritmos e coreografias. A marcação do bailado é feita pelos homens batendo, no chão de tábuas, os tamancos que usam nos pés. Seus movimentos característicos são o caminhar feminino com o balanceio das saias, o sapateado masculino ou arrastar dos tamancos, o oito, o palmeado, o meio giro, o arco, a roda, dentre outros. A música é tirada de violas, rabecas e do adufo, espécie de pandeiro. As rabecas e as violas são feitas artesanalmente com madeira de caxeta ou canela por fandangueiros especializados em tal ofício.

No dia 26 de setembro acontece, na Ilha de Valadares, a Festa do Fandango. Nessa festa são apresentadas, além de danças do fandango, as danças da Folia do Divino

e de Reis, Boi-de-Mamão, Pau-de-Fita, Balainha. Também há concurso de contadores de causos.

Durante a festa são vendidas comidas típicas e bebidas. São também realizadas oficinas de cultura popular e atividades recreativas infantis.

No primeiro sábado de cada mês é realizado no Mercado do Café o Baile Tradicional do Fandango. A finalidade desse Baile é uma oportunidade de confraternização dos caiçaras e também a manutenção da tradição cultural.

Segundo o Museu Vivo do Fandango, em Paranaguá foram identificados os seguintes fandangueiros: Grupo Mestre Romão, Pés de Ouro, Caiçaras do Paraná, Mandicuera, Mestre Romão Costa, Mestre Eugênio, Durval Esquine (Galo), Odair Siqueira (Beso), João Mendonsa, João Buso, Gabriel Martins, Aorélio Domingues, Gerônimo dos Santos, Seme Balduíno, Aramis Alves, Miguel Martins, Julio Pereira, Nemésio e Anoldo Costa, Zeca e Airton Martins, Pedro Pereira, Anísio Pereira, Osmar do Rosário, Milton Pinheiro, Valdomiro Dias, Waldemar Cordeiro, Brasílio Ferres e Manoel dos Santos (MUSEU VIVO DO FANDANGO, 2008).

Ainda segundo o Museu Vivo do Fandango, é possível encontrar na cidade os seguintes grupos: Grupo Pés de Ouro, Grupo Folclórico Mestre Romão, Grupo e Associação de Cultura Popular Mandicuéra e Caiçaras do Paraná.

Porém em outras oportunidades domésticas, nos sítios, nos mutirões, ou qualquer outro motivo o fandango também pode ser dançado, principalmente na Ilha dos Valadares.

Em Valadares, desde 1960, há grupos organizados com o objetivo de manter esta tradição cultural. De um modo geral, pode-se observar certa primazia da Ilha de Valadares na aglutinação de grupos fandangueiros e de artesãos responsáveis pela confecção dos instrumentos, como a rabeca. Inclusive nas feiras de artesanato do município é possível encontrar tais instrumentos à venda. Essa ascendência da Ilha em termos de valorização do fandango está relacionada à existência de migrantes oriundos de Guaraqueçaba, sendo a dança uma forma de socialização e de manutenção das suas raízes comuns e de identidade do grupo.

Figura 376 - Rabeca à venda no mercado de Paranaguá.

6.3.6.2.1.5 Festa do Divino

A tradição da Festa do Divino em Paranaguá havia sido abandonada desde os anos de 1950. Mas, em 1997, a comunidade da Ilha dos Valadares resgatou a festa e a incluiu no calendário oficial das festas populares da cidade.

A festa se constitui na representação de um cortejo monárquico (Romaria do Divino), do qual participam cantores, tocadores, pessoas da comunidade representando os personagens do Imperador e da Imperatriz, além dos membros da corte.

Os grupos saem em visita às casas levando as Bandeiras do Divino, cantando, rezando e levando as benções do Divino Espírito Santo. Nessa ocasião arrecadam dinheiro para a realização da festa, que acontece cinqüenta dias depois da Páscoa, que no calendário católico corresponde a Festa de Pentecostes.

A festa é de cunho sacro-profano com origem em Portugal. Nos anos 1200, quando padres franciscanos criaram o Império do Divino. As rezas objetivavam defender a região dos Açores dos terremotos, maremotos e vulcões. Acreditava-se que o Divino

tenha operado vários milagres e por isso a festa acabou sendo aceita pela Igreja. O povo caiçara introduziu tradições de sua cultura e em Paranaguá as primeiras manifestações da Festa do Divino aconteceram no século XVIII.

6.3.6.2.1.6 Festa de Nossa Senhora do Rocio

No dia 15 de novembro acontece a festa de Nossa Senhora do Rocio. A festa tem dois segmentos: um religioso e outro popular. Dentro das homenagens a Nossa Senhora do Rocio, Padroeira do Estado do Paraná, são realizadas novenas, procissão e missa campal na Praça da Fé, em frente ao Santuário de Nossa Senhora do Rocio.

A festa popular se constitui de *show* artístico, *show* pirotécnico, comercialização de produtos de artesanato. São instalados, junto ao Santuário, parque de diversões e área de gastronomia. Acorrem à cidade nessa data centenas de devotos.

Há uma lenda em Paranaguá, chamada de Lenda da Mudança. Conta-se que as pessoas importantes da cidade queriam que a imagem de Nossa Senhora do Rocio ficasse na Igreja Matriz, e para lá a levaram. Mas, no dia seguinte, ela desapareceu da Matriz e reapareceu no Rocio. Essa lenda foi incorporada à festa e se tornou tradição até os dias de hoje, no dia 15 de novembro, o dia da festa à Virgem do Rocio, levar a imagem em procissão até a Matriz e devolvê-la no outro dia, com outra procissão.

6.3.6.2.1.7 Festa de Nossa Senhora do Rosário

Nossa Senhora do Rosário é a padroeira do município e a Igreja Matriz a ela é devotada. A festa é realizada na Catedral Diocesana de Nossa Senhora do Rosário.

A parte religiosa da festa é composta de novenas e uma procissão pelas ruas da cidade, no dia 7 de outubro. Nesse dia são montadas barracas de comidas típicas e se realizam apresentações de artistas locais.

6.3.6.2.1.8 Festa de Nossa Senhora dos Navegantes

Na segunda quinzena de janeiro os devotos pertencentes à Comunidade de Nossa Senhora dos Navegantes, da Igreja de Nossa Senhora do Rosário da Ilha de Valadares, organizam uma festa com novenas, barracas de comidas típicas e apresentações de artistas locais, fandango, encontro de violas e rabecas, além de queima de fogos. A festa culmina no dia 2 de fevereiro.

6.3.6.2.1.9 Festa de São Benedito

Promovida pela Irmandade do Glorioso São Benedito, a festa é antecedida por alvorada festiva, novenas, apresentações musicais, missas, procissão e festejos populares. O evento dura de 23 de dezembro a 01 de janeiro.

6.3.6.2.1.10 Paixão de Cristo

Na Sexta-Feira Santa é realizada no Centro Histórico uma representação, ao ar livre, da Vida, Morte e Ressurreição de Cristo. O evento conta com a participação de grupos locais de artistas, atores, além de corais e grupos folclóricos.

6.3.6.2.1.11 Aniversário de Paranaguá

Na semana do aniversário da cidade, 29 de julho, são programados diversos eventos, como feira de artesanato, feira gastronômica, exposições culturais, lançamentos de livros de autores parnanguaras, competições esportivas, apresentações musicais, bailes públicos e queima de fogos.

O palco principal da festa é a Praça de Eventos 29 de Julho, onde é montado um grande palco e barracas para a realização das diversas atividades (figura 377).

Figura 377 - Portal da Festa de Aniversário de Paranaguá – 2008 (Local: Praça de Eventos 29 de Julho).

Dentro das comemorações no aniversário da cidade, o Moto Clube Robalos Rebeldes, de Paranaguá, organiza o Encontro Nacional de Motociclistas tendo por finalidade fomentar o turismo social através da integração dos moto-clubes do Brasil. O Encontro acontece desde 1999 com intensa programação dirigida aos motociclistas. Acorrem ao evento motociclistas de todo o país e também dos países vizinhos, principalmente da Argentina.

6.3.6.2.1.12 Feira Interativa para Caminhoneiros

O evento EXPOSAFRA – Feira Interativa para Caminhoneiros é promovido pela Revista Caminhoneiro. Acontece no Pátio de Triagem do Porto de Paranaguá, no mês de abril, e tem por objetivo aproximar os fabricantes de produtos rodoviários dos caminhoneiros. É um evento da iniciativa privada, mas que consta do calendário oficial da Prefeitura Municipal.

6.3.6.2.1.13 Outras festas populares

Além do fandango, existem também outras manifestações culturais na cidade: Boi-de-Mamão, Balainha, Pau-de-Fita, Romaria do Divino Espírito Santo, Tio Chipá, Cavalo de Cesto e o Terço Cantado e excelências de guardamento. (FUMTUR, 2008)

O Boi-de-Mamão é uma teatralização do Auto de Boi Brasileiro, um auto de ressurreição, no qual o personagem Pai Mateus (dono do Boi-de-Mamão) morre através de uma chifrada do Boi em uma brincadeira. Devido ao ocorrido, o Boi fica muito triste, pois não era essa sua intenção. Nesse momento os participantes cantam chamando o Dr. Girão, médico que utiliza das simpatias para ressuscitar o morto. Após a ressurreição de Matheus todos celebram com dança e música. Essa representação acontece principalmente durante a Festa do Fandango da Ilha dos Valadares.

A Balainha é dançada em casais, na qual utilizam arcos de flores em uma coreografia simétrica, saudando a natureza e as flores. Seu ápice é o momento da formação do Balaio com os arcos de flores. A Balainha é dançada na Ilha dos Valadares durante a Festa do Fandango.

O Pau-de-Fita é um agradecimento pelo bom trabalho e pela fertilidade da terra. Nessa dança os casais dançam segurando as fitas que se trançam no mastro, situado no centro da roda. Essa manifestação cultural é preservada, apresentando-se durante a Festa do Fandango.

Tio Chipá tem como origem “Tio achipá”, uma família de entidades africanas que corrigiam os indivíduos que de algum modo se desviassem das suas origens. Tio chipás são figuras vestidas com panos floridos cobertos até a cabeça, que levam junto a si um bastão leve para bater nas pessoas e tinta preta para lhes pintarem o rosto. Em algumas regiões do Litoral paranaense estas figuras são conhecidas como Mascarados ou dominó.

O cavalo de cesto é uma manifestação carnavalesca que tem sua origem nas burrinhas do Boi de Mamão. Possui musicalidade própria e muito percussiva, abordando temas variados, homenageando ou satirizando determinadas épocas.

Terço Cantado e excelências de guardamento são "uma série de ladainhas em latim perante pedidos de uma família ou geralmente durante um velório. Essas ladainhas são cantadas em duas vozes e respondidas em coro por um grupo maior de pessoas. Essa cerimônia tem duração aproximada de uma hora e meia, solicitada quando o velório é cantado. São mais de sessenta excelências de guardamento (versos para elevar a alma aos céus) acrescentando mais uma hora de cântico." (FUMTUR, 2008).

6.3.6.2.2 Lendas

A criatividade do povo de Paranaguá produziu diversas lendas, que são cultivadas até o presente, entre as quais pode-se citar:

- A Cabeça do Enforcado, na Fonte Velha
- A Lenda das Rosas Loucas
- Lenda do Pai Berê
- Lenda da Mudança
- O Brejo Que Canta (A Casa Afundada)
- A Lenda da Caveirinha
- O Pinheiro e a Palmeira

6.3.6.2.3 Pratos típicos

Barreado

O Barreado é um prato típico do Litoral do Paraná, e começou a ser preparado durante o Entrudo, festa precursora do Carnaval, nas vilas de pescadores, e com o tempo chegou até as cidades.

O Barreado leva carne bovina, toucinho e diversos condimentos. O cozimento é feito em panela própria e cozido em fogo brando, durando até 24 horas para ficar pronto. A tampa da panela é fechada com um angu de farinha de mandioca. E para cuidar do preparo e do cozimento, grupos são previamente escalados. O grupo que cuida do cozimento não pode deixar o fogo acabar, passando a noite nesse cuidado, onde a pinga é a bebida que acompanha.

Tainha

A comunidade da Ilha do Amparo é uma das principais fornecedoras da tainha para a Festa da Tainha. Mas fora dos dias da Festa em Amparo, a tainha é preparada em uma cozinha comunitária, para ser servida aos turistas, principalmente. O principal prato é a tainha na brasa. Preparam também a tainha recheada com farofa e camarão e enrolada na folha da bananeira e assada na brasa.

6.3.6.2.4 Artesanato

O artesanato do litoral paranaense é composto basicamente por artefatos confeccionados em madeira, cipó, bambu, cerâmica e conchas. De um modo geral, pode-se observar ao longo dos anos uma redução da oferta destes produtos nas feiras locais, sendo substituídos por artigos oriundos de outros estados brasileiros. Neste particular, o Espírito Santo tem se destacado na oferta de artigos principalmente pela proximidade entre os produtos culturais dos dois estados.

Nas feiras e mercados locais é possível encontrar artigos confeccionados pelos índios da Ilha da Cotinga, em madeira e cipó. Da região de Alexandra, principalmente, podem ser adquiridas as panelas de barro preto. Essa é uma das peças que, segundo os comerciantes locais, tem reduzido sistematicamente a sua oferta por artesãos locais: segundo as palavras de um dos entrevistados em Paranaguá, "quando os mais velhos morrem, os filhos preferem ir para a cidade, optando por outra profissão".

Além disso, alguns comerciantes chamaram a atenção para a existência de um número bastante grande de artistas plásticos no município (estimaram entre 80 e 100 artistas), que têm dificuldades em termos de valorização do seu produto. Citaram casos de artesãos que saíram de Paranaguá e foram viver na Europa, vendendo seus produtos por valores três vezes maiores. Mencionaram também casos de artesãos que confeccionam peças para exportação, mas que no Brasil têm dificuldade de colocação de seus produtos.

Ademais, algumas matérias primas têm sofrido desgaste em função das características do uso do solo no litoral. Assim, o artesanato produzido a partir da caxeta tem apresentado tendência à redução também em função da menor oferta deste recurso natural, associado à "exaustão da capacidade regenerativa em função do manejo inadequado e a pressão das atividades imobiliárias e da criação de búfalos" (GALVÃO, 2002, 18).

Grande parte dos produtos comercializados é procedente das ilhas de Paranaguá e mesmo de Guaraqueçaba. Normalmente nas Ilhas, as principais fontes de renda são a pesca e o artesanato.

Figura 378 - Artesanato em madeira entalhada de artesão de Paranaguá à venda no comércio local.

Figura 379 - Artesanato em conchas de artesão de Paranaguá à venda no comércio local.

Figura 380 - Artesanato em madeira feita por índios de Paranaguá à venda no comércio local.

Figura 381 - Artesanato em palha e vime feito por artesãos de Paranaguá à venda no comércio local.

6.3.6.3 Monumentos de valor cultural, paisagístico, histórico e natural

6.3.6.3.1 Histórico

Paranaguá tem um rico passado histórico de milhares de anos a contar de suas primitivas populações, como os homens dos sambaquis, que deixaram vestígios de

sua presença, e que foram até o presente objeto de poucos estudos. Os primeiros exploradores portugueses ali aportaram a quase 500 anos. Esse longo passado se reflete em todos os lugares da cidade, em seus monumentos, edifícios, ruelas, em cada pedaço de rio, em cada braço de mar.

Os protagonistas dessas histórias, dos índios que se mesclaram aos europeus e africanos, formatou a cultura do povo parnanguara, a qual de diversas formas procura manter vivas as tradições.

Povo de bases religiosas fortes, alegre e festeiro, simples como o caiçara, tem dificuldades de acompanhar a modernidade e a globalização do porto, cujas atividades influenciam diretamente no plano econômico e social da cidade, havendo uma dissociação das atividades portuárias com o cotidiano da sociedade.

Tratado de Tordesilhas e primeiros exploradores

Após o descobrimento da América em 1492, por intervenção papal, espanhóis e portugueses dividiram o mundo novo através do Tratado de Tordesilhas. Com a imprecisão das referências e as dificuldades para uma demarcação exata dos limites das posses de cada um, a Baía de Paranaguá passou a ser um território de indecisões. Assim é que em alguns mapas, inclusive o usado pelo explorador espanhol, Alver Cabeza de Vaca, em 1541, registrava, na altura de Paranaguá, a denominação de *Baya de La Corona Castilla* (Baía da Coroa de Castela), como se à coroa espanhola pertencesse. Porém, com a unificação das coroas dos dois países, durante o período de 1580 a 1640, Portugal tomou posse, sem conflitos.

Os primeiros homens brancos chegaram à região de Paranaguá entre 1550 e 1560, encontrando ali os índios Carijós, que denominavam a baía como de Pernagoá, que queria dizer “grande mar redondo”.

Esses exploradores procedentes de São Vicente e Cananéia se instalaram primeiramente na Ilha da Cotinga sob a liderança de Domingos Peneda formando ali um povoado. Posteriormente avançaram para a margem direita do Rio Taguaré, hoje denominado Itiberê. A fixação no continente deve ter ocorrido entre 1757 a 1600. Há

informações de que em 1578 ergueram uma pequena capela de madeira em honra de Nossa Senhora do Rosário, conforme a inscrição que consta na fachada da Igreja Matriz atual, e na obra de Antonio Vieira dos Santos "Memória da Cidade de Paranaguá e seu Município", vol. II, pág.44.

A primeira sesmaria, denominada Paranaguá, foi concedida a Diogo de Unhate, em 01/06/1614. Situava-se entre as barras dos rios Ararapira e Superagüi. Mas, bem antes dessa data, desde as últimas décadas do século XVI, muitos mineiros já lavravam ouro nas cercanias.

Fundação da cidade

Gabriel de Lara chegou ao povoado em 1640, dando inicio a organização política do lugar, e providenciando o levantamento do Pelourinho no dia 06 de janeiro 1646, junto ao Porto, na Rua da Praia, simbolizando a justiça do rei de Portugal. Em 1648 Paranaguá tornou-se Vila de Nossa Senhora do Rosário de Paranaguá, sendo a primeira Vila fundada no sul do Brasil, segundo Lazier (2005, p. 42). Ainda sob a administração de Lara tornou-se Capitania em 1660. Esse administrador ocupou todos os postos do poder público: Capitão Mor, Ouvidor, Alcaide, Loco Tenente do Donatário e Governador da Capitania em nome do Rei.

Em 5 de fevereiro de 1842 Paranaguá tornou-se cidade.

Defesa do território

a) Incidente Cormorant

Paranaguá foi um dos principais portos de desembarque de escravos. A partir de 1831 o Governo Imperial havia proibido o tráfico de escravos e assinada uma lei (Bill Aberdeen) permitindo à marinha inglesa de perseguir navios negreiros brasileiros. Em 29 de junho de 1850, o cruzador inglês Cormorant aprisionou no porto de Paranaguá alguns navios suspeitos de serem "negreiros". Tal fato provocou revolta na cidade e um grupo foi, à noite, à Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres, na Ilha

do Mel e convenceu o comandante a abrir fogo contra o navio inglês. Os ingleses responderam ao ataque e conseguiram escapar, com algumas avarias, levando consigo a galera nacional de nome Campeadora. Em função desse episódio, o Brasil foi obrigado a se desculpar perante o governo da Inglaterra. Porém teve como resultado positivo a aprovação da Lei Eusébio de Queirós, no mesmo ano, proibindo o tráfico de escravos. Porém, em Paranaguá não houve retração do contrabando de escravos, ao contrário, até cresceu (WACHOWICZ, 1972, p.103).

b) Conjura Separatista

Paranaguá tinha uma tradição no Paraná de manifestações reivindicatórias, no terreno político. Um dos fatos marcantes ficou conhecido como "Conjura Separatista", tendo como um dos personagens o Capitão Floriano Bento Viana. Num evento na cidade para o juramento de fidelidade, pelo povo e autoridades, à Constituição do Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves, reivindicou, em discurso, a emancipação política da Província do Paraná, em 15 de julho de 1821. Outras autoridades não lhe deram o apoio que haviam prometido, e o acontecimento não teve repercussão. (LAZIER, 2005, p.83). A aspiração de o Paraná ser emancipado de São Paulo se concretizou somente em 1853.

Província do Paraná

Com a emancipação política do Paraná em 1853, Paranaguá perdeu a liderança política e de maior cidade da Província do Paraná. Curitiba foi a escolhida para Capital da nova Província.

Mas, uma das primeiras preocupações do Presidente da nova Província foi a ligação do planalto com o litoral. O Caminho da Graciosa ligava Antonina e Curitiba e por mais de cem anos gerou reclamações dos comerciantes parnanguaras que se sentiam prejudicados, uma vez que o Antonina possuía um porto marítimo, concorrendo com Paranaguá. Essa questão somente foi resolvida em 1873 com a

inauguração da Estrada da Graciosa (WACHOWICZ, 1972, p. 68), permitindo o escoamento da erva-mate, café e cereal através do porto.

Para melhorar a comunicação com a capital e facilitar o escoamento da produção através do Porto de Paranaguá foi construída a ferrovia Paranaguá-Curitiba, em tempo recorde, em apenas cinco anos. A obra tinha tanta importância que o próprio Imperador D. Pedro II e a Imperatriz Dona Tereza Cristina estiveram em Paranaguá, em 19 de maio de 1880, para lançar a pedra fundamental do prédio da Estação Ferroviária de Paranaguá e início dos trabalhos da estrada de ferro. A estrada foi inaugurada em 02 de fevereiro de 1885 com a presença da Princesa Isabel, dando assim início a uma nova etapa do desenvolvimento da cidade.

Os ciclos econômicos

A ocupação da faixa litorânea do território nacional tinha por finalidade, inicialmente, a garantia da defesa e manutenção da posse das terras recém descobertas pelos portugueses. Por esse motivo, povoadores vieram aportar em Paranaguá. Em seguida, com a descoberta de ouro, novo afluxo de pessoas acorreu à cidade, até que se esgotaram as minas. O povo vivia na penúria, sobrevivendo principalmente do comércio da farinha de mandioca. A magnitude da pobreza pode ser evidenciada pelo pedido em 1668 da Câmara ao rei de Portugal para que o padre da Matriz fosse pago pela Real Fazenda, “por não poderem os moradores da Vila arcar com essa despesa, pela grande pobreza em que viviam” segundo Nascimento Júnior - "História da Paróquia de N. S. do Rosário de Paranaguá"- inédito in documento do IHGP.

Em 1761, a Corte portuguesa já não tinha mais tanto interesse na exploração do ouro, mas desejava garantir a posse do território diante da ameaça espanhola. Os parnanguaras tiveram que fornecer homens, víveres, munição, e construir a Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres, na Ilha do Mel, às suas expensas. (WESTPHALEN, 2003). Tal atitude, porém, não resultou em qualquer desenvolvimento para a Vila. Ao contrário, tinham suas iniciativas cerceadas, sendo impedidos pelos paulistas inclusive de exercerem atividades comerciais, sendo os

paranaenses obrigados a levar suas mercadorias para exportar pelo porto de Santos, ou outros ao norte. Nenhuma obra pública foi executada, nem as estradas tinham conservação. A historiadora Cecília Westphalen escreveu: “Ante as representações da Câmara de Paraná, em 1807, o Governador França e Horta acusava os comerciantes de ausência de mentalidade comercial.” (WESTPHALEN, 2003)

Entre 1805 a 1807, segundo Oliveira (2001), na Vila de Paranaguá eram comercializados arroz, farinha de mandioca, farinha de trigo, trigo em grão, congonha, madeiras, betas, meios de solas, couros de boi, café, cal (de sambaquis), feijão, toucinho, peixes e outras miudezas.

Do século XVII até meados do século XIX Paranaguá possuía estaleiros, e construiu diversas embarcações, inclusive de grande porte, além de fazer consertos em navios ali fundeados. (WESTPHALEN, 1998, p.83 e 86)

a) Erva-mate

O primeiro moinho de mate montado em Paranaguá teve a iniciativa do espanhol Francisco Alzagaray, em 1820, segundo WACHOWICZ (1988). Outros seus compatriotas também se instalaram na região. Em 1836 a erva-mate representou 85% das exportações do Porto de Paranaguá, principalmente para os mercados de Montevidéu, Buenos Aires e Chile. (WESTPHALEN, 1962, P.22, 38 apud OLIVEIRA, 2001, p.77)

Nos primeiros tempos do chamado ciclo do mate, os trabalhos nos engenhos de erva-mate eram executados por escravos, índios e negros, escravos alforriados e trabalhadores por jornadas. Trabalhavam de sol a sol e cada engenho empregava cerca de dez homens, considerando todas as fases do beneficiamento: torrefação, trituração e embalagem.

Os negociantes de Paranaguá do período de 1820 a 1830 se utilizando de recursos financeiros provenientes dos negócios com farinha de mandioca, aguardente e arroz

puderam investir no ramo da erva-mate, formando a partir desse capital uma iniciante burguesia industrial. (OLIVEIRA, 2001)

Porém, com o desenvolvimento, por industriais de Curitiba, de maquinário que facilitava o trabalho dos engenhos e reduziam os custos, a indústria do mate de Paranaguá perdeu espaço para Curitiba. Além disso, o assoreamento do Porto de Paranaguá e a falta de sinalização adequada dificultavam o embarque e desembarque das cargas, fazendo com que os ervateiros do planalto preferissem exportar pelo Porto de Antonina.

Dessa forma, a indústria ervateira de Curitiba obteve maior rendimento do negócio, tendo como um dos seus maiores empreendedores Ildefonso Pereira Correia, o Barão do Serro Azul. Em Paranaguá, o maior exportador de erva-mate, se utilizando de pensamento comercial tradicional, foi Manoel Antonio Guimarães, o Visconde de Nácar. (OLIVEIRA, 2001)

A inauguração da ferrovia ligando Paranaguá-Curitiba, em 1885, construída com recursos garantidos pelo capital ervateiro, tinha como um dos seus objetivos dar vazão à produção das indústrias do planalto, o que fez com que novamente animasse o movimento do Porto de Paranaguá (WESTPHALEN, 1998, p.97). Por isso, discutia-se a construção de um novo porto, em local mais apropriado, mas o Porto D. Pedro II se efetivou somente em 1935.

A erva-mate permaneceu como o principal produto de exportação pelo Porto de Paranaguá, até os anos de 1920. A exportação regular de erva-mate contribuiu muito para o desenvolvimento do Porto. Em 1925, Cecília Westphalen (1998) contou 14 empresas exportadoras de erva-mate em Paranaguá. Mas, por causa da concorrência com a Argentina, a partir desse ano houve declínio no comércio ervateiro em todo o Paraná.

b) Café

Tendo em vista o início do desenvolvimento das lavouras de café e os movimentos abolicionistas no país foram introduzidas políticas para utilização de mão-de-obra de imigrantes. A porta de entrada de imigrantes no Paraná, a partir de 1875, deu-se em grande parte por Paranaguá.

Foram feitas de 1875 a 1879 tentativas de fixar os estrangeiros, organizando-os em colônias, como a de Alexandra, Pereira, Eufrasina, Santa Cruz, Visconde de Nácar, Santa Rita e Taunay. Todas, sem sucesso. Os imigrantes se queixavam das dificuldades com a mata no preparo do terreno para a agricultura, a infestação de mosquitos e de bicho-de-pé, obrigando o Governo Imperial a transferi-los para outros municípios (MARTINS, p. 287).

Em 1903 surgiu a primeira indústria torrefadora de café de Paranaguá, o Café Itiberê. O café propiciou um período de desenvolvimento para a cidade, se confundindo com a história do Porto de Paranaguá, denominado Porto D. Pedro II.

Porto D. Pedro II

Em 1578 surgiu o primeiro porto de Paranaguá às margens do rio Itiberê, junto à Capela e ao comércio da Rua da Praia, com a denominação de Porto Rosário de Paranaguá. Posteriormente, avançou em direção à foz, com cais para navios de cabotagem. Outros pequenos portos e atracadouros surgiram em pontos favoráveis para atender as necessidades de embarque e desembarque de pessoas e de cargas específicas.

A maioria dos navios fazia viagens entre os países do Prata e portos da costa brasileira. Apenas 16% das embarcações faziam ligação com o exterior (WESTPHALEN, 1998, p.57). Até os anos 1850 a maioria das embarcações que aportavam em Paranaguá eram navios à vela.

A partir de 1860, com o surgimento de embarcações de maior porte, os vapores eram obrigados a permanecer fundeados ao largo da Ilha da Cotinga, dificultando

sobremaneira o descarregamento. O desembarque passou então a ser feito sobre chatas e rebocadas até a margem do rio para a descarga.

Foi necessário encontrar uma área com maior calado. Os navios passaram então a atracar em trapiches de madeira próximos à costeira do Rocio, na Enseada do Gato. O local era chamado de Porto d'Água, e depois de Porto do Gato. Paranaguá passou a conviver com dois locais com funções portuárias, um na Rua da Praia e outro na Enseada do Gato.

O Governo Imperial concedeu, através do decreto n.º 5.053, de 14 de agosto de 1872, a Pedro Alloys Scherer, José Gonçalves Pêcego Júnior e a José Maria da Silva Lemos autorização para as obras necessárias ao melhoramento do novo porto. Em 1873, para homenagear o Imperador, deram ao Porto o nome de Porto D. Pedro II. Esses proprietários de trapiches não tinham condições de construir cais, fazer aterros, investir em dragagem, armazéns, guindastes, ferrovias, locomotivas, etc., necessários a um porto aparelhado. Por isso, a construção não saiu do papel.

Os trâmites burocráticos e políticos percorreram um longo caminho até a inauguração do Porto, em 1935, e posteriormente com a criação da autarquia, que passaria a administrar o porto. Segundo o site, disponível na Internet, da atual Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA, a história do Porto é contada pela seqüência de concessões objeto de Decretos Federais e Estaduais, depois do encerramento da primeira concessão feita a particulares em 1872, até a atual administração da APPA:

> *... em 14 de Setembro de 1889, através do decreto n.º 6.053, esta concessão foi encerrada, e em 23 de Maio de 1917, através do decreto n.º 12.477, transferida ao Governo do Estado do Paraná, estando a Administração do Porto afeta a Autarquia Estadual APPA. Esta concessão perdura até hoje através da revisão e consolidação da concessão para exploração do Porto, dada em 27 de outubro de 1932 pelo decreto federal n.º 22.021; do decreto estadual n.º 686 de 11 de julho de 1947, que dispõe sobre a organização do Porto; e do decreto federal n.º 26.398 de 23 de fevereiro de 1949, através do*

qual o Governo Federal formalizou a concessão, por 60 anos, aos Portos de Paranaguá e Antonina, ao Governo do Estado do Paraná.

A recém-criada autarquia previa, inicialmente, a abertura de dois canais de acesso, a execução de 550 metros de cais acostáveis e 2.486 metros de cais de saneamento, além de armazéns e depósitos, de acordo com o projeto elaborado pela Inspetoria Federal de Portos, Rios e Canais do Ministério de Viação e Obras Públicas.

A construção do porto começou em 24 de novembro de 1926, e a sua inauguração deu-se em 17 de março de 1935.

Em 11 de julho de 1947 foi criado o órgão estadual Administração do Porto de Paranaguá, mais tarde modificado, em 10 de novembro de 1971, para Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. O Contrato de concessão iniciado em fevereiro de 1949 e findo em 1992, foi substituído pelo Convênio de Delegação nº. 037/2001, celebrado em 11 de dezembro de 2001, entre o Estado do Paraná e a União. Por força do supracitado Convênio, a presente delegação se estenderá por 25 (vinte cinco) anos, a partir de 1º de janeiro de 2002, vigorando até 1º janeiro de 2027, prorrogável na forma da Lei 9.277, de 10 de maio de 1.996 (APPA, 2008).

Em 1935 e anos seguintes, conforme relata o mesmo autor, as mercadorias desembarcadas em Paranaguá eram acondicionadas em: caixas: combustíveis, querosene, óleos, lubrificantes; amarrados: os arames em geral, o sal chegava a granel; o açúcar em sacas. Os produtos de exportação seguiam em sacas, como o café, o milho, os cereais em geral; a erva-mate era embarcada em barricas de madeira; e a madeira ia em fardos ou em tábuas ou toras. Para a movimentação dessas mercadorias o Porto possuía guindaste movido a vapor, com caldeira alimentada a lenha ou carvão importado, além de utilizar grande quantidade de braçais avulsos na estiva e na capatazia. (MORGENSTERN, 2006, p.61),

O trabalhador avulso não tinha garantia de trabalho, ficava no portão do Porto aguardando a convocação para trabalho conforme a necessidade dos navios. Essa situação gerava conflitos e foi motivo da criação, em 1939, dos sindicatos de cada categoria.

Perfil histórico dos bairros vizinhos ao Porto D. Pedro II

a) Bairro Costeira

Inicialmente o bairro tinha a denominação de Vila de Gabriel de Lara. Os primeiros moradores do bairro ali se estabeleceram pela proximidade com o Porto, onde a maioria trabalhava. A ligação com a Ilha Perdida, outro nome dado ao lugar, era feita primeiramente passando pelo rio Itiberê. Depois foi feita uma ponte por um dos fundadores do bairro Domingos Luiz Soares. O bairro, voltado para o mar, próximo da Ilha da Cotinga, era um manguezal e foi aterrado para permitir a ocupação.

Em 1952 foi estabelecido no bairro o Iate Clube de Paranaguá. Em seguida outras marinas se estabeleceram na região. O Rio do Chumbo, que é um braço do rio Itiberê, corta o bairro e na sua margem se instalaram profissionais que consertam barcos. Os moradores do bairro reclamam da poluição desse Rio, que recebe águas contaminadas pelos esgotos sem tratamento.

As diferenças sociais entre os moradores do bairro são visíveis, imóveis de luxo de um lado, e na beira do rio do Chumbo uma ocupação irregular, desde os anos de 1940.

O bairro conta com comércio em geral, creches e colégios, o Centro Comunitário do bairro, diversas marinas e a Capitania dos Portos do Paraná. Possui ruas pavimentadas, sendo a principal a Avenida Coronel José Lobo. No bairro estão as ruínas de prédio do serviço de esgoto construído no início do século XIX, pela Prefeitura (ÁGUAS DE PARANAGUÁ, 2008)..

O desenvolvimento do bairro deu-se a partir da instalação do porto D. Pedro II, no ano de 1935.

b) Bairro Rocio

A ocupação do espaço denominado Rocio começou no século XVII. A principal atividade dos primeiros moradores era a pesca. Conta a lenda que um pescador, chamado de Pai Berê, depois de uma pescaria frustrada lançou novamente a rede e ao recolhê-la encontrou uma imagem da Virgem Maria, em estilo barroco. Depois disso Paranaguá foi acometida por uma grave peste. O povo recorreu a santa e foi milagrosamente atendido. A partir de então ela se tornou objeto de devoção dos pescadores, com o nome consagrado de Nossa Senhora do Rocio. Em 1813 foi erguida uma capela e em 1920 a igreja atual. Em 1977 o Papa Paulo VI declarou Nossa Senhora do Rocio, Padroeira do Paraná.

Nos anos de 1970 uma grande área, à frente da igreja, foi aterrada e o local foi transformado, posteriormente, na atual Praça da Fé.

O desenvolvimento do bairro sempre esteve vinculado a religiosidade e à devoção a Nossa Senhora do Rocio.

É um bairro de dimensões pequenas, as ruas são largas e de pouca extensão. É limitado pelo Porto D. Pedro II de um lado e pelo Terminal de Combustíveis de outro.

A Avenida Professor Cleto e avenida Bento Munhoz da Rocha, limítrofes do bairro, têm trânsito intenso por ser rota de caminhões de grande porte que se destinam ao porto, gerando poluição constante para o bairro.

No Plano Diretor de Paranaguá o bairro Rocio encontra-se dentro da zona de interesse portuário em uma área delimitada como de Proteção do Santuário.

Ao Rocio acorrem devotos de todo o país, principalmente na festa a Nossa Senhora do Rocio que acontece no dia 15 de novembro. Para atender aos devotos há no bairro um Centro de Apoio aos visitantes, e restaurantes.

Os moradores contam com colégio e um centro de apoio comunitário.

c) Ilha da Cotinga

Os primeiros europeus que chegaram a Baía de Paranaguá se estabeleceram na Ilha da Cotinga. Em 1677 foi construída a capela de Nossa Senhora das Mercês, padroeira da ilha (COORDENADORIA DO PATRIMÔNIO CULTURAL, 2006, p. 320). A capela foi demolida em 1699, e reconstruída em 1993. Encontra-se atualmente sem utilização.

Desde 1976 um grupo de índios guaranis, que fala o dialeto *M'bya* habita na ilha. Em 1990 um grupo de trabalho sugeriu a demarcação de 1.685 ha, proposta aprovada pela FUNAI, através do despacho nº 041, de 31/12/91. Através da portaria nº 256/MJ, de 228/05/92, foi declarada área permanente indígena e em 1993 foi demarcada e, em 1994, homologada pelo decreto s/nº de 16/05 (FUNAI, 2008).

Esse grupo *M'byá* Guarani faz esculturas em madeira, usando principalmente a caxeta. As esculturas reproduzem a fauna paranaense: corujas, tatus, macacos-prego, sapos, entre outros. Para a decoração e reprodução de detalhes das esculturas se utilizam de técnicas de pirogravação. Fazem também trabalhos em cestaria. Esses produtos são comercializados no Mercado de Artesanato de Paranaguá.

O governo do Estado construiu, em 2005, doze casas incorporando recursos modernos, mas mantendo traços da arquitetura tradicional da etnia. Medem em média 52 m^2 tendo dois quartos, sala e cozinha conjugadas, banheiro externo, forro, cobertura em telhas cerâmicas, instalação elétrica, fossa séptica, sumidouro e uma varanda com local para fogo de chão.

Em 2006 habitavam a ilha 57 índios compondo 15 famílias (PARELLADA, 2006). O grupo mescla seus costumes ancestrais ao modo de viver ocidental, quanto ao modo de vestir. Plantam pequenas roças de subsistência, principalmente o milho, produto importante para a realização de seus cultos.

Os impactos do empreendimento sobre a componente indígena foi objeto de estudo específico realizado em paralelo de acordo com termo de referencia e submetido ao crivo da Fundacao Nacional do Índio – FUNAI, já protocolado em análise pela referida entidade.

6.3.6.3.2 Patrimônio histórico tombado

Até o ano de 2009, os patrimônios tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), localizados em Paranaguá eram: o Colégio dos Jesuítas, a Igreja de São Benedito e a Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas, cujas descrições se encontram abaixo. A Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres, localizada na Ilha do Mel, e fora da área de influência contemplada por este trabalho, também era objeto de tombamento pelo IPHAN, desde 1938.

No dia 03 de dezembro de 2009, o Conselho Consultivo do IPHAN tombou o Centro Histórico de Paranaguá como patrimônio nacional, abrangendo todo o conjunto arquitetônico e urbanístico, indo desde a Igreja de São Benedito, na Rua Conselheiro Sinimbu até a Rua Visconde Nácar, inclusive a antiga Rua da Praia. Foi proposta ainda uma ampliação da área "em uma poligonal do entorno, como uma transição entre a área tombada e o restante da cidade, e onde situam-se outros exemplares arquitetônicos significativos para a história da cidade" (IPHAN, 2009).

O limite da poligonal da área tombada foi descrita no Edital de Notificação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, referente ao Processo n° 1.097 T-83 (Processo n.º 01508.000565/2008-12) e publicado no Diário Oficial da União, do dia 05 de maio de 2009, e cujo teor está transcrito a seguir:

> *Inicia-se no ponto T.0 (zero), situado no cruzamento dos eixos da Rua Joao Estevao e Professor Cleto, de onde segue em sentido anti-horario e direcao SE, pelo prolongamento do eixo desta ultima, ate o ponto T.1 (um), situado no Rio Itibere, a 212,50 metros do ponto T.0; de onde deflete em 90 graus em direcao NE ate encontrar o prolongamento do eixo da Rua Princesa Izabel,*

definindo o ponto T.2 (dois); de onde segue, em direção NO, pelo prolongamento do eixo desta ultima, ate encontrar o eixo das ruas General Carneiro, Princesa Izabel e Benjamim Constant, definindo o Ponto T.3 (tres); de onde segue, em direcao NE, pelo eixo desta ultima ate encontrar o prolongamento do limite lateral direito do lote 376, nesta mesma rua, definindo o ponto T.4 (quatro); de onde segue, em sentido NO, ate encontrar o prolongamento dos fundos dos lotes da quadra 025 voltados para a Rua Visconde de Nacar definindo o ponto T.5 (cinco); seguindo em sentido NE, pelo alinhamento dos fundos dos lotes voltados para a Rua Visconde de Nacar, definindo o ponto T.5 (cinco); de onde segue,em sentido NE, pelo alinhamento do fundo destes lotes ate encontrar o alinhamento do fundo do lote n. 204 situado a Rua Manuel Bonifacio, definindo o T.6 (seis); de onde segue, em sentido SE, pelo alinhamento dos fundos deste lote (204) e sua lateral esquerda, ate encontrar o eixo da Rua Manoel Bonifacio, definindo o T.7 (sete); de onde segue, em sentido NO, pelo eixo desta ultima ate encontrar o prolongamento do limite dos fundos dos lotes voltados da quadra 021 voltados para a Rua Visconde de Nacar, definindo o ponto T.8 (oito); de onde segue, em sentido SO, pelo limite dos fundos dos lotes da quadra 021, ate encontrar o limite lateral esquerdo do lote n. 291 desta mesma quadra 021, definindo o ponto T.9 (nove); de onde segue, em sentido SE, pelo limite lateral esquerdo deste lote, ate encontrar o eixo da Rua Visconde de Nacar, definindo o ponto T.10 (dez); de onde segue, em sentido SO, pelo eixo desta rua, ate o eixo do prolongamento desta rua, ate o eixo da Rua Princesa Izabel, definindo o ponto T.11 (onze); de onde segue, em sentido NO pelo eixo desta ultima rua, ate encontrar o eixo da Rua Faria Sobrinho, definindo o ponto T.12 (doze); de onde segue, em direcao SO, pelo eixo desta ultima, ate encontrar o prolongamento do limite do fundo do lote n.197 da quadra 024, voltado para a Rua Princesa Izabel, definindo o ponto T.13 (treze); de onde segue, em sentido SE, pelo prolongamento do alinhamento do fundo deste lote ate encontrar o eixo da Rua Visconde de Nacar, definindo o ponto T.14 (quatorze); de onde segue, em sentido NE, pelo eixo desta rua ate encontrar o prolongamento do limite dos fundos dos lotes da quadra 027 voltados para a Rua Princesa Izabel, definindo

o ponto T.15 (quinze); de onde segue, em sentido SE, pelo limite dos fundos destes lotes ate encontrar o limite dos fundos dos lotes desta mesma quadra 027, voltados para a Rua XV de Novembro, definindo o ponto T.16 (dezesseis); de onde segue, em sentido SO, pelo limite dos fundos destes mesmos lotes, cruzando a Rua Presciliano Correa, seguindo pelo fundo dos lotes da quadra 055 voltados tambem para a Rua XV de Novembro, cruzando a Rua Marechal Alberto de Abreu, seguindo pelo fundo dos lotes da quadra 056 voltados ainda para a Rua XV de Novembro, ate encontrar o eixo da Rua Hugo Simas, definindo o ponto T.17 (dezessete); de onde segue, em direcao NO, pelo eixo desta ultima, ate o cruzamento com o prolongamento do limite dos fundos destes lotes da quadra 064 para a Rua XV de Novembro, definindo o ponto T.18 (dezoito); de onde segue, em direcao SO, pelo alinhamento dos fundos destes mesmos lotes, cruzando a Travessa Sete de Setembro, seguindo pelos fundos dos lotes da quadra 085 tambem voltados para a Rua XV de Novembro, cruzando a Rua Fernando Simas, seguindo pelo fundo dos lotes da quadra 078 ainda voltados para a Rua XV de Novembro, ate encontrar o limite do fundo dos lotes voltados para a Rua Professor Cleto nesta mesma quadra, definindo o ponto T.19 (dezenove); de onde segue, em direcao NO, pelo fundo dos lotes desta mesma quadra, cruzando a Rua Faria Sobrinho, seguindo pelo alinhamento do fundo dos lotes da quadra 074 voltados para a Rua Professor Cleto, ate encontrar o eixo da Rua Marechal Deodoro, definindo o ponto T.20 (vinte); de onde segue, em direcao SO, pelo eixo desta ultima rua, ate encontrar o prolongamento do limite lateral direito do lote 292 da quadra 073, voltado para esta rua, definindo o ponto T.21 (vinte e um); de onde segue, em direcao NO, por este alinhamento ate encontrar o limite deste mesmo lote, definindo o ponto T.22 (vinte e dois); de onde segue, em direcao SO, pelo limite do fundo deste lote ate encontrar o eixo da Rua Professor Cleto, definindo o ponto T.23 (vinte e tres); de onde segue em direcao NO, pelo eixo da rua ate encontrar o eixo do Largo Iria Correia, definindo o ponto T.24 (vinte e quatro); de onde segue, em direcao SO, pelo eixo deste Largo, ate encontrar o eixo da Travessa Itibere de Lima, definindo o ponto T.25 (vinte e cinco); de onde segue, em direcao SE, pelo eixo desta rua ate o prolongamento do limite do

fundo dos lotes da quadra 071 voltados para a Rua Conselheiro Sinimbu, definindo o ponto T.26 (vinte e seis); de onde segue, em direcao SO, por este alinhamento, cruzando a Rua Mestre Leopoldino, seguindo pelo alinhamento do fundo dos lotes da quadra 070 voltados para a Rua Conselheiro Sinimbu, cruzando a Rua Coronel Antonio Bitencourt, seguindo pelo alinhamento do fundo dos lotes da quadra 004 voltados para a Rua Conselheiro Sinimbu, cruzando a Rua Joaquim Ferreira Barbosa, seguindo pelo limite entre o Largo Joao Alberto e os lotes da quadra 009 ate encontrar o eixo da Rua Padre Albino, definindo o ponto T.27 (vinte e sete); de onde segue, em direcao SE, pelo eixo desta rua e seu prolongamento ate encontrar o lote da antiga Fonte da Gamboa, seguindo por sua lateral esquerda, ate encontrar o eixo da Rua Joao Estevao definindo o ponto T.28 (vinte e oito); de onde segue, em direcao SE, pelo eixo desta rua, ate encontrar o prolongamento do limite lateral direito da Fonte da Gamboa (lote 000), definindo o ponto T.29 (vinte e nove); de onde segue, em direcao NO, pelo limite lateral direito da fonte (000) ate encontrar o limite do fundo dos lotes da quadra 011 voltados para a Rua Conselheiro Sinimbu, definindo o ponto T.30 (trinta); de onde segue, em direcao NO, pelo limite do fundo destes lotes, cruzando a Rua Coronel Antonio Bitencourt, seguindo pelo limite do fundo dos lotes da quadra 005 voltados tambem para a Rua Conselheiro Sinimbu, cruzando a Rua Mestre Leopoldino, seguindo pelo limite do fundo dos lotes da quadra 076 ainda voltados para a Rua Conselheiro Sinimbu, ate encontrar o limite do fundo dos lotes desta mesma quadra voltados para a Rua Joao Regis, definindo o ponto T.31 (trinta e um); de onde segue, em direcao SE, pelo alinhamento do fundo destes lotes, cruzando a Rua Pecego Junior, seguindo pelo alinhamento do fundo dos lotes da quadra 012 voltados tambem para a Rua Joao Regis, ate encontrar o eixo da Rua Joao Estevao, definindo o ponto T.32 (trinta e dois); de onde segue, em direcao NE, pelo eixo desta mesma rua ate encontrar o eixo da Rua Professor Cleto, o T.0 (zero) inicio desta poligonal." O poligono de entorno para o presente tombamento e estabelecido nos seguintes termos: "Inicia-se no ponto E.0 (zero), situado no cruzamento dos eixos da Rua Mestre Leopoldino com a Rua Vieira dos Santos, de onde segue, pelo eixo desta ultima, em sentido anti-

horario, na direcao Sudoeste ate o ponto E.1 (um), situado no cruzamento desta com o eixo da Rua dos Expedicionarios, de onde segue, pelo eixo desta, na direcao Sudeste, ate o ponto E.2 (dois), situado no seu cruzamento com o eixo da Rua Joao Estevao, de onde segue, pelo eixo desta, na direcao Nordeste, ate o ponto E.3 (tres), que caracteriza nova inflexao da Rua Joao Estevao, de onde continua, pelo eixo desta, em direcao Leste, ate o ponto E.4 (quatro), que caracteriza nova inflexao da Rua Joao Estevao, de onde continua, pelo eixo da mesma, em direcao Nordeste, ate o ponto E.5 (cinco), situado no seu cruzamento com o eixo da Rua Joao Regis, de onde segue, pelo eixo desta ultima, na direcao Sudeste ate o ponto E.6 (seis) distante 264,40 metros situado no cruzamento do eixo desta ultima com o prolongamento da poligonal de tombamento, no Rio Itibere, de onde segue, pelo eixo desta poligonal, em direcao Nordeste, pelo Rio Itibere ate o ponto E.7 (sete), situado no cruzamento deste eixo com o prolongamento do eixo da Rua Manoel Bonifacio, de onde segue, em direcao Noroeste, ate o ponto E.8 (oito), situado no seu cruzamento com o eixo da Rua Faria Sobrinho, de onde segue, pelo eixo desta, na direcao Sudoeste, ate o ponto E.9 (nove), situado no seu cruzamento com o prolongamento do eixo da Travessa Correia de Freitas, de onde segue ainda pelo eixo da Rua Faria Sobrinho, com nova inflexao, na direcao Sudoeste, ate o ponto E.10 (dez), situado no seu cruzamento com o eixo da Rua Desembargador Hugo Simas, de onde segue, pelo eixo desta ultima, na direcao Noroeste, ate o ponto E.11 (onze), situado no seu cruzamento com a Rua Jose Antonio Temporco, de onde segue, pelo eixo desta, na direcao Sudeste, ate o ponto E.12 (doze), situado no seu cruzamento com a Rua Professor Cleto, de onde segue, pelo eixo desta, em direcao Noroeste, ate o ponto E.13 (treze), situado no seu cruzamento com a Rua Julia da Costa, de onde segue, pelo eixo desta, na direcao Sudeste, ate o ponto E.14 (quatorze), situado no seu cruzamento com a Rua Mestre Leopoldino, de onde segue, pelo eixo desta, na direcao Sudeste, ate o ponto E.0 (zero), situado no cruzamento do eixo desta ultima com o eixo da Rua Vieira dos Santos, inicio desta poligonal (DOU 05/5/2009).

O mapa constante do Plano Diretor do Município demonstrava a extensão do Centro Histórico.

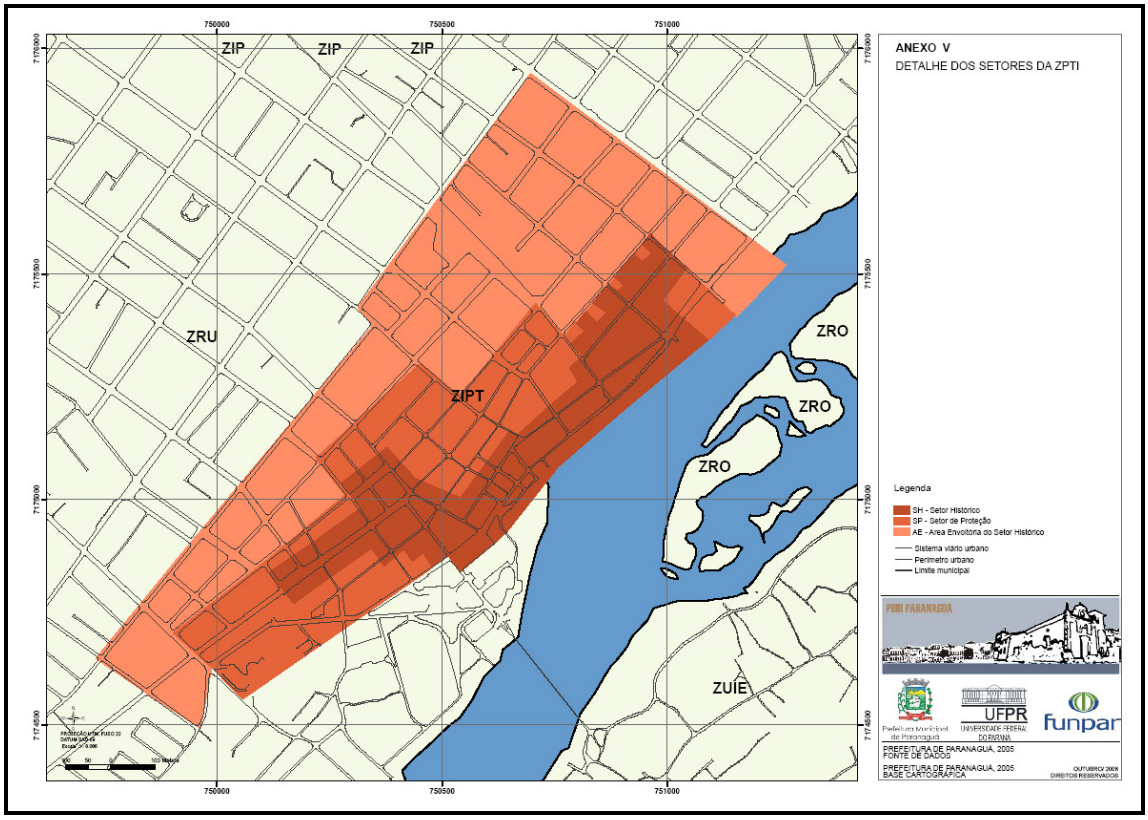


Figura 382 - Zoneamento do Setor de Interesse Histórico em Paranaguá.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2007.

Antigo Colégio dos Jesuítas

Localizado na Rua Quinze de Novembro, 357, no Centro Histórico, tem sua construção datada do período de 1740-1759. É tombado pelo SPHAN pelo Processo n° 101-T e 155-T, inscrição n° 59. Livro Histórico Fl. 11 e Inscrição n° 105, Livro das Belas-Artes, fl. 19, datado de 25/05/1938. É também tombado pelo Estado do Paraná através do Processo n° 38/72, Inscrição n° 37, Livro do Tombo Histórico, em 01/03/1972. (figura 383)

O colégio foi construído pelos religiosos da Companhia de Jesus, após o recebimento de licença dada pelo rei de Portugal para a sua edificação. A licença foi concedida em 1738, e a fundação oficial data de 1755, com a construção ainda por ser concluída. O objetivo do colégio era ensinar gratuitamente o Latim, a Leitura e a Escrita.

Após os jesuítas terem sido expulsos do Brasil, em 1759, pelo Marquês de Pombal, os bens dos religiosos foram seqüestrados e o Colégio passou a pertencer a Real Fazenda, sendo ocupado para diversas finalidades, ao longo dos séculos. Ainda que, até no de 1921, um capelão foi mantido para rezar missas na igreja do colégio, e conservá-lo. A edificação serviu também como escritório e residência do tenente-coronel Afonso Botelho de Sampaio e Souza, quando administrou a construção da Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres, na Ilha do Mel, de 1767 até 1769.

Em 1827 a Casa de Alfândega foi instalada no Colégio dos Jesuítas. A instalação solene ocorreu em 16 de agosto. Na ocasião foi a Paranaguá o Presidente da Junta, Luiz Antônio Alves de Carvalho. Foi então empossado o primeiro Inspetor de Alfândega de Paranaguá, Capitão Francisco Alves de Paula.

Posteriormente o edifício ficou por longos anos abandonado. Após o tombamento pelo IPHAN, em 1938, sofreu obras de restauro e foi aberto ao público em 1962 abrigando o atual museu especializado em Antropologia (Arqueologia Pré-Histórica, Ergologia Indígena e Artes Populares). É vinculado a Universidade Federal do Paraná. Possui também biblioteca especializada em Arqueologia, Artes e Tradições Populares, filmoteca e auditório.

O edifício é imponente e ocupa três quartos de uma quadra. A construção em três pavimentos foi feita em alvenaria de pedra argamassada, em torno de um pátio central.

Uma igreja que existia anexa ao colégio foi destruída por um incêndio no século XIX, restando apenas os alicerces.

Figura 383 - Antigo Colégio dos Jesuítas – visto pela Rua da Praia.

Localização: Rua Quinze de Novembro, 357 – Centro Histórico.

S 25° 31.297’ WO 48° 30.430’

Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas – Teatro da Ordem

Localizada na Rua Quinze de Novembro, esquina com Presciliano Correa, no Centro Histórico da cidade. A construção data do período de 1770-1784. É tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 222-01/62, inscrição n° 1, Livro do Tombo Histórico em 04/11/1962. É também tombada pelo SPHAN pelo Processo n° 455-T, inscrição n° 391, Livro Histórico, fl. 65 em 27/02/1967.

A arquitetura é barroca, toda em pedra e em obras de cantaria, simples nas suas linhas e sem grandes decorações. No passado a igreja era freqüentada por pessoas abastadas da cidade. Hoje abriga o Teatro da Ordem, onde acontecem exposições culturais e apresentações de corais de músicas sacras e peças teatrais.

Figura 384 - Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas – Teatro da Ordem.

Localização: cruzamento das Ruas Quinze de Novembro com Presciliano Correa – Centro Histórico.

S 25° 31.149’ WO 48° 30.279’

Igreja de São Benedito

Localizada na Rua Conselheiro Sinimbu, no Centro Histórico de Paranaguá. Foi construída no período de 1784-1793, por uma irmandade de escravos, para seu uso exclusivo.

A Igreja de São Benedito é uma autêntica edificação popular do período colonial brasileiro. É tombada pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 002-08/62. Livro do Tombo Histórico em 04/11/1962. E pelo Patrimônio Federal, IPHAN, pelo Processo n° 455-T. Inscrição n° 403. Livro Histórico, fl. 65, em 3/08/1967.

A construção é em alvenaria de pedra com arquitetura setecentista.

Figura 385 - Igreja de São Benedito.

Localização: Rua Conselheiro Sinimbu – Centro Histórico.

S 25° 31.378’ WO 48° 30.651’

Na Igreja de São Benedito encontram-se as seguintes imagens religiosas abaixo descritas. Outras imagens pertencentes a essa igreja foram tombadas pelo Patrimônio estadual, porém foram furtadas e encontram-se desaparecidas.

Imagem de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos

A imagem, em terracota e madeira, com 76 cm de altura, data do século XVII. Encontra-se na Igreja da Irmandade de São Benedito, à rua Conselheiro Sinimbu. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado pelo Processo n° 013/66, e inscrição Tombo 13-II do Livro Tombo Histórico, em 26/01/1966. É de propriedade particular da mesma Irmandade. Localização: S 25° 31.378’ WO 48° 30.651’

Imagem de Santa Efigênia

A imagem, em madeira, com 65 cm de altura, data do século XVII. Encontra-se na Igreja da Irmandade de São Benedito, à rua Conselheiro Sinimbu. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado pelo Processo n° 011/66, e inscrição Tombo 11-II do Livro Tombo Histórico, em 26/01/1966. É de propriedade particular da mesma Irmandade. Localização: S 25° 31.378' WO 48° 30.651'.

Imagem de São Benedito

A imagem, em terracota, com 78 cm de altura, data do século XVII. Encontra-se na Igreja da Irmandade de São Benedito, à rua Conselheiro Sinimbu. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado pelo Processo n° 012/66, e inscrição Tombo 12-II do Livro Tombo Histórico, em 26/01/1966. É de propriedade particular da mesma Irmandade. Localização: S 25° 31.378' WO 48° 30.651'.

Setor Histórico da Cidade de Paranaguá

O Setor Histórico abrange a área central da cidade com edificações datadas dos séculos XVIII, XIX e XX. É tombado pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo CEPHA n° 017/90, inscrição n° 109 no Livro do Tombo Histórico, em 22/12/1990.

Com o objetivo de disciplinar o crescimento da cidade, em 1967 foi elaborado um Plano Diretor que dividiu a cidade em zonas comercial, residencial, de trabalho e zonas especiais. O Centro Histórico, está dentro da zona comercial.

A região se manteve inalterada por longos anos, ocupada por construções que datam dos séculos XVIII e XIX, identificáveis no conjunto das construções e têm caráter histórico. O Centro Histórico estende-se à margem do Rio Itiberê, formado por um conjunto de ruas, vielas estreitas e tortuosas, com sobrados e casas térreas construídas no alinhamento da rua, sem recuo. Ao longo dos séculos, naturalmente,

esse conjunto de casarios sofreu alterações, demolições e recebeu edificações novas.

O Centro Histórico está contemplado no Plano Diretor da cidade com a finalidade de preservar as características urbanas e a integridade das edificações, além de indicar os monumentos de interesse para a história, afim de recuperá-los.

Dentro da área, estavam catologadas pela Patrimônio do Estado do Paraná as seguintes edificações: Colégio do Jesuítas (Museu de Arqueologia), Igreja de São Francisco das Chagas (Museu da Ordem), Igreja de São Benedito, Igreja Matriz, Palácio Visconde de Nacar, Fonte Velha, o conjunto de edificações residenciais fronteiriços à igreja matriz, num total de três casas térreas e sobrados, o conjunto de sobrados à margem do Itiberê, a Rua General Carneiro; o Mercado, o Porto de Paranaguá.

Rua da Praia

A Rua da Praia (figura 386) margeia o rio Itiberê, e nela concentram-se sobrados em estilo colonial, mostrando linhas e formas da colonização portuguesa.

Figura 386 - Rua da Praia atual Rua General Carneiro.

Localização: Centro Histórico.

S 25° 31.202’ WO 48° 30.302’

Junto à Rua da Praia fica a Praça Newton D. de Souza, local onde existe mural sacro de São Francisco das Chagas (figura 387), do artista parnanguara Emir Roth.

Figura 387 - Mural Sacro de São Francisco das Chagas.

Localização: Centro Histórico.

Mercado do Artesanato

O Mercado do Artesanato (figura 388) está localizado na Rua da Praia, junto ao rio Itiberê. Sua construção é estilo neo-renascentista e abrigava o antigo mercado de peixes de Paranaguá. Serviu até tempos recentes como local de venda de artigos de artesanato típico da região, e atualmente encontra-se fechado, com o IPHAN executando no local obras de recuperação.

Figura 388 - Mercado do Artesanato.

Localização: junto ao Rio Itiberê – Centro Histórico.

S 25° 31.274’ WO 48° 30.374’

Mercado Municipal do Café

O Mercado Municipal do Café (figura 389) está localizado na Rua da Praia. Sua construção data do final do século XIX. Sua arquitetura é um misto de “art-noveau” com “classicismo”, com aberturas em arcos ornados com rendilhado em ferro fundido. Era ponto de degustação de café e de produtos da culinária local. Atualmente oferece refeições simples, com frutos do mar.

Figura 389 - Mercado Municipal do Café

Localização: Rua da Praia – Centro Histórico.

S 25° 31.260’ WO 48° 30.371’

Palácio Mathias Bohn

O palacete Mathias Bohn (figura 390) foi edificado no século XVIII, e reformado no século seguinte, por Mathias Bohn, rico comerciante alemão da Rua da Praia. Foi Agência de Rendas. Pertence à Prefeitura Municipal da cidade e encontra-se em restauro.

Figura 390 – Palácio Matias Bohn.

Localização: Rua da Praia – Centro Histórico.

S 25° 31.202’ WO 48° 30.302’

Casa Elfrida Lobo – Centro de Letras

Está localizada no cruzamento da Rua Dr. Leocádio com a Rua Fernando Simas. A construção é do final do século XIX e início do XX, e foi tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 021/90. Inscrição n° 120. Livro do Tombo Histórico, em 08/11/1999.

A casa foi residência da família Lobo de 1930 a 1970 e o nome atribuído a esse patrimônio homenageia sua última moradora, Elfrida Lobo.

A arquitetura é própria de sua época. A casa é térrea, construída de alvenaria de tijolo, com cobertura de telhas cerâmicas escondidas por platibanda decorada. A construção foi feita sem recuos frontais, no limite do terreno. As bandeiras das janelas são em arco e possuem um guarda corpo em ferro batido.

Foi restaurada em 2006 e abriga atualmente o Centro de Letras, o Coral Asa Branca, a Associação Parnanguara de Artes Visuais, a Associação dos Artistas de Teatro, o Centro de Valorização da Vida e Alcoólatras Anônimos.

Figura 391 - Casa Elfrida Lobo – Centro de Letras.

Localização: cruzamento da Rua Dr. Leocádio com a Rua Fernando Simas.

S 25° 31.212’ WO 48° 30.504’

Conjunto de Casa onde moraram Brasílio Itiberê e Monsenhor Celso e sobrado no Largo Monsenhor Celso

No Largo Monsenhor Celso, 23 estão duas construções coloniais, erguidas no fim do século XVIII, início do século XIX, e abrigam hoje a Casa da Cultura (foto 3.24) e a Casa da Música.

No Centro Histórico encontram-se construções erguidas no século XVIII, como a casa térrea, onde nasceram e passaram a infância os irmãos Brasílio Itiberê da Cunha, que se destacou na música e foi diplomata, e Monsenhor Celso Itiberê da Cunha. A parte da frente da casa, com quatro portas, era utilizada com um comércio e nos fundos residia a família.

Foi tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 44/74. Inscrição n° 43. Livro do Tombo Histórico em 23/01/1974. Foi residência dos irmãos Itiberê da Cunha e atualmente abriga a Casa da Cultura de Paranaguá.

Figura 392 - Casa onde moraram Brasílio Itiberê e Monsenhor Celso – Casa da Cultura.

Localização: Largo Monsenhor Celso, 23.

S 25° 31.299' WO 48° 30.509'

O sobrado (figura 393), segundo o professor José La Pastina Filho, apud Espirais do Tempo (2006) "é ampliação de casa térrea erguida no século XVIII e irmã gêmea da edificação ao lado (Casa Brasílio Itiberê)". Foi originalmente ocupado por comércio no pavimento térreo, e residência no andar superior.

Foi tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 40/72. Inscrição n° 39. Livro do Tombo Histórico em 11/08/1972.

Atualmente o prédio restaurado é ocupado pela Casa da Música e é administrado pela Prefeitura do Município.

Figura 393 - Sobrado no Largo da Matriz – Casa da Música

Localização: Largo Monsenhor Celso, 23.

S 25°31.296’ WO 48°30.508’

Estação Ferroviária de Paranaguá

A Estação Ferroviária de Paranaguá está localizada na Praça Almirante Tamandaré. Sua construção data de 1882 e foi tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 011/90, inscrição n° 108 no Livro do Tombo Histórico, em 14/12/1990. É o ponto inicial da estrada ferroviária Paranaguá-Curitiba. A pedra fundamental foi colocada em 5 de junho de 1880, na presença de D. Pedro II. Foi inaugurada pela Princesa Isabel, em 1885.

A arquitetura do prédio é composta por linhas simétricas, destacando-se, na fachada, um pórtico de entrada, com colunas e ornamentos neoclássicos. O prédio é de propriedade particular.

Figura 394 - Estação Ferroviária de Paranaguá.

Localização: Praça Almirante Tamandaré.

S 25° 31.016 WO 48° 30.393

Fonte Velha

Está localizada na Rua Pêcego Júnior. Foi construído a partir de 1658. Foi tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 222-04/64. Inscrição n° 4. Livro do Tombo Histórico em 26/01/1964.

Também é chamada de Fontinha ou Fonte de Cima, os primeiros habitantes a chamavam de Fonte da Gamboa. É a mais antiga construção da cidade e era uma simples fonte natural de água que servia ao povoado. O olho d'água ali existente era utilizado desde tempos imemoriais por habitantes da região. O lugar também foi escolhido pelos primeiros exploradores europeus que chegaram a Paranaguá, para instalaram suas moradias, justamente pela proximidade a fonte natural de água.

A partir de 1655 se tem informações de providências tomadas no sentido de manter a limpeza do local, fazer o represamento da água. Na época era o único manancial de água potável da vila.

Em 1714 foi construída a estrutura que persiste até o presente, pelo Mestre Pedreiro Agostinho da Silva Gomes. O monumento é construído em alvenaria de pedra, possui uma espécie de frontão, e tanques rasos onde corre água da fonte.

As residências de Paranaguá até 1914 eram abastecidas pelos “aguadeiros”, que se abasteciam de água na fonte e a transportavam em carroças ou no lombo de burros até a casa dos fregueses, cobrando 100 mil réis por barril.

Ao longo dos séculos a construção sofreu diversas modificações e acréscimos em sua arquitetura e após o tombamento, o monumento colonial foi restaurado e ao seu redor instalado um parque e um espelho d’água representando o Rio Itiberê, que ficou afastado da fonte depois de aterros feitos na região.

Figura 395 - Fonte Velha.

Localização: Rua Pêcego Júnior.

S 25°31.437’ WO 48°30.651’

Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas – Teatro da Ordem

Localizada na Rua Quinze de Novembro, esquina com Presciliano Correa, no Centro Histórico da cidade. A construção data do período de 1770-1784. É tombada pelo Estado do Paraná pelo Processo n° 222-01/62, inscrição n° 1, Livro do Tombo Histórico em 04/11/1962. É também tombada pelo SPHAN pelo Processo n° 455-T, inscrição n° 391, Livro Histórico, fl. 65 em 27/02/1967.

A arquitetura é barroca, toda em pedra e em obras de cantaria, simples nas suas linhas e sem grandes decorações. No passado a igreja era freqüentada por pessoas abastadas da cidade. Hoje abriga o Teatro da Ordem, onde acontecem exposições culturais e apresentações de corais de músicas sacras e peças teatrais.

Figura 396 - Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas –Teatro da Ordem.

Localização: cruzamento das Ruas Quinze de Novembro com Presciliano Correa – Centro Histórico.

S 25° 31.149’ WO 48° 30.279’

Igreja de São Benedito

Localizada na Rua Conselheiro Sinimbu, no Centro Histórico de Paranaguá. Foi construída no período de 1784-1793, por uma irmandade de escravos, para seu uso exclusivo.

A Igreja de São Benedito é uma autêntica edificação popular do período colonial brasileiro. É tombada pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 002-08/62. Livro do Tombo Histórico em 04/11/1962. E pelo Patrimônio Federal, IPHAN, pelo Processo n° 455-T. Inscrição n° 403. Livro Histórico, fl. 65, em 3/08/1967.

A construção é em alvenaria de pedra com arquitetura setecentista.

Figura 397 - Igreja de São Benedito.

Localização: Rua Conselheiro Sinimbu - Centro Histórico.

S 25° 31.378’ WO 48° 30.651’

Na Igreja de São Benedito encontram-se as seguintes imagens religiosas abaixo descritas. Outras imagens pertencentes a essa igreja foram tombadas pelo Patrimônio estadual, porém foram furtadas e encontram-se desaparecidas.

Imagem de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos

A imagem, em terracota e madeira, com 76 cm de altura, data do século XVII. Encontra-se na Igreja da Irmandade de São Benedito, à rua Conselheiro Sinimbu. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado pelo Processo n° 013/66, e inscrição Tombo 13-II do Livro Tombo Histórico, em 26/01/1966. É de propriedade particular da mesma Irmandade. Localização: S 25° 31.378' WO 48° 30.651'

Imagem de Santa Efigênia

A imagem, em madeira, com 65 cm de altura, data do século XVII. Encontra-se na Igreja da Irmandade de São Benedito, à rua Conselheiro Sinimbu. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado pelo Processo n° 011/66, e inscrição Tombo 11-II do Livro Tombo Histórico, em 26/01/1966. É de propriedade particular da mesma Irmandade. Localização: S 25° 31.378' WO 48° 30.651'.

Imagem de São Benedito

A imagem, em terracota, com 78 cm de altura, data do século XVII. Encontra-se na Igreja da Irmandade de São Benedito, à rua Conselheiro Sinimbu. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico do Estado pelo Processo n° 012/66, e inscrição Tombo 12-II do Livro Tombo Histórico, em 26/01/1966. É de propriedade particular da mesma Irmandade. Localização: S 25° 31.378' WO 48° 30.651'.

Igreja Nossa Senhora do Santíssimo Rosário – Matriz

Localizada no Largo Monsenhor Celso, no Centro Histórico de Paranaguá é tombada pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 18/67, inscrição n° 18, Livro do Tombo Histórico em 20/10/1967.

Foi a primeira igreja construída em terras paranaenses e a primeira dedicada a Nossa Senhora do Rosário, no Brasil. Há informes de que a capela foi erguida em 1578, na época da mineração, por escravos e libertos, e ao seu redor se desenvolveu o povoamento. Um novo templo foi erguido em 1863 em estilo colonial português e passou a ser a Igreja Matriz e desde 1962 é a Catedral Diocesana de Paranaguá.

Segundo documentos do Instituto Histórico e Geográfico de Paranaguá a igreja Nossa Senhora do Rosário, do século XVI ao século XIX foi além do centro da vida espiritual dos parnanguara, o centro da vida social, pois ali se reuniam os membros de associações e ali se realizavam festas populares.

Figura 398 - Igreja Nossa Senhora do Rosário – Matriz.

Localização: Largo Monsenhor Celso – Centro Histórico.

S 25° 31.289’ WO 48° 30.531’

Instituto de Educação Dr. Caetano Munhoz da Rocha

Localizado na Rua João Eugênio, esquina com Rua Comendador Correia Júnior, a construção é do período de 1924/1927. Em seu interior há um altar em estilo barroco. É tombado pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 022/90, inscrição n° 112, Livro do Tombo Histórico, em 12/09/1991.

Figura 399 - Instituto de Educação Dr. Caetano Munhoz da Rocha.

Localização: Rua João Eugênio.

S 25° 30.968’ WO 48° 30.522’

O prédio foi construído por Caetano Munhoz da Rocha, Presidente do Paraná, para abrigar a Escola Normal de Paranaguá, inaugurada em 29 de julho de 1927. Foi construído em nível mais elevado do que a rua, tendo uma escadaria e portão de

ferro que valorizam a obra. A construção é em U, formando um pátio central. Possuía 27 salas de aula e demais dependências. São também valorizadas as especiais pinturas das paredes internas. A arquitetura é eclética e tem as mesmas características de outros prédios públicos da época.

Jazigo da Família Correia

Está no Cemitério Municipal do Carmo à Rua Manoel Correa. É tombado pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 001/91, inscrição n° 111 no Livro do Tombo Histórico em 17/05/1991. O jazigo guarda os restos mortais de Dr. Leocádio José Correia, médico, escritor e político da cidade, morto em 18/05/1886. Destaca-se o busto de Dr. Leocádio, feito na Itália, sob a encomenda da baronesa do Serro Azul, irmã do médico.

Dr. Leocádio, no século XIX, influenciou a política e a medicina paranaenses. Na cultura popular há pessoas que crêem no poder do Dr. Leocádio e que, através de médiuns, ele pode curar doenças. Esses crentes zelam pela conservação de sua tumba.

Assim, tanto pelo personagem histórico do século XIX que foi o Dr. Leocádio, quanto pela sua influência na religiosidade popular, sua tumba é um ícone da cultura paranaense.

Figura 400 - Jazigo da Família Correa.

Localização: Rua Manoel Correa, s/n° - Cemitério Municipal do Carmo.

S 25° 31.254’ WO 48° 30.945’

Originais da Obra Memória Histórica da Cidade

Os manuscritos e ilustrações originais do livro Memória Histórica da Cidade de Paranaguá, elaborados por Antonio Vieira dos Santos, em 1850, é uma das poucas fontes sobre a história da cidade. Encontra-se no Instituto Histórico, Geográfico de Paranaguá, à Rua Quinze de Novembro, 603 (Localização: S 25° 30.968’ WO 48° 30.522’).

Os originais são tombados pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 01/02, inscrição n° 144 no Livro do Tombo Histórico, em 17/12/2003.

Palacete Visconde de Nácar – antiga Câmara Municipal

Localizado à Rua Visconde de Nácar, 728 é tombado pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 016/66, inscrição n° 16 no Livro do Tombo Histórico em 22/12/1966.

O palacete foi construído em 1856 para servir de residência ao Visconde Nácar, que tinha aspirações de ser o primeiro governador da Província do Paraná. Porém teve suas expectativas frustradas, uma vez que Paranaguá foi preterida como capital da província, para Curitiba. O prédio, posteriormente, foi sede da Prefeitura Municipal de Paranaguá, abrigou a Câmara Municipal e atualmente atende a uma Secretaria da Prefeitura e o PROCON.

O prédio possui dois pavimentos e características arquitetônicas neoclássicas. A edificação representa uma época de aristocracia e nobreza da cidade. Nos fundos ainda há vestígios de uma antiga senzala.

Figura 401 - Palacete Visconde de Nácar – antiga Câmara Municipal.

Localização: Rua Visconde de Nácar, 728.

S 25° 31.035’ WO 48° 30.220’

Prédio da Alfândega

O antigo prédio da Alfândega está localizado na Avenida Coronel José Lobo, antigo Boulevard Serzedelo. Teve sua construção iniciada em 1903 e foi inaugurado em 28 de outubro de 1911. Foi tombado pelo Patrimônio do Estado do Paraná pelo Processo n° 023/90, inscrição n° 121 do Livro do Tombo Histórico, em 08/11/1999.

Em função da maior movimentação do porto, graças ao comércio exportador de erva-mate, por Provisão da Real Junta da Fazenda da Província de São Paulo foi determinada a criação da Alfândega, próxima ao Porto D.Pedro II. O objetivo era instalar a Alfândega de modo a facilitar a comunicação com o ponto de embarque e desembarque, bem como reduzir os gastos com fretes e carretos.

A iniciativa sofreu protestos dos comerciantes do centro comercial de Paranaguá, que distava três quilômetros do local escolhido para a Alfândega, sob a alegação de que a mudança lhes causaria gastos extraordinários, além de o lugar ser em área pantanosa. Em vão foi a solicitação, pois em 18 de junho de 1827 foram inauguradas as novas instalações da Alfândega de Paranaguá.

As características do prédio obedecem ao padrão de outros edifícios públicos do início da século XX. Destaca-se, na construção, a cúpula encimada por varanda de observação.

No mesmo prédio funcionou a Agência da Receita Federal. Atualmente a Prefeitura faz a conservação do edifício.

Figura 402 - Prédio da Alfândega.

Localização: Avenida Cel. José Lobo.

S 25° 30.313’ WO 48° 31.054’

6.3.6.3.3 Outros patrimônios históricos

O Patrimônio Histórico contempla bens culturais que possam representar a identidade e a história da sociedade onde está inserida. Em Paranaguá destacam-se as seguintes edificações:

Igreja Nossa Senhora do Rocio – Santuário da Padroeira do Paraná

O santuário em honra de Nossa Senhora do Rocio foi construído em 1813. Está situado na Praça Luiz Xavier, no Bairro do Rocio, às margens da Baía de Paranaguá, atual Praça Padre Tomás (Praça da Fé). É o Santuário da Padroeira do Paraná e recebe anualmente milhares de fiéis que dão continuidade à devoção à Virgem do Rocio. Tal devoção vem desde os tempos coloniais, quando Paranaguá

tinha a categoria de Vila e os seus moradores recorreram a Nossa Senhora que os livrou da peste que assolava o litoral, em 1846. Sobre a imagem que está no altar do santuário há mais de uma versão e lendas sobre a sua origem e diversos são os milagres a ela atribuídos.

No dia 15 de novembro acontece uma grande festa na Praça da Fé, construída sobre um antigo aterro, à frente da Igreja. Nesse dia é rezada uma missa campal com a presença de fiéis vindos de todos os estados do Brasil. Nessa praça também está instalada uma pedra que simboliza o local onde a imagem de Nossa Senhora do Rocio foi encontrada e onde foi construída a primeira capela em louvor a ela.

Figura 403 - Igreja Nossa Senhora do Rocio.

Localização: Praça Luiz Xavier, no Bairro do Rocio, às margens da Baía de Paranaguá, atual Praça Padre Tomás (Praça da Fé).

S 25°30.394’ WO 48°31.872’

Chafariz com caras de leão

O chafariz está localizado na Praça de Eventos 29 de Julho. Foi construído em ferro, na Inglaterra, ornamentado com caras de leão. Antes de 1998 encontrava-se na Praça do Santuário Nossa Senhora do Rocio.

Figura 404 - Chafariz com caras de leão.

Localização: Praça 29 de Julho.

S 25° 31.319' WO 48° 30.411'

Palácio São José – Prefeitura Municipal

O Colégio São José (figura a seguir) foi construído em 1903 por irmãs de caridade que administravam o colégio. Em 1978, a Prefeitura adquiriu o imóvel e instalou ali a sua sede, tendo sido inaugurado no aniversário da cidade, em 29 de julho de 1980, sendo, a partir de então, denominado Palácio São José.

A Prefeitura está localizada na Rua Julia da Costa, 322.

Figura 405 - Palácio São José – Prefeitura Municipal.

Localização: Rua Júlia da Costa, 322.

S 025° 31.138’ WO 48° 30.534’

Praça Fernando Amaro – Coreto

A Praça Fernando Amaro é uma das principais praças da cidade. Em 1903, com a chegada da luz elétrica em Paranaguá, a praça foi ajardinada e construído um coreto de madeira, sem cobertura, com um poste e uma lâmpada no centro (Folha do Litoral, 27 ago. 2008, p. 9).

Em 1914 foi instalado o atual coreto, que serviu de palco para muitas retretas. A praça, em tempos antigos, era ponto de encontro de jovens parnanguaras. Atualmente é freqüentada principalmente por aposentados. Na praça acontecem feiras culturais. Recebeu esse nome para homenagear o poeta e boêmio de Paranaguá, Fernando Amaro.

Figura 406 - Praça Fernando Amaro.

Localização: S 025° 31.091’ WO 48° 30.343’

Casa Veiga

A casa foi construída nos anos de 1870, com pedras de um forte que havia na região. A casa serviu de residência à família Veiga até os anos de 1970.

A família Veiga tem tradição no comércio da cidade e ao longo de mais de cem anos participaram das atividades comerciais nos ramos da erva-mate, do café e em anos mais recentes possuíam comércio de loja de departamentos.

O imóvel atualmente está sendo restaurado pela Prefeitura para abrigar um cine teatro.

Figura 407 - Casa Veiga – futuro Cine-Teatro.

Localização: Rua Quinze de Novembro, em frente ao Restaurante Danúbio Azul.

S 25°31.118’ WO 48°30.238’

Antigo Posto de Venda de Bilhetes do Bondinho

O antigo Posto de Vendas de Bilhetes do Bondinho, Posto de Informações, foi instalado em 1915 pelo governo de Caetano Munhoz da Rocha para servir como bilheteria do Bondinho e banheiro público do Mercado de Peixe. Atualmente pertence à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal e serve ao departamento de limpeza e manutenção da Praça de Eventos 29 de Julho.

Figura 408 - Antiga Bilheteria do Bondinho.

Localização: Praça 29 de Março.

Praça de Eventos 29 de Julho

A Praça de Eventos 29 de Julho está localizada no setor histórico da cidade, construída para valorizar o casario da Rua da Praia. O espaço é de grandes dimensões e abriga eventos populares da cidade. Estão instalados na praça:

- o Chafariz em Ferro Fundo, com caras de leão, marco da instalação de água na cidade;

- o Obelisco comemorativo da elevação da vila de Paranaguá à condição de cidade;

- um antigo bebedouro para animais, em ferro fundido;

- o Palco Tutóia, que quer dizer “que beleza”, na linguagem carijó. Ocupa uma grande área e suas formas representam uma embarcação à vela atracada na praça.

Figura 409 - Palco Tutóia.

Localização: Praça 29 de Julho.

S 025° 31.326’ WO 48° 30.344’

6.3.6.3.4 Patrimônio documental

É considerado como patrimônio documental todo material (documentos, objetos, fotografias) que possam servir como comprovação de uma verdade histórica. Dentro desse contexto podem ser considerados patrimônios documentais os locais que abrigam coleções que registrem a vida e a cultura da sociedade, tais como museus, bibliotecas, arquivos públicos, acervos fotográficos, etc.

Museu do Instituto Histórico e Geográfico de Paranaguá - IHGP

Está localizado na Rua Quinze de Novembro, 627, no Centro Histórico. O IHGP (figura a seguir) foi fundado em 1931, e seu acervo é composto de jornais, moedas, objetos e ferramentas de trabalho, porcelanas, armas, mobiliário dos séculos XVII e

XVIII. Guarda os manuscritos originais de Antonio Vieira dos Santos, “Memória Histórica da Cidade de Paranaguá”, tombados pelo Patrimônio do Estado do Paraná. Em sua coleção está também uma imagem de Nossa Senhora das Vitórias, o canhão do navio pirata que naufragou na Ilha da Cotinga em 1718 e o antigo pelourinho da cidade.

Figura 410 - Instituto Histórico e Geográfico de Paranaguá.

Localização: Rua Quinze de Novembro, 627 – Centro Histórico.

S 25°31.311’ WO 48°30.443’

A seguir a figura 411 aponta a localização dos equipamentos do patrimônio histórico de Paranaguá.

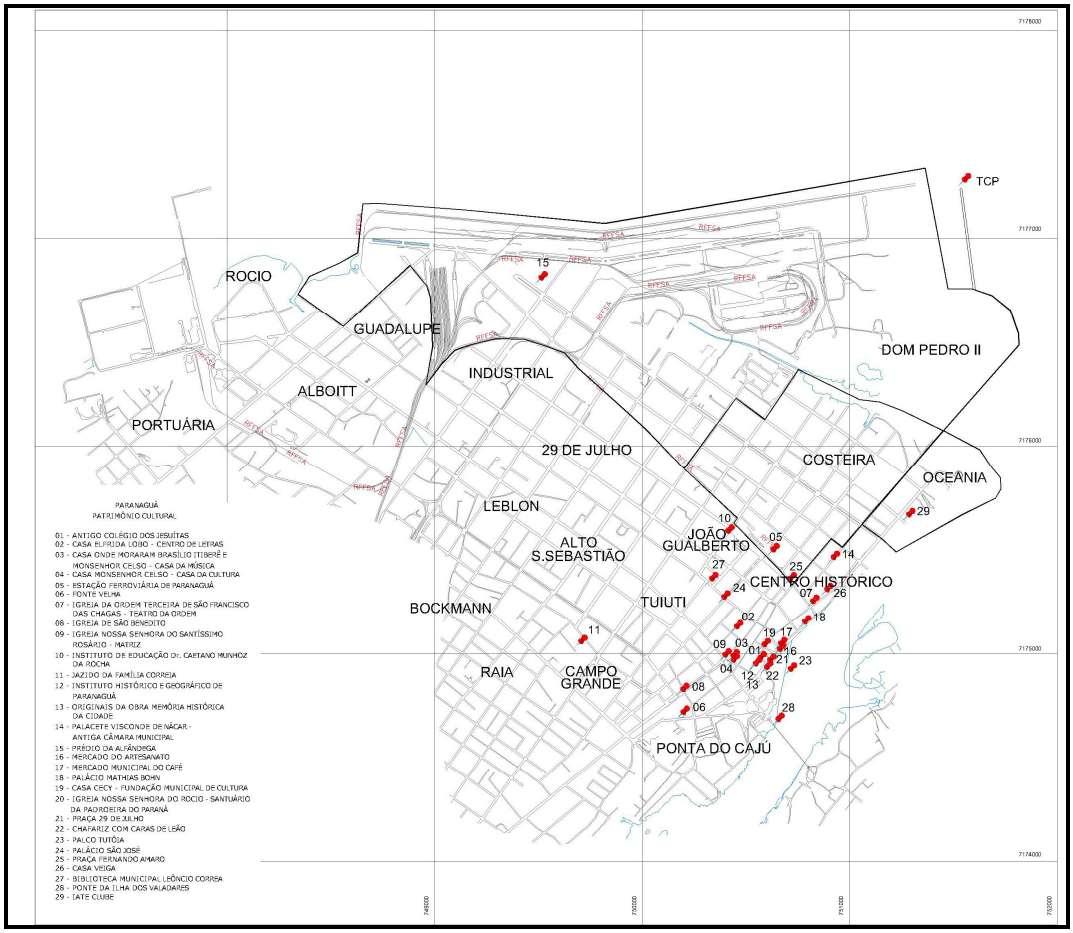


Figura 411 - Localização do patrimônio histórico de Paranaguá.

6.3.6.3.5 Patrimônio arqueológico

São considerados como patrimônio arqueológico: pinturas rupestres, ruínas, aldeamentos indígenas, quilombos, embarcações afundadas.

Para este item foi realizado levantamento arqueológico não interventivo e o processo encontra-se em tramitação junto ao IPHAN (anexo 14).

A seguir apresenta-se uma breve descrição do patrimônio arqueológico da região.

Populações primitivas

Sobre a região de Paranaguá existem poucos estudos arqueológicos. Sabe-se que, historicamente, a Baía de Paranaguá estava ocupada pelos índios carijós, pertencentes ao grupo Guarani, quando da chegada dos primeiros portugueses, provenientes de São Vicente e Cananéia. As referências comprobatórias da ocupação indígena nesse território estão nos escritos de Hans Staden, navegador português que naufragou na costa do Superagüi, em 1549, e que manteve contato com silvícolas e portugueses que já habitavam a região, os quais informaram que ao sul havia uma tribo de selvagens carijós da qual deviam acautelar-se (WACHOWICZ,1972, p.32).

Os carijós tinham como atividades a coleta, a caça, a pesca e a agricultura. Não eram antropófagos. Sua dieta era composta de carne de animais como capivara, veado, tatu, pescados; frutas, tais como abacaxi, banana, mamão, abóbora, milho e principalmente a mandioca. Tinham conhecimento do processamento da mandioca para fins culinários, passando pelas seguintes fases: descascar, ralar, espremer para retirar o ácido venenoso da planta e secar. Os trabalhos para obtenção da farinha de mandioca eram executados pelas mulheres índias. A farinha de mandioca foi incorporada a alimentação dos primeiros exploradores e permanece presente no cardápio do homem moderno. Segundo Freitas (1989, p.42), a farinha de mandioca "tornou-se a principal provisão das bandeiras."

Os indígenas litorâneos deixaram marcas nas populações atuais como o costume do banho diário; o linguajar determinou o nome de rios, serras, cidades e comidas.

Os Carijós foram preados por bandeiras, escravizados e vendidos, miscigenados a portugueses e africanos, até a sua extinção.

Sambaquis

Vestígios da presença humana de tempos pré-históricos na Baía de Paranaguá foram descritos por pesquisadores a partir de dados e estudos arqueológicos. Os sambaquis são uma das comprovações da existência dessas populações no nosso

litoral. Segundo Posse (1978, p.V), “os sambaquis da região litorânea representam os grupos (populacionais) pré-históricos mais recuados no tempo”. Ainda, segundo a mesma autora, sambaquis “são montes arqueológicos de conchas construídas pelo homem como resultado da grande utilização dos recursos melacológicos na alimentação”. Em levantamentos arqueológicos nos sambaquis paranaenses foram encontrados, em pequena escala, ossos de mamíferos, répteis, aves e peixes, restos da alimentação dos indígenas, peças cerâmicas e urnas mortuárias. (PARELLADA, 1994, p.122) Os sambaquis podem ter alturas variadas, os pequenos medem entre 0,5 a 3 m de altura e os mais altos entre 7 e 15 m (POSSE, 1978, p.15 apud BIGARELLA, 1949).

Muitos sambaquis foram destruídos. Eram aproveitados comercialmente, na produção da cal e para pavimentação de estradas (POSSE, 1978, p.18), desde os primeiros europeus colonizadores do Paraná. (PARELLADA, 1994, p.122). Essa atividade comercial era legal. As conchas dos sambaquis do rio Guaraguaçu, hoje município de Pontal do Paraná, eram transformadas em cal pela empresa Eisenbach & Cia., registrada na Junta Comercial do Paraná em 17/10/1892, para exploração de sambaquis em Paranaguá, tendo por finalidade especial a fabricação e venda de cal (Registros da Junta Comercial do Paraná, pesquisado em 2007).

Em meados do século XX, com a criação de leis estaduais e federais, a exploração dos sambaquis diminuiu.

Segundo Parellada (1994), utilizando-se de diversos estudos de outros pesquisadores, eram conhecidos 269 sambaquis no litoral do Paraná, sendo 62 em Paranaguá. Ao listar estes sítios arqueológicos, a autora tinha por objetivo disponibilizar informações básicas para contribuir com a proteção destes patrimônios.

Tabela 213 - Sambaquis cadastrados no município de Paranaguá-PR.

N°	Nome	Coordenadas geográficas	Carta topográfica	Estado de conservação
01	Ponte Ferroviária	25°31’13” S 48°40’52” W	Paranaguá	Destruído

N°	Nome	Coordenadas geográficas	Carta topográfica	Estado de conservação
02	Barra do Rio Jacareí	25°30'28" S 48°40'37" W	Paranaguá	Bom em 1949
03	Ilha das Pedras	25°29'47" S 48°39'39" W	Antonina	Pesquisado
04	Histórico da Ilha de Guararema I	25°30'33" S 48°36'38" W	Paranaguá	Pesquisado
05	Rio das Pedras	25°31'03" S 48°39'37" W	Paranaguá	Destruído
06	Igreja do Rio das Pedras	25°30'28" S 48°40'37" W	Paranaguá	Destruído
07	Porto Maurício	25°31'13" S 48°38'38" W	Paranaguá	Pesquisado
08	Barra Leste do Rio das Pedras	25°31'15" S 48°37'44" W	Paranaguá	Bom em 1949
09	Ilha do Teixeira	25°29'56" S 48°38'56" W	Antonina	Parcialmente destruído
10	Ilha das Pedras I	25°29'51" S 48°39'13" W	Paranaguá	Bom em 1949
11	Ilha das Pedras II	25°30'23" S 48°39'15" W	Paranaguá	Bom em 1949
12	Ilha das Pedras III	25°30'24" S 48°39'12" W	Paranaguá	Bom em 1949
13	Ilha das Pedras IV	25°30'24" S 48°39'09" W	Paranaguá	Bom em 1949
14	Ilha das Pedras V	25°30'27" S 48°39'05" W	Paranaguá	Bom em 1949

N°	Nome	Coordenadas geográficas	Carta topográfica	Estado de conservação
15	Toral	25°33'00" S 48°38'20" W	Paranaguá	Pesquisado
16	Macedo	25°33'01" S 48°37'19" W	Paranaguá	Pesquisado
17	Camati	25°33'23" S 48°37'17" W	Paranaguá	Destruído
18	Rio Veríssimo I	25°33'25" S 48°37'14" W	Paranaguá	Destruído
19	Rio Veríssimo II	25°33'25" S 48°37'09" W	Paranaguá	Destruído
20	Rio Veríssimo III	25°33'32" S 48°37'24" W	Paranaguá	Destruído
21	Emboguaçu Mirim I	25°33'56" S 48°33'44" W	Paranaguá	Parcialmente destruído
22	Emboguaçu Mirim II	25°31'45" S 48°33'35" W	Paranaguá	Parcialmente destruído
23	Emboguaçu I	25°31'07" S 48°33'27" W	Paranaguá	Destruído
24	Emboguaçu II	25°31'10" S 48°33'17" W	Paranaguá	Parcialmente destruído
25	Emboguaçu III	25°31'47" S 48°32'31" W	Paranaguá	Destruído
26	Emboguaçu IV	25°31'47" S 48°32'22" W	Paranaguá	Destruído
27	Porto dos Padres	25°30'51" S 48°32'23" W	Paranaguá	Destruído

N°	Nome	Coordenadas geográficas	Carta topográfica	Estado de conservação
28	Ilha das Cobras	25°29'03" S 48°25'52" W	Guaraqueçaba	Pesquisado
29	Morro do Miguel	25°33'31" S 48°18'35" W	Ilha do Mel, 1971	Bom em 1974
30	Praia do Miguel	25°33'24" S 48°18'11" W	Ilha do Mel	Bom em 1974
31	Morro do Meio	25°33'04" S 48°18'27" W	Ilha do Mel	
32	Canal do Norte	25°29'43" S 48°20'57" W	Guaraqueçaba	
33	Ilha da Cotinga I	25°31'49" S 48°27'24" W	Ilha do Mel	
34	Ilha da Cotinga II	25°31'41" S 48°27'13" W	Ilha do Mel	
35	Guaraguaçu A	25°35'42" S 48°28'18" W	Ilha do Mel	Pesquisado
36	Guaraguaçu B	25°35'48" S 48°28'12" W	Ilha do Mel	Pesquisado
37	Guaraguaçu C	25°34'56" S 48°29'40" W	Ilha do Mel	
38	Foz do Guaraguaçu	25°33'27" S 48°28'58" W	Ilha do Mel	
39	Papagaios	25°33'17" S 48°25'58" W	Ilha do Mel	
40	Maciel	25°33'04" S 48°23'24" W	Ilha do Mel	

N°	Nome	Coordenadas geográficas	Carta topográfica	Estado de conservação
41	Atingidos I	25°33'59" S 48°29'36" W	Ilha do Mel	
42	Atingidos II	25°32'57" S 48°29'22" W	Ilha do Mel	
43	Atingidos III	25°32'56" S 48°29'09" W	Ilha do Mel	
44	Correias I	25°30'08" S 48°12'36" W	Paranaguá	
45	Correias II	25°30'08" S 48°32'47" W	Paranaguá	
46	Correias III	25°30'02" S 48°32'44" W	Ilha do Mel	
47	Caçada	25°25'20" S 48°28'55" W	Guaraqueçaba	
48	Retiro	25°23'37" S 48°26'02" W	Guaraqueçaba	
49	Riozinho	25°27'54" S 48°30'23" W	Antonina	
50	Amparo	25°28'17" S 48°30'17" W	Antonina	Bom em 1988
51	Pingo I	25°26'50" S 48°31'05" W	Antonina	
52	Pingo II	25°26'22" S 48°31'29" W	Antonina	
53	Pingo III	25°26'10" S 48°31287" W	Antonina	

N°	Nome	Coordenadas geográficas	Carta topográfica	Estado de conservação
54	Pingo IV	25°25'56" S 48°31'16" W	Antonina	
55	Guaraguaçu D	25°35'07" S 48°29'51" W	Ilha do Mel	
56	Afluente do Guaraguaçu I	25°34'50" S 48°30'07" W	Paranaguá	
57	Afluente do Guaraguaçu II	25°35'36" S 48°30'36" W	Paranaguá	
58	Afluente do Guaraguaçu III	25°35'49" S 48°30'46" W	Paranaguá	
59	Correias IV	25°31'52" S 48°29'02" W	Paranaguá	
60	Embucu I	25°31'38" S 48°36'17" W	Paranaguá	
61	Embucu II	25°31'10" S 48°36'12" W	Paranaguá	
62	Ilha de Guararema II	25°30'33" S 48°36'36" W	Paranaguá	Bom em 1986

Fonte: BOLETIM PARANAENSE DE GEOCIÊNCIAS, 1994.

Pode-se observar na tabela anterior uma grande quantidade de sambaquis destruídos. Outros se referem ao estado de conservação verificado há mais de 50 anos, denotando os poucos estudos dos sambaquis paranaenses. Todos são, no entanto, sítios arqueológicos protegidos por lei federal, desde 1961, e pertencem ao patrimônio da União.

Patrimônio Submerso

Na baía de Paranaguá encontram-se afundadas embarcações representativas para a história da cidade, como, por exemplo, as envolvidas no Incidente Cormorant, em 1850.

Os principais sítios arqueológicos submersos em Paranaguá são:

a) navio mercante Dalsland, de bandeira sueca, naufragou em 27/08/1958, na baía de espera de Paranaguá. Encontra-se na frente da Ilha do Mel, entre a Fortaleza e o Farol das Conchas, na posição S 25° 31' 38'' W 48° 17' 80'';

b) brigue de nome Astro, brasileiro, afundado em 29/06/1850, durante o Incidente Cormorant. Encontra-se no Porto do Alemão, na Ilha da Cotinga;

c) brigues de nomes Sereia e Dona Ana, afundados em 10/07/1850, durante o mesmo Incidente, próximo ao Canal Sueste. Encontram-se entre a Ilha do Mel e a Ilha das Palmas;

d) navio graneleiro, de nome Maria M., afundado em 08/08/1932 na entrada da barra, próximo à Ilha do Mel. Encontra-se na posição S 25° 29' 15.0'' W 48° 12' 56.0'';

e) navio Pirata, de nome Boloret, naufragou em 09/03/1718 na Ponta da Cruz, Ilha da Cotinga. Encontra-se a 500m da costa.

6.3.6.3.6 Patrimônio Natural

6.3.6.3.6.1 Tombamento da Serra do Mar

A região litorânea do Paraná é objeto de um número expressivo de tombamentos do patrimônio cultural e natural, além de abrigar muitas unidades de conservação, conforme destacado na análise do uso e ocupação do solo. Criado pelo decreto estadual 2290 de 1986, o tombamento da Serra do Mar foi idealizado para garantir a preservação do patrimônio natural e assegurar a manutenção das matas nativas.

Possui uma área de 386 mil ha., abrangendo parte dos territórios de onze municípios, inclusive de Paranaguá.

Segundo Carneiro (2007), o tombamento da Serra do Mar constitui um marco na luta dos movimentos ambientalistas dos anos 80. O autor destaca a importância da Serra do Mar pelo seu papel no processo de ocupação do território brasileiro, ao se configurar como uma barreira natural entre o litoral e o planalto. Além disso, abriga a maior parte da área conservada da mata atlântica.

A área tombada do município de Paranaguá é de 12.695,11 ha., correspondendo a 15,75% do seu território. O mapa abaixo mostra a área tombada nos diversos municípios.

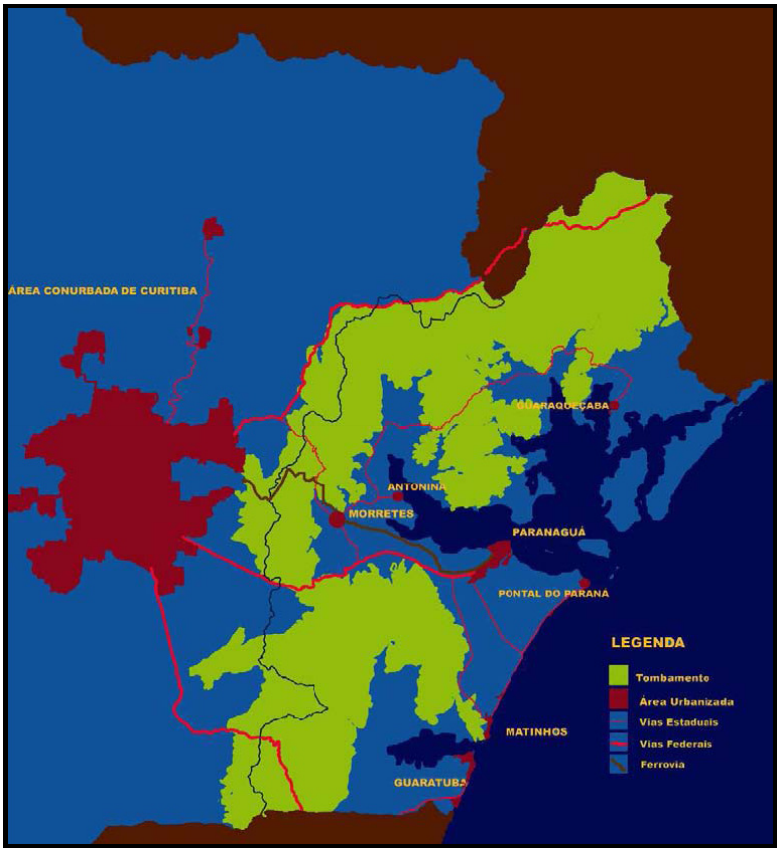


Figura 412 - Área de Tombamento da Serra do Mar e o município de Paranaguá.

Fonte: CARNEIRO, 2007.

Com o tombamento estão protegidos a paisagem, incluindo os sítios arqueológicos, os caminhos históricos, a ferrovia e a estrada da Graciosa. O tombamento significou a restrição ao desenvolvimento de uma série de atividades: mineração, silvicultura e extração vegetal, agricultura e pecuária, indústria, construção e operação de infra-estrutura viária, energética e geral, atividades de turismo, lazer, científicas, culturais, esportivas, serviços diversos e públicos. Pode-se observar no mapa anterior que a região específica do empreendimento, assim como toda área urbana, não faz parte da área de tombamento.

A Ilha do Mel

A Ilha do Mel está situada na entrada da Baía de Paranaguá. Esse patrimônio natural foi tombado pela Secretaria de Estado da Cultura em 1975 e posteriormente foi criada a Reserva Ecológica da Ilha do Mel, com objetivo de proteger e preservar os ecossistemas das restingas e dos morros. Atualmente há diretrizes de ocupação, tanto para a população local como para os turistas.

Na ilha está instalada a Fortaleza de Nossa dos Prazeres ou da Barra, a qual desde 1938 está inscrita nos livros históricos e de belas artes do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Foi tombada pela Secretaria de Cultura do Paraná, em 1972 (CYRO, 2006).

Figura 413 - Mapa da Ilha do Mel.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2010.

7 ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Metodologia de elaboração de análise integrada

Em estudos ambientais, os diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico possuem a finalidade de apresentar as características essenciais do entorno do empreendimento. A apresentação destas características, porém, ocorre de forma isolada para cada meio, seja por especialização dos profissionais responsáveis, seja pela estrutura organizacional do trabalho.

A análise integrada, assim, consiste em estabelecer as possíveis relações de interdependência existentes entre estes meios, de maneira conjunta, permitindo assim a visualização de cenários distintos ao longo do empreendimento linear, que caracterizam as fragilidades ambientais (ou socioambientais) e as potencialidades benéficas, considerando a obra, o projeto, a operação e suas particularidades.

Os objetivos da análise integrada contemplam:

• Resgatar de forma sintética as características de cada meio gerando variáveis relevantes;

• Identificar relações de dependência ou sinergia entre estas variáveis;

• Apontar as principais tendências evolutivas do patrimônio natural, da antropização e das condições socioeconômicas da região;

• Identificar as áreas que apresentam maior sensibilidade às etapas do empreendimento, permitindo direcionar planos e programas ambientais;

• Subsidiar o levantamento e a avaliação de aspectos e impactos ambientais.

Desenvolvimento

Inicialmente, devem ser agrupados e listados, de forma sintética, os principais "temas-chave" dos meios físico (ex: clima, geologia, hidrogeologia e hidrologia superficial), biótico (ex: fauna, flora, endemismos e áreas protegidas) e antrópico (ex: dinâmica populacional, patrimônios históricos e culturais, infra-estrutura, assentamentos, terras indígenas e quilombolas). Em paralelo, resumidamente, são apresentadas características, indicadas como "aspectos", que melhor refletem o levantamento obtido para cada tema citado anteriormente, conforme apresentado na tabela a seguir.

Esta tabela norteia a análise integrada, sendo que, a partir da variável relevante (obtida junto ao tema chave), são construídas inter-relações existentes entre os meios físico, biótico e antrópico quando julgadas significativas ao estudo e aos propósitos da análise integrada.

Tabela 214 – Características da AID para os meios físico, biótico e antrópico.

Temas - chave	Aspecto
Clima	- Clima subtropical úmido mesotérmico; - Altos índices pluviométricos anuais (>2.000 mm); - Considerando a variação diária, os ventos predominantes ocorrem de Sul e Sudoeste para a região de Antonina, de dia e dia/noite respectivamente. E de Nordeste e Sudoeste para a região de Morretes; - Maior incidência solar (insolação) no verão e menor no inverno. Influenciada diretamente pela nebulosidade, a qual não apresenta variação significativa durante o ano. Porém, os maiores índices de nebulosidade são representados pelos meses de setembro e outubro com 85% de média; - Não estão previstos quaisquer impactos positivos ou negativos no clima provenientes da implantação e operação do empreendimento.
Geologia/geomorfologia	- Geologia regional bastante complexa (complexos granulíticos, complexo gnáissico migmatítico, granitos e sieno-granitos, vulcanitos intermediários e ácidos, diabásios, rochas sedimentares entre outras); - As unidades geomorfológicas predominantes na região são a sub-região montanhosa litorânea (52%) e a sub-região planícies litorâneas (42%); - A região serrana possui elevada declividade, porém nota-se predomínio de áreas planas (declividade inferior a 2,9° de inclinação), com 41% da área total. Áreas com declividade superior a 47% somam um total de 12%; - Deve-se destacar a presença da associação entre Cambissolo Háplico e

Temas - chave	Aspecto
	Argissolo Vermelho-Amarelo (CX + PVA), a qual é referente a 18,4% da área total. A subordem de Cambissolo Háplico (CX) também se destaca já que soma 16,8% do total, seguida da subordem de Espodossolos Humilúvicos (EK) com 12,7% e da a associação Cambissolo Háplico com Neossolo Litólico (CX + RL) com 11,2%; - O empreendimento não contempla nenhuma alteração do relevo superficial local, mas sim a criação de uma nova estrutura, o que poderá trazer impactos à hidrodinâmica local.
Sedimentologia e geoquímica	- De uma forma geral, os sedimentos de fundo da Baía de Paranaguá consistem basicamente de uma mistura de material detrítico terrígeno com material biogênico; - Têm diâmetro médio entre silte fino e areia fina, são pobremente selecionados, com 40 à 60 % de sedimentos grossos, contendo de 0 à 20 % de carbonato biodetrítico ($CaCO_3$) e de 0 a 30 % de matéria orgânica contida; - A avaliação das características do pacote sedimentar amostrado (ADA) leva a observação de areias na porção superior (topo) do testemunho, o que corresponde aos seus 20 cm iniciais, siltes na porção média, entre 190 e 200 cm de profundidade e areias entre os 390 e 410 cm; - Realização de dragagem para construção do cais e deposição do material; - Na análise dos sedimentos, dentre todos os elementos e compostos analisados (CONAMA 344/04) apenas o elemento arsênio (As) ultrapassou o valor orientador da Norma CETESB n.° 014-01-E, utilizada uma vez que o material a ser dragado será disposto em terra (confinado); - A maioria das amostras submetidas a testes toxicológicos apresentaram toxidade (aguda ou crônica); - Fontes mais prováveis de arsênio no ambiente pesquisado são os diferenciados minerais e rochas, e seus produtos de alteração, existentes na região da bacia de drenagem; - Os testes de toxicidade não apresentaram correlações positivas com nenhuma das variáveis analisadas, o teste com sedimento integral (SI) apresentou correlação negativa com o As e o teste com interface sedimento-água (ISA) se correlacionou negativamente com o elemento Cu, não podendo ser atribuída aos contaminantes analisados.
Oceanografia e hidrodinâmica estuarina	- O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP) recebe a drenagem de aproximadamente 70% da área da bacia hidrográfica litorânea do Estado do Paraná, sendo que as baías de Antonina e Paranaguá correspondem a 54%; - De um modo geral, a descarga de água doce dos rios que deságuam a montante do local da obra apenas superariam os 200 m^3/s nos períodos chuvosos (final do verão), sendo menores que 100 m^3/s no período de seca (inverno); - O tempo de renovação da água doce (tempo de fluxo ou descarga) na Baía de

Temas - chave	Aspecto
	Paranaguá situa-se entre 3 e 10 dias; - O estuário é classificado como parcialmente misturado (Tipo B), podendo apresentar-se lateralmente não homogêneo em alguns locais e estágios da maré; - A baía de Paranaguá apresenta-se como um estuário hipersíncrono, resultando numa amplificação da variação do nível do mar em direção à montante; - As correntes são ligeiramente maiores que 1 m/s na vazante, tendo valores ligeiramente abaixo de 1 m/s na enchente, nas condições de sizígia ou maré de lua; - Apenas o escoamento superficial da água de chuva contribui como aporte de água doce na ADA e o campo de massa e sua dinâmica dependem das escalas espaciais maiores relatadas na AID e AII.
Recursos hídricos e qualidade da água	- Corpo hídrico enquadrado na Classe 2 de águas salobras segundo CONAMA 357/05; - De forma geral, pode-se considerar as Baías de Paranaguá e Antonina como compostas de quatro bacias hidrográficas: Laranjeiras, Antonina, Nhundiaquara e Paranaguá; - A alta instabilidade natural verificada na região de serras e morros resulta, para a maioria das bacias estudadas, em um alto potencial erosivo, inclusive com deslizamento de terra; - A cidade de Paranaguá está localizada entre dois rios, Emboguaçu, que desemboca a oeste do Porto de Paranaguá e Itiberê, a leste do Porto; - Uso da água é predominantemente urbano e industrial; - As concentrações de arsênio, cádmio, chumbo, cromo total, cobre dissolvido, níquel, zinco, mercúrio e selênio em todas as amostras nos oito pontos investigados na ADA foram menores que os limites máximos permitidos para as águas salobras da classe 2; - As concentrações de cianeto livre violaram o limite aceito pela legislação em praticamente todas as amostras de água coletadas nos oito pontos da área diretamente afetada pelo empreendimento; - Não é possível identificar uma fonte industrial deste contaminante (Cianeto livre) para a área estudada. Assim, restam apenas os efluentes urbanos como fonte potencial. Em vista da falta de informações mais precisas, portanto, recomenda-se um levantamento mais abrangente deste contaminante na coluna d'água do setor mediano do CEP; - Em todas as amostras coletadas nos oito pontos dispostos na ADA do empreendimento, as concentrações de Cloro residual violaram o limite crítico estabelecido na Resolução CONAMA 357/05; - As elevadas concentrações encontradas durante a vazante e na área de influência da drenagem dos rios Sabiá e Itiberê, sugerem o predomínio de fontes urbanas;

Temas - chave	Aspecto
	- O uso industrial também pode constituir uma fonte importante, já que é amplamente usado por suas propriedades desinfetantes e oxidantes, e também na fabricação de produtos clorados e não clorados; - As concentrações registradas na maioria das amostras de água coletadas na ADA apresentaram concentrações de surfactantes acima do valor permitido pela legislação vigente; - As elevadas concentrações detectadas na coluna d'água da área investigada provêm, provavelmente da mesma fonte dos polifosfatos e cloro residual, ou seja, dos efluentes urbanos de Paranaguá, carreados pelos rios Itiberê e Sabiá; - Entre todos os Municípios estudados foram mais freqüentes as seguintes categorias de fontes poluidoras potenciais: fertilizantes, seguida de produtos químicos diversos e da retirada de sedimento, dos depósitos de lixo, da matéria orgânica e da armazenagem de produtos diversos;
Fauna	- Biota adaptada a condições ambientais variáveis (salinidade e temperatura), no setor polihalino do CEP; - Ocorrência de espécies fitoplanctônicas nocivas e tóxicas capazes de causar florações; - Presença marcante de espécies exóticas introduzidas, especialmente em substrato consolidado; - Biota aquática e terrestre sob efeito de estresse crônico típico de atividades portuárias. - Várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos de interesse comercial, não restritas ao local foram econtradas.
Cobertura vegetal	- Observou-se alterações de origem antrópica da vegetação determinaram a descaracterização das comunidades típicas da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e seus ecossistemas associados antes dominante na ADA. - Predominâcia de vegetação secundária no entorno do empreendimento com pouca ou quase nenhuma representatividade do seu estado natural.
Unidades de conservação	- AID do emprendimento inserido na APA Federal de Guaraqueçaba
Áreas prioritárias para conservação	- ADA do emprendimento inserido na Baía de Paranaguá que é uma área prioritária para conservação. - Existência de outras duas áreas prioritárias sendo Morretes e Baía de Antonina, as quais estão integralmente inseridas na Área de Influência Indireta do empreendimento.
Dinâmica populacional	- Reduzido crescimento populacional em função de processos migratórios; - Cidade cresceu a partir do porto; - Carências sociais; - Oferta de serviços públicos não acompanhou o crescimento da população. - Valorização imobiliária levando à ocupação irregular de áreas muito próximas ao porto e áreas de risco - Elevado déficit habitacional.

Temas - chave	Aspecto
Uso e ocupação do solo	- Bairro Costeira tem concentrado serviços de apoio ao setor portuário - Armazéns de contêineres têm se instalado no município, principalmente fora da área portuária, reduzindo a movimentação de caminhões de fora do próprio município e aumentando a movimentação interna. - Plano Diretor prevê área de ocupação específica para o Porto - Alto grau de urbanização com excessiva concentração populacional, elevando o preço do solo urbano. - Presença intensa de ocupação irregular em áreas de risco.
Estrutura social	- Bairro Costeira e Vila Gabriel de Lara são as regiões densamente habitadas mais próximas ao TCP. - Elevada desigualdade com pressão sobre a oferta de serviços públicos, inclusive habitação e ocupação irregular de áreas próximas a zona portuária e áreas de risco; - Comunidades tradicionais (pescadores) na área de influência do empreendimento; - Prefeitura tem investido em educação integral. - Serviços de saúde atendem principalmente baixa complexidade. - Infra-estrutura de tratamento de esgoto precária.
Base produtiva	- Atividade portuária e conexas determina a dinâmica econômica; -.Mais recentemente tem aumentado a participação de serviços de apoio à atividade portuária. - Reduzida atividade industrial existente está diretamente associada ao Porto.
Infra-estrutura	- Deficiências no tratamento de esgotamento sanitário; - Elevado déficit habitacional com ocupação irregular em áreas de risco. - Deficiências no sistema viário geram muitos acidentes de trânsito.
Patrimônio histórico e cultural	- Diversos imóveis tombados; - Área de grandes dimensões ocupadas com patrimônios naturais. - Presença indígena na área de influência direta. - Presença de comunidades caiçaras na área de influência.

Para o conjunto de inter-relações identificadas, buscou-se também perceber indicativos que viabilizassem previsões de possíveis tendências evolutivas. Neste caso específico, tendo em vista a ampliação do cais derivar de uma situação portuária já implantada, a interação com os meios antes da implantação do empreendimento já sofrem com as ações decorrentes da operação portuária.

Somando-se ao diagnóstico as informações desta análise, gerou-se a base conceitual para a avaliação de impactos ambientais, cujo propósito de controle,

mitigação e compensação acaba por ser um dos grandes objetivos deste trabalho e do processo de licenciamento ambiental em si.

Tabela 215 - Avaliação das variáveis relevantes e a inter-relação com a atividade portuária

Variável relevante	Meio físico	Meio biótico	Meio antrópico	Interação entre variável relevante e a atividade portuária	Tendências evolutivas
Sazonalidade das variáveis climáticas	Alterações no uso das águas, vazão dos cursos hídricos e qualidade de suas águas.	Alterações nas dinâmicas dos ecossistemas, comportamento reprodutivo e ciclos migratórios relacionados.	Influências nas atividades econômicas da região, principalmente no turismo.	O Clima da região não será afetado pelo empreendimento. Variações climáticas com efeitos no empreendimento, como por exemplo dispersão de emissões atmosféricas e situações operacionais que podem ser comprometidas.	Perda de padrões e características das estações climáticas ao longo dos anos
Dragagem, especificamente para a construção do cais (ampliação)	Alteração na qualidade da água (turbidez)	Soterramento de organismos ou efeitos negativos decorrentes da pluma gerada (ressuspensão de cistos, danos aos órgãos filtradores dos organismos).	A baixa produtividade associada a características oligotróficas das águas limitam e prejudicam as atividades econômicas da região.	A dragagem é um fator condicionante para a construção do novo cais	Otimização dos serviços de dragagem usando a melhor tecnologia disponível e adequada deposição do material dragado
Qualidade dos sedimentos	A tipologia e qualidade dos sedimentos encontrados está relacionada a formação geológica e possíveis fontes poluidoras existentes na região. Alta instabilidade natural verificada na região de serras e morros resulta, para a maioria das bacias estudadas, em um alto potencial erosivo, inclusive com deslizamento de terra.	A qualidade dos sedimentos condiciona a comunidade biológica que o habita. Bioacumulação. Alteração da cadeia trófica local.	Influência indireta na concentração e produtividade de certos estoques pesqueiros, como camarão, caranguejos de profundidade e outros.	Com o empreendimento, não são esperadas alterações na composição física ou química dos sedimentos.	Adequado manejo de áreas com potencial erosivo, nas bacias da região. Adequada deposição do material dragado em áreas devidamente licenciadas.

Variável relevante	Meio físico	Meio biótico	Meio antrópico	Interação entre variável relevante e a atividade portuária	Tendências evolutivas
Oceanografia e hidrodinâmica	O estuário é classificado como parcialmente misturado (Tipo B), podendo apresentar-se lateralmente não homogêneo em alguns locais e estágios da mar. As correntes são ligeiramente maiores que 1 m/s na vazante, tendo valores ligeiramente abaixo de 1 m/s na enchente, nas condições de sizígia ou maré de lua.	As correntes condicionam os fluxos migratórios e influenciam nas proporiedades reprodutivas da biota aquática	Características das correntes atuam sobre a questão dos acessos as áreas pesqueiras e disponibilidade de recursos pesqueiros.	A execução do empreendimento não apresenta nenhum potencial de alteração das condições da massa de água quanto à temperatura, salinidade e densidade, porém pode acarretar mudanças no padrão de circulação das correntes oceânicas ocasinando o assoreamento do canal da Cotinga.	Possíveis alterações na hidrodiâmica local espacialmente restritas e de pequena magnitude que podem ser mitigadas através de campanhas específicas de dragagem
Qualidade das águas	A qualidade da água na região esta relacionada ao seu uso predominantemente urbano e industrial	Comprometimento da biota aquática pelo contato com contaminantes presentes na água	A qualidade da água esta relacionada a ação antrópica presente na região	Com a implantação e operação do empreendimento existem potenciais fontes de contaminação da qualidade da água (acidentes acarretando derramamento de óleos, químicos, etc.)	Manutenção das características dos padrões das águas desde que não ocorram possíveis acidentes que ocasionem derramamento de óleos, químicos, outros, decorrente das operações portuárias que podem ser mitigados através de um adequado gerenciamento de riscos.
Introdução de espécies invasoras	-	Competição entre espécies, extinção de espécies nativas	Comprometimento da qualidade dos recursos pesqueiros devido a introdução de espécies exóticas.	O deslastreamento indevido dos navios pode acarretar em conseqüente introdução de espécies exótcas bioinvasoras.	Atendimento integral das Normas e acordos nacionais e internacionais (NORMAN 20) Manutenção na redução gradual da diversidade de fauna nativa
Fauna	Alterações na qualidade da água acarretam comprometimento da fauna da região.	Comprometimento de populações da fauna nativa em função de competição, surgimento de endemias, presença de espécies exóticas e conseqüente alteração na	Comprometimento das atividades comerciais ocasinadas pela introdução de espécies exóticas e endemias.	As atividades portuárias representam uma grande interferência no ambiente por ser uma atividade que altera o fundo estuarino e marinho removendo	Manutenção na redução gradual da diversidade de fauna nativa

Variável relevante	Meio físico	Meio biótico	Meio antrópico	Interação entre variável relevante e a atividade portuária	Tendências evolutivas
		cadeia trófica.		comunidades bentônicas e suspendendo sedimentos contaminados, já depositados no fundo, causando mudanças na profundidade, na turbidez da água e modificam os microhabitats da região, alterando a cadeia trófica local, bem como possibilitam as possíveis introduções de espécies exóticas invasoras pela água de lastro.	
Flora	Proteção das águas superficiais, bordas dos cursos d'água e manutenção da estabilidade de solo e encostas	Refúgios para a fauna nativa e local para desenvolvimento de espécies vegetais deste ecossistema.	Predominam na região áreas legalmente protegidas com restrição de acesso, ocupação e atividades antrópicas.	Alterações de origem antrópica da vegetação determinaram a descaracterização da flora da região do terminal pela intensa atividade de ocupação ocorrida ao lono dos nãos.	Manutenção das áreas protegidas do entorno
Unidades de conservação próximas ao empreendimento	Proteção dos atributos físicos da região	Proteção da fauna nativa e flora da região	Restrição de acesso, ocupação e realização de atividades humanas, existência de caça	Potencialização de impactos que podem atingir estas áreas decorrentes da operação portuária e tráfego dos navios.	Manutenção de áreas protegidas respeitando o ordenamento do uso do solo em sua área de abrangência.
Áreas prioritárias próximas ao empreendimento (ADA e AII)	Estabelecida como forma de proteção dos atributos físicos da região (recursos hídricos, geológicos e hidrogeológicos)	Proteção da fauna nativa e flora da região	Introdução de novas práticas agrícolas sustentáveis, através de educação ambiental e programas de recuperação de áreas degradadas	Potencialização de impactos que podem atingir estas áreas decorrentes da operação portuária e tráfego dos navios.	Promover o adequado manejo respeitando o ordenamento do uso do solo em sua área de abrangência.
Carências sociais/deficiências em habitação	Alteração da qualidade da água e solos em função da disposição de resíduos, lançamento de esgotos.	Supressão da vegetação em decorrência de ocupações indevidas.	Área destinada ao porto organizado parcialmente ocupada por moradias, gerando conflitos	Adensamento populacional no entorno do porto elevando os riscos operacionais e a exposição de pessoas aos	Continuidade do processo de invasão em áreas ambientalmente sensíveis, com comprometimento dos recursos hídricos

Variável relevante	Meio físico	Meio biótico	Meio antrópico	Interação entre variável relevante e a atividade portuária	Tendências evolutivas
	Ocupação irregular de áreas de risco.	Perda de hábitat para fauna local. Descaracterização de matas ciliares.	cotidianos.	impactos da operação.	e volume significativo de pessoas residindo em área de risco socioambiental.
Existência de Plano Diretor	Indica possibilidade de recuperação de áreas de risco ocupadas com moradias.	Indica possibilidade de recuperação de áreas de risco ocupadas com moradias.	Define normas de uso e ocupação do solo, destinando áreas prioritárias para o Porto Organizado.	Atividade portuária tem hegemonia no uso e ocupação do solo.	Expansão portuária menos sujeita a conflitos com a população residente
Elevada proporção da população com baixos rendimentos	Alteração da qualidade da água e solos em função da disposição de resíduos, lançamento de esgotos.	Supressão da vegetação em decorrência de ocupações indevidas. Perda de hábitat para fauna local. Descaracterização de matas ciliares	Reduzido mercado consumidor. Ocupação irregular acentuada. Elevada demanda por serviços públicos nas áreas de habitação, saúde e educação.	A reduzida demanda de mão de obra das atividades portuárias criou uma separação entre a cidade e o Porto. Altos índices de violência.	As atividades portuárias têm elevado a sua presença paulatinamente na geração de emprego. A maior complementaridade da economia local indica aumento da capacidade de geração de emprego do Porto.
Sistema viário desestruturado	Desenvolvimento de processos erosivos decorrentes da precariedade das vias Aumento da poluição atmosférica decorrente do consumo de combustíveis	-	Alto índice de acidentes. Elevado número de caminhões cortam a área urbana de Paranaguá. Desgaste da malha física.	Expansão do TCP deve elevar o movimento de caminhões em direção a Paranaguá.	Aumento do uso da ferrovia pode reduzir o fluxo de caminhões. A melhoria dos acessos viários e sinalização para o terminal.
Aumento da conteinerização	Redução dos impactos como emissão de odores e geração de resíduos pelo armazenamento de cargas em contêineres	Redução de atrativos a fauna sinantrópica pelo armazenamento adequado de cargas em contêineres	Porto ainda se caracteriza pela exportação de grãos, transportando produtos de baixo valor agregado.	TCP deve se tornar o maior terminal de contêineres da América Latina.	Aumento da arrecadação e da geração de divisas.
Presença de comunidades caiçaras de pescadores na área de influência	Contaminação dos recursos hídricos pelo aporte de resíduos	Utilização dos recursos da fauna aquática para consumo	Algumas comunidades ainda preservam as tradições caiçaras. Pesca artesanal tem proporcionado reduzidos rendimentos. Utilizam basicamente equipamentos	Processo de assoreamento pode comprometer ainda mais a atividade pesqueira artesanal na região de Paranaguá.	Tendência à redução cada vez mais intensa da pesca artesanal como atividade econômica em Paranaguá, independentemente da expansão portuária.

Variável relevante	Meio físico	Meio biótico	Meio antrópico	Interação entre variável relevante e a atividade portuária	Tendências evolutivas
			mais simples, com baixo grau tecnológico.		
Presença de comunidades indígenas	-	-	Define forma específica de uso e ocupação do solo	Atividade portuária está na área de influência direta da Aldeia da Ilha da Cotinga	Expansão da atividade portuária deverá estar associada aos limites impostos em termos de uso e ocupação do solo.

7.1 MODELAGEM HIDRODINÂMICA E DE TRANSPORTE SEDIMENTAR

A avaliação das possíveis alterações na hidrodinâmica e no transporte natural de sedimentos foi realizada com o sistema de modelos numéricos Delft3D, através de seus módulos hidrodinâmico (DELFT3D-FLOW) e geomorfológico (DELFT3D-SED). As simulações da dispersão da pluma de dragagem foram conduzidas através da utilização do modelo SSFATE.

As simulações numéricas da hidrodinâmica e transporte natural de sedimentos compreenderam os períodos de verão e de inverno e contemplaram a configuração de ampliação dos berços de atracação do Terminal, assim como a situação atual deste píer.

Os resultados obtidos para comparação da configuração atual do berço do TCP com a configuração futura evidenciaram que, independente do período simulado, as alterações hidrodinâmicas serão espacialmente restritas e de pequena magnitude.

Os resultados mostraram também que, no caso da configuração futura com área de contenção, a região abrigada que se localizará entre a ampliação do berço e esta área sofrerá um aumento de seus processos deposicionais. Devido a esta configuração, o Canal da Cotinga, no período de verão, sofrerá um aumento de seus processos erosivos. Ressalta-se que este aumento também é verificado no inverno, mas apenas nas proximidades dos dolphins desta configuração.

Quanto à avaliação da pluma de sedimentos oriundos das operações de dragagem, foram conduzidos cenários típicos de verão e inverno, considerando um ciclo de 2,5 horas de duração e operações de dragagem de 12 horas e de um dia contínuo de operação. Os resultados das simulações apresentaram áreas totais das plumas em suspensão inferiores a 0,07 km^2, e concentrações máximas na coluna d'água de, aproximadamente, 17,0 mg/L, acima da concentração de fundo de sedimentos da região.

Este estudo evidenciou a necessidade de dados mais recentes, e mais próximos à região de interesse, para um aprimoramento das modelagens numéricas realizadas.

7.1.1 Área de estudo

O Estuário de Paranaguá apresenta uma complexa geometria e diversidade de ambientes, tendo sido classificado por Angulo (1992) como um complexo estuarino. O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) divide-se em dois setores principais, denominados de Baía de Paranaguá, propriamente dita, com 56 km no eixo E-W, e a Baía das Laranjeiras, com 30 km no eixo N-S, compreendendo aproximadamente 550 km^2 de área submersa (Soares, 1990) e uma superfície líquida de 612 km^2 (UFPR, 2002 *apud* Odreski, 2002), com volume estimado de 14 x 10^9 m3 (Marone *et al.*, 2007). Os setores N-S e E-W, por sua vez, compartimentam-se em diversos segmentos menores, originando um extenso litoral de costas protegidas no qual deságuam diversos rios e canais de maré.

As conexões do CEP com o Oceano Atlântico ocorrem por meio de três canais principais e um canal artificial. As ilhas do Mel e das Palmas dividem a desembocadura em três canais, denominados Canal Norte, Canal Sueste e Canal da Galheta. No extremo norte deste complexo estuarino, encontra-se um canal artificial, denominado Canal do Veradouro (figura 414).

As características geomorfológicas e hidrográficas da região favoreceram a navegação e contribuíram para a instalação de um terminal petrolífero e de terminais privados nos portos de Antonina e Paranaguá. Nas margens do CEP vivem aproximadamente 154.605 pessoas (IBGE, 2001), distribuídas entre os municípios de Guaraqueçaba, Antonina e Paranaguá, que basicamente se desenvolveram em função e ao redor dos portos, sendo Paranaguá o município com maior concentração urbana.

Devido à acentuada declividade das encostas da Serra do Mar, geralmente maior que 45º, os cursos d'água que deságuam no CEP comportam-se como verdadeiras torrentes, tornando elevado o potencial erosivo e o transporte de material em direção às baías (Soares, 1990).

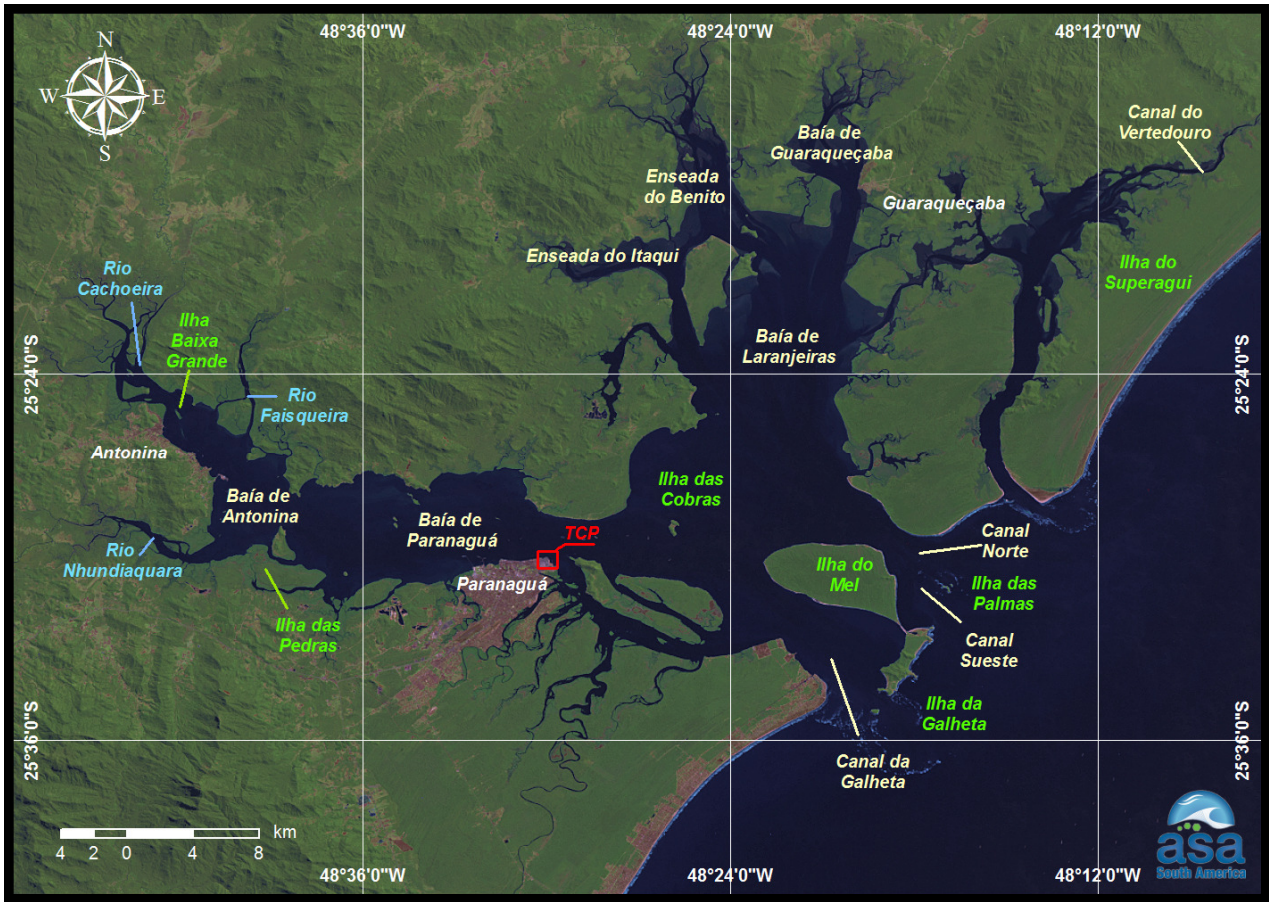


Figura 414 - Localização dos principais municípios, rios, ilhas, canais, enseadas e baías no Complexo Estuarino de Paranaguá.

7.1.1.1 Características meteorológicas da região

O clima da região é classificado como pluvial temperado, sempre úmido e com chuva em todos os meses do ano. A estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia de Paranaguá registra o maior índice pluviométrico do litoral sul do Brasil, com uma média de 1.988 mm/ano e ciclo anual bem marcado, sendo o trimestre mais chuvoso de janeiro a março e o mais seco de junho a agosto (Climanálise, 1986). A temperatura média do mês mais quente fica acima de 24 ºC. A temperatura máxima observada foi de 41 ºC (fevereiro de 1975) e a mínima de -0,9 ºC (junho de 67). A média das máximas temperaturas é da ordem de 26 ºC, enquanto a média das mínimas é de 17 ºC (IAPAR, 2009).

Para a região da Bacia de Santos, na qual se inclui o CEP, o padrão característico das condições meteorológicas é dominado pelo Anticiclone (semi-fixo) do Atlântico Sul (AAS), também denominado de Alta do Atlântico Sul, e pelo Anticiclone Polar Móvel (APM). Periodicamente, a situação de bom tempo induzida pelo AAS, caracterizada por ventos moderados vindos de nordeste, é perturbada pelo deslocamento de sistemas frontais forçados pelo APM. Estes sistemas frontais formam-se geralmente sobre o Oceano Pacífico Sul, dirigem-se para leste até encontrarem os Andes, e, entre 40 e 20ºS, seguem no sentido sudoeste-nordeste ao longo da costa leste sul americana. No CEP, as terras continentais adjacentes ao mesmo são elevadas, com cotas superiores a 1.900 m, e formam um anteparo natural às frentes frias, influenciando o clima local.

De acordo com Camargo *et al.* (1996), os ventos predominantes na Baía de Paranaguá, e região costeira adjacente, são provenientes de ENE, E, ESE e SE, 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.

Para a região da Baía de Antonina, Wagner *et al.* (1989) indicam ventos predominantes de NE, com velocidade média de 1,4 m/s.

7.1.1.2 Características oceanográficas da região

As informações a respeito da circulação estuarina no CEP concentram-se no eixo E-W das baías de Paranaguá e Antonina, onde a circulação é basicamente regida por correntes de maré, com influência sazonal do aporte fluvial (Knoppers *et al.*, 1987).

A maré na Baía de Paranaguá é predominantemente semidiurna, com desigualdades diurnas e apresenta forte assimetria nas elevações e correntes de maré. As componentes astronômicas mais importantes são as semidiurnas M_2 e S_2, representando cerca de 50% da altura da maré. As componentes ter-diurna (M_3), quarto-diurna (M_4) e as compostas, não lineares, (MN_4 e MS_4), apresentam grande importância no comportamento da onda de maré, em termos de elevação e

velocidade de correntes (Marone *et al.*, 1995; Camargo, 1998; Marone & Jamiyanaa, 1997).

Bigarella *et al.* (1978) salientaram que os sedimentos de fundo das baías de Paranaguá e Antonina são transportados e depositados principalmente pelas correntes de maré. De acordo com Odreski (2002), estudos na região mostrando a sobreposição dos vetores de vazante com mapas de distribuição granulométrica, indicam que a distribuição dos sedimentos de fundo é perfeitamente correlacionável com as direções das correntes de maré em praticamente toda a área (de Antonina a Paranaguá).

A Baía de Paranaguá apresenta-se como estuário hipersíncrono, onde o efeito de convergência excede o de atrito, resultando numa amplificação na variação da maré em direção à cabeceira (Mantovanelli, 1999). Esta amplificação da maré é controlada, basicamente, por ressonância, que depende da frequência de oscilação da onda de maré e do comprimento do estuário (Camargo, 1998).

As correntes de vazante são, em média, 10 a 15% superiores às de enchente. Isto ocorre devido à influência dos atritos lateral e de fundo, que são gradativamente maiores em direção a cabeceira (Camargo, 1998) e, também, devido ao aporte de água doce e circulação residual (Marone *et al.*, 1995).

As correntes residuais de maré podem ser modificadas pelo vento, tanto na zona costeira como no interior da baía (Camargo, 1998). O efeito do vento é particularmente importante na geração de marés meteorológicas, geralmente associadas à passagem de frentes frias. Estas marés promovem aumentos excepcionais do nível do mar no interior do CEP de até 0,80 m acima da maré astronômica (Marone & Camargo, 1994).

7.1.1.3 Características dos sedimentos da região

A composição dos sedimentos do fundo da Baía de Paranaguá é basicamente uma mistura de material detrítico terrígeno com material biogênico, produzido pelas associações vegetais (manguezais, marismas, etc.) que ocorrem nas margens e setores internos das gamboas da baía. Os teores de carbonato biodetrítico nos sedimentos de fundo são, de modo geral, baixos. Nas porções mais internas e

protegidas, ocorre um maior desenvolvimento dos manguezais, que detêm grande parte do material trazido para a baía por tração.

Os sedimentos tornam-se mais finos e menos selecionados para o interior da Baía de Paranaguá. À jusante de Paranaguá, os sedimentos são basicamente de areia fina ou muito fina, e na Baía de Antonina predomina a argila. Os sedimentos mais selecionados encontram-se na área próxima ao mar aberto, com o grau de seleção diminuindo consideravelmente para o interior da baía (Bigarella *et al.*, 1970; Lana, 1986; Soares, 1990).

A zona de máxima turbidez, processo relacionado à erosão, ressuspensão e deposição de sedimentos, e controlado pela intensidade da maré e características das partículas em suspensão, é formada entre Antonina e Paranaguá. Segundo Mantovanelli *et al.* (1999), e corroborado por Machado (2007), na sizígia as concentrações de material particulado em suspensão junto ao fundo são, cerca de 10 vezes superiores às concentrações na quadratura.

7.1.2 Análise de dados

O levantamento de dados meteorológicos e oceanográficos, nas imediações da região de estudo, teve por objetivo: 1) obter informações para uma melhor compreensão e descrição da dinâmica da área; e 2) auxiliar a preparação das forçantes para as modelagens, bem como para a validação e avaliação da modelagem hidrodinâmica. As informações consistem de dados pretéritos cujos pontos de coleta apresentados na figura 415, são descritos e analisados neste item.

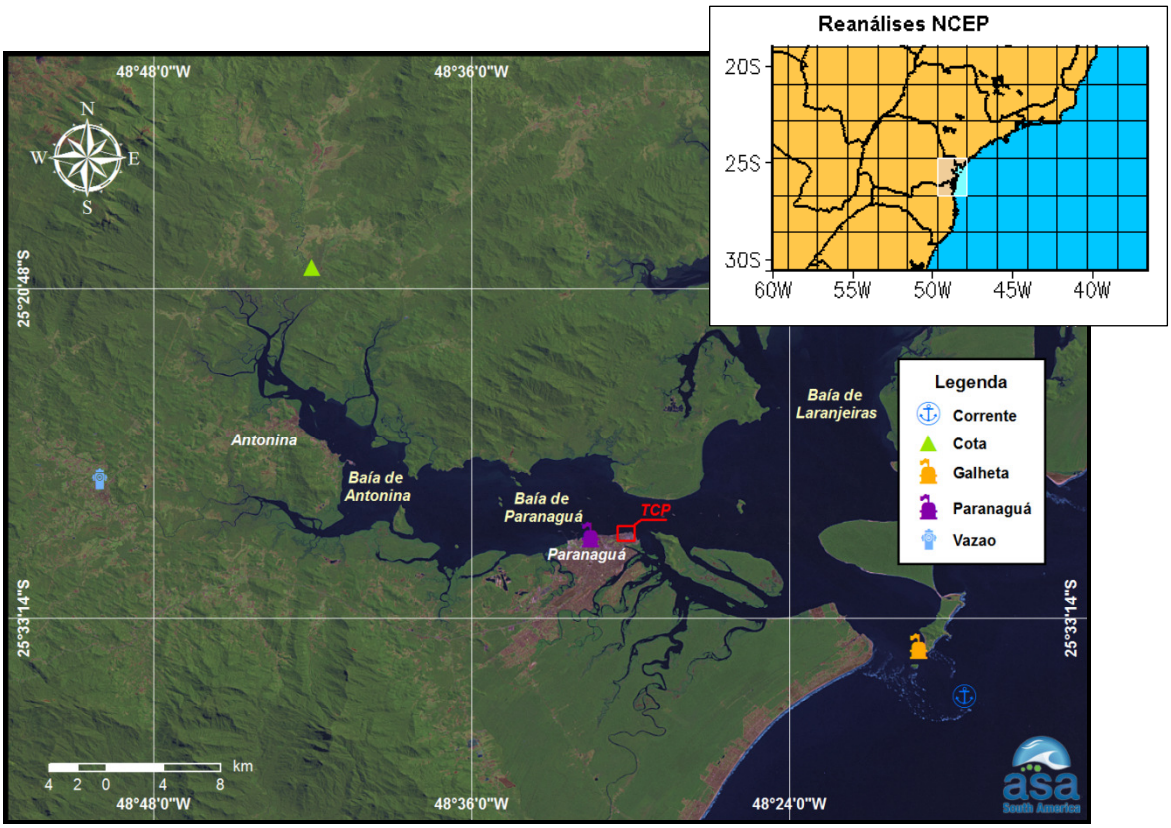


Figura 415 - Localização das estações de medição de correntes, vento e nível do mar.

Ventos

Os dados de vento analisados são referentes ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1997. Abaixo, são apresentadas as análises dos ventos NCEP/NCAR (*National Centers for Environmental Prediction* – NCEP; e *National Center for Atmospheric Research* – NCAR, disponibilizados pelo *Climate Diagnostics Center* (CDC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration* – NOAA) realizadas na área do CEP. Para estas análises foi extraída uma série temporal na região referente à coordenada 25º42'00,00"S e 48º48'00,00"W.

A figura 416 apresenta o diagrama *stick plot* dos valores médios diários desses dados de vento, relativos ao quadrilátero de aproximadamente 1,5ºx1,5º em torno destas coordenadas. Observa-se que os ventos seguiram um padrão onde os mais frequentes foram provenientes do quadrante E, tanto no verão quanto no inverno.

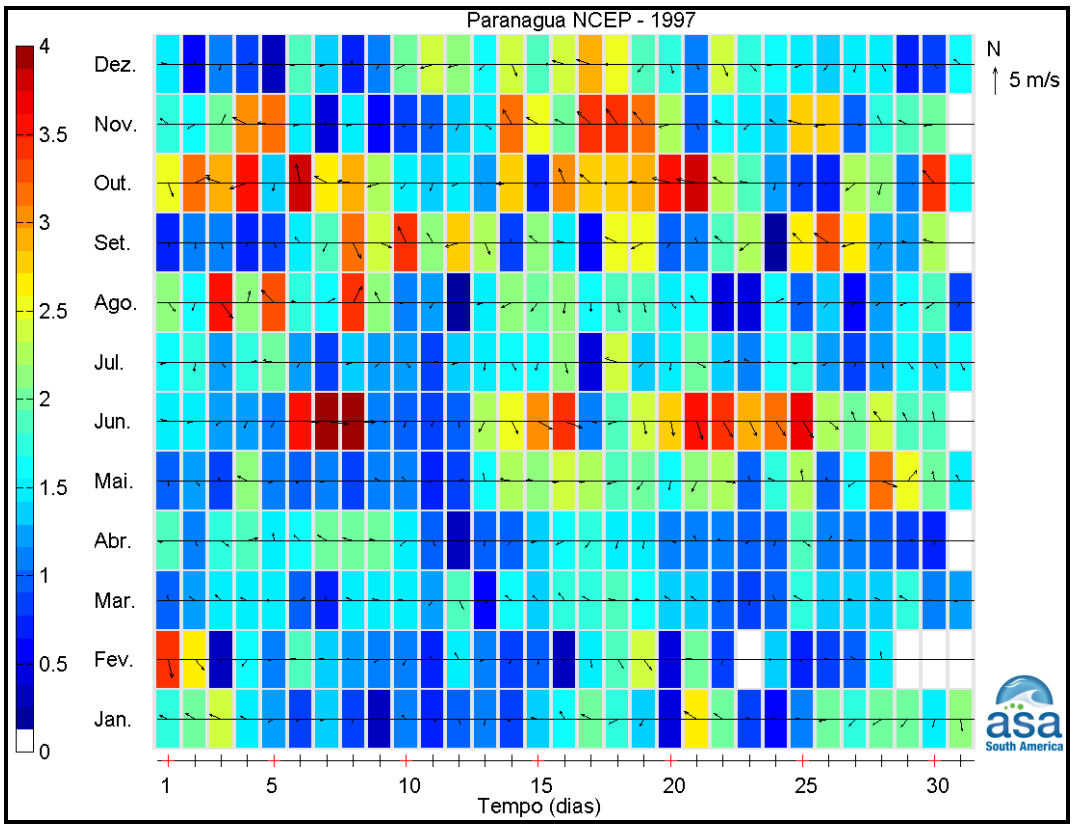


Figura 416 - Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento NCEP durante o período de janeiro a dezembro de 1997, nas coordenadas 25º42'00,00"S e 48º48'00,00"W.

As figuras a seguir apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento NCEP, para os períodos de verão (janeiro a março) e inverno (julho a setembro). A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vento (em m/s) e a escala de cores representa a porcentagem de incidência (Perc. Obs.). Observa-se que, durante o período de verão, os ventos mais freqüentes são provenientes de ESE; e no inverno existe um aumento de ocorrências de ventos oriundos de ENE.

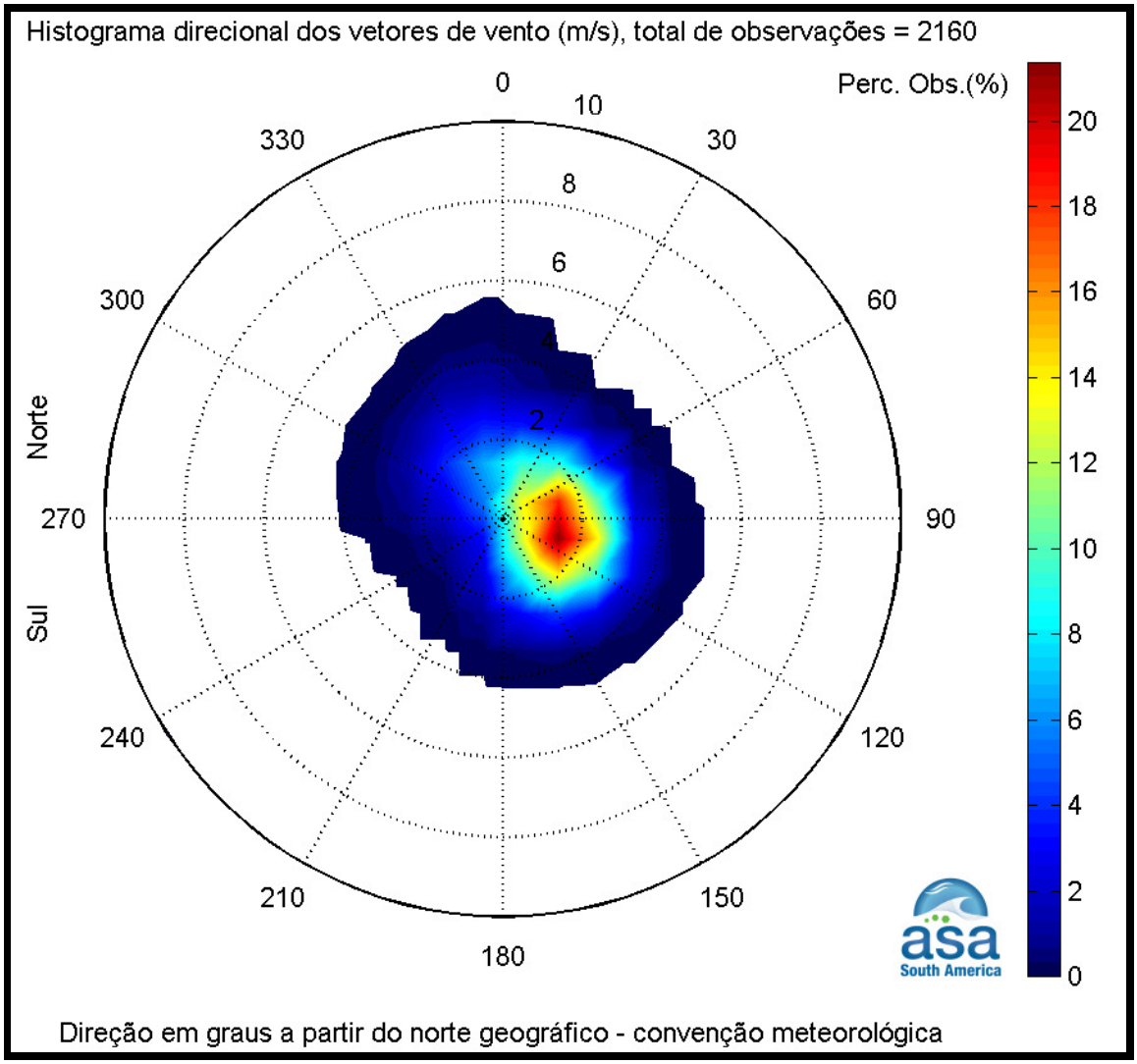


Figura 417 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP para janeiro a março de 1997, próximo ao CEP. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).

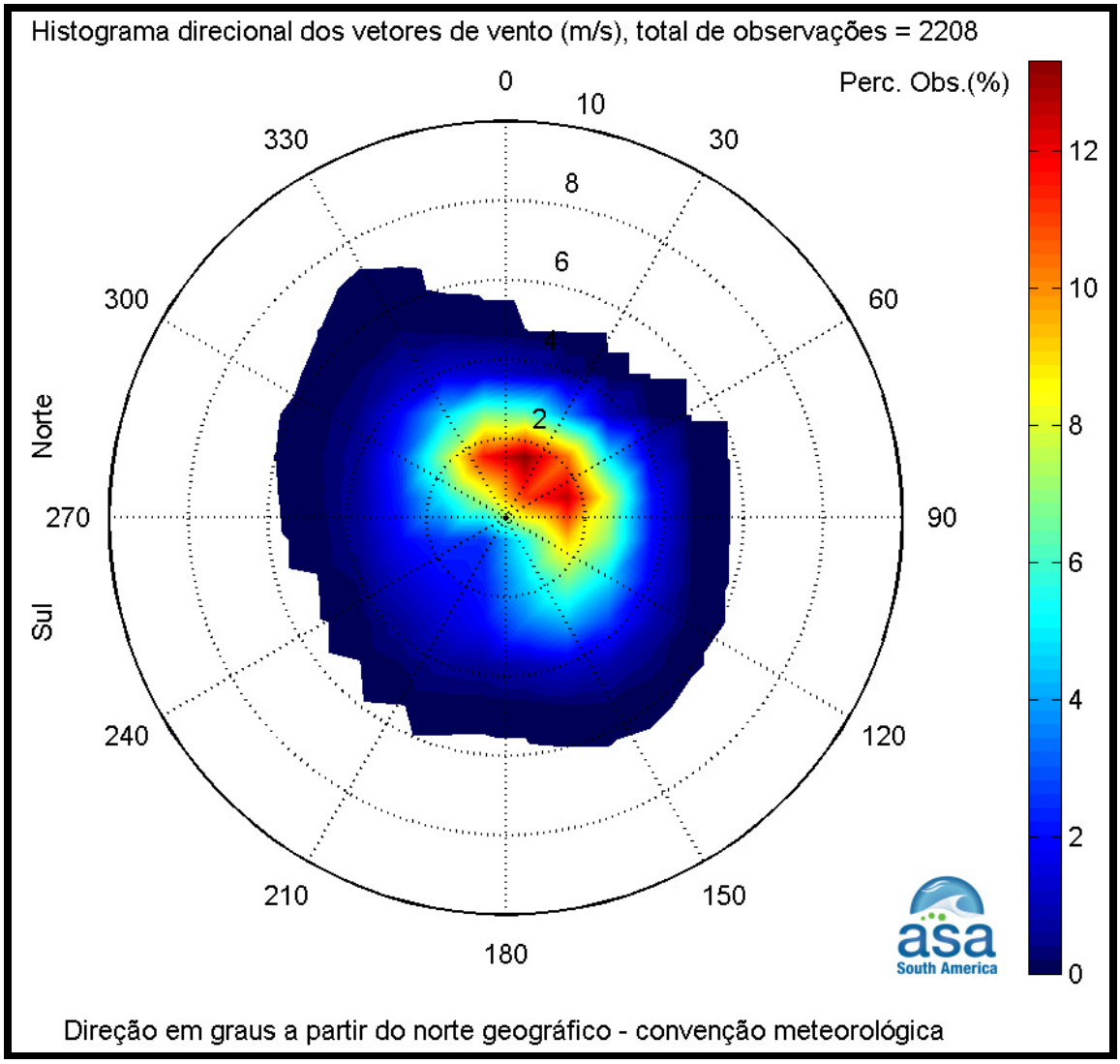


Figura 418 – Histograma direcional dos vetores de vento NCEP para julho a setembro de 1997, próximo ao CEP. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).

A tabela 216 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP para o período de verão. Observa-se que os ventos provenientes de ESE são os mais frequentes (21,2%), os com velocidades médias máximas (1,6 m/s, assim como os de SE e NW) e os mais fortes registrados (3,0 m/s, assim como os de ENE, SE e NW). Do total de ventos registrados, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 2,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na tabela.

Tabela 216 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento CEP (25º42'00,00"S e 48º48'00,00"W) para o ano de 1997, no CEP, no período de verão.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

	DIREÇÃO																		
Veloc.(m/s)	N	NNE	NE	**ENE**	E	**ESE**	**SE**	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	**NW**	NNW	Tot.	Perc.	Dir.Méd.
0.0- 1.0	36	51	54	80	69	99	44	30	8	19	11	10	15	2	15	28	571	26.4	78
1.0- 2.0	47	106	124	78	213	214	124	85	18	5	3	11	3	20	39	38	1128	52.2	87
2.0- 3.0	14	9	19	28	53	134	68	14	5	0	0	0	0	9	20	34	407	18.8	96
Total	97	166	197	186	335	447	236	129	31	24	14	21	18	31	74	100	2106		
Porc.	4.6	7.9	9.4	8.8	15.9	**21.2**	11.2	6.1	1.5	1.1	0.7	1.0	0.9	1.5	3.5	4.7			
Vel. méd.	1.2	1.2	1.4	1.3	1.4	**1.6**	**1.6**	1.4	1.3	0.8	0.7	1.0	0.7	1.7	**1.6**	1.5			
Vel. máx.	2.8	2.5	2.7	**3.0**	2.5	**3.0**	**3.0**	2.6	2.2	1.3	1.0	1.7	1.6	2.8	**3.0**	2.9			
Perct.(0.9)	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0			

A tabela 217 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP para o período de inverno. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes da direção ENE (13,3%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de SW (2,3 m/s); e os ventos mais fortes registrados (5,0 m/s) foram provenientes de NNW. Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 3,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na tabela.

Tabela 217 – Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (25º42’00,00”S e 48º48’00,00”W) para o ano de 1997, no CEP, no período de inverno.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

D I R E Ç Ã O

Veloc.(m/s)	N	NNE	NE	**ENE**	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	**SW**	WSW	W	WNW	NW	**NNW**	Tot.	Perc.	Dir.Méd.
0.0- 1.0	37	30	39	41	25	23	24	25	13	7	3	8	7	17	14	22	335	15.2	50
1.0- 2.0	131	134	121	163	86	32	36	12	11	17	12	14	14	31	76	105	995	45.1	29
2.0- 3.0	38	37	36	70	89	63	81	51	18	11	14	23	18	21	58	47	675	30.6	77
3.0- 4.0	0	1	0	20	8	21	28	23	0	14	11	0	6	2	13	25	172	7.8	133
4.0- 5.0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	7	3	5	27	1.2	269
Total	206	202	196	294	208	139	176	116	42	49	40	45	45	78	164	204	2204		
Porc.	9.3	9.2	8.9	**13.3**	9.4	6.3	8.0	5.3	1.9	2.2	1.8	2.0	2.0	3.5	7.4	9.3			
Vel. méd.	1.5	1.5	1.5	1.7	1.8	2.1	2.2	2.2	1.6	2.2	**2.3**	1.8	2.0	1.9	2.0	1.9			
Vel. máx.	2.8	3.0	2.9	3.2	3.2	3.9	4.7	4.4	2.8	3.7	3.6	3.0	3.6	4.9	4.7	**5.0**			
Perct.(0.9)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.1	3.0			

Correntes

Os dados de corrente analisados a seguir foram obtidos a partir de um fundeio realizado no âmbito do convênio APPA (Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina)/CEM (Centro de Estudos do mar – UFPR), utilizando quatro correntômetros eletromagnéticos modelo S4 *InterOcean Systems Inc.* (FUNPAR, 1997). O fundeio foi realizado no par de bóias sinalizadoras 3 e 4 do canal de acesso ao Porto de Paranaguá a, aproximadamente, 3,5 km da Ilha da Galheta (figura 415). Em cada bóia sinalizadora foi montada uma estrutura de fundeio composta de um par de correntômetros, sendo um para medições de fundo e outro para medições das correntes subsuperficiais (tabela 218). O equipamento utilizado para medições de correntes de fundo, instalado na bóia ao sul do canal, não registrou dados devido a problemas internos no sistema de registro.

Tabela 218 - Características do fundeio no par de bóias sinalizadoras 3 e 4.

LATITUDE	LONGITUDE	PROFUNDIDADE	INTERVALO DE AMOSTRAGEM	PERÍODO
25º36'21,49"S	48º17'26,18ºW	7 m	90 min.	16/04/97 e 18/06/97
25º36'11,65"S	48º17'21,09"W	7 e 11 m	90 min.	16/04/97 e 18/06/97

As figuras a seguir, apresentam os diagramas *stick plot* dos vetores de velocidade da corrente obtidos a partir destes dados.

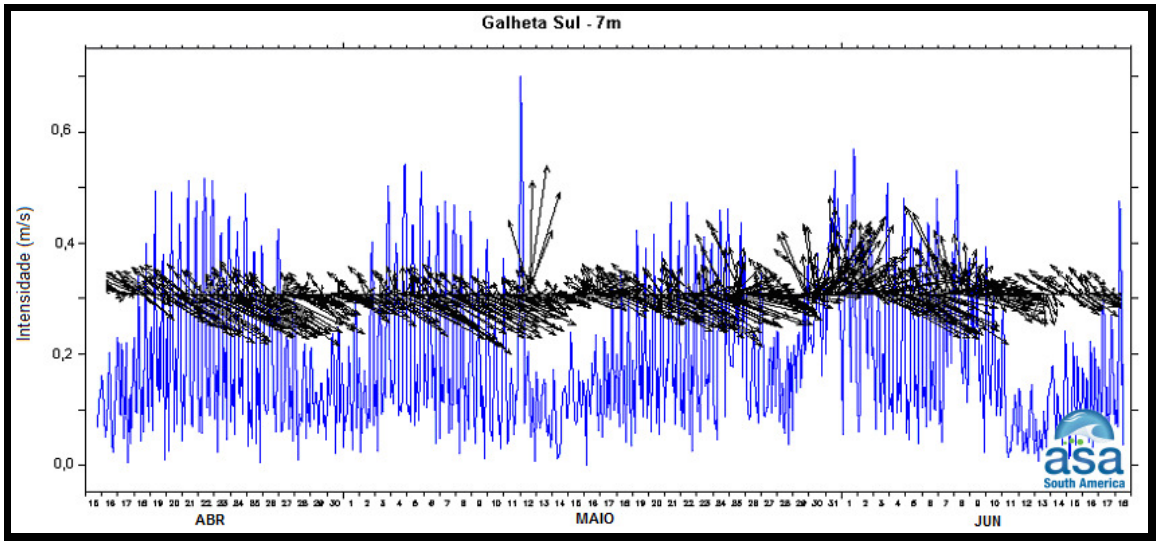


Figura 419 - Diagrama *stick plot* dos vetores de velocidade da corrente (m/s) medida na profundidade de 7 m, na bóia sinalizadora localizada ao sul do canal, entre os dias 16 de abril e 18 de junho de 1997 (preto) e suas respectivas intensidades (azul).

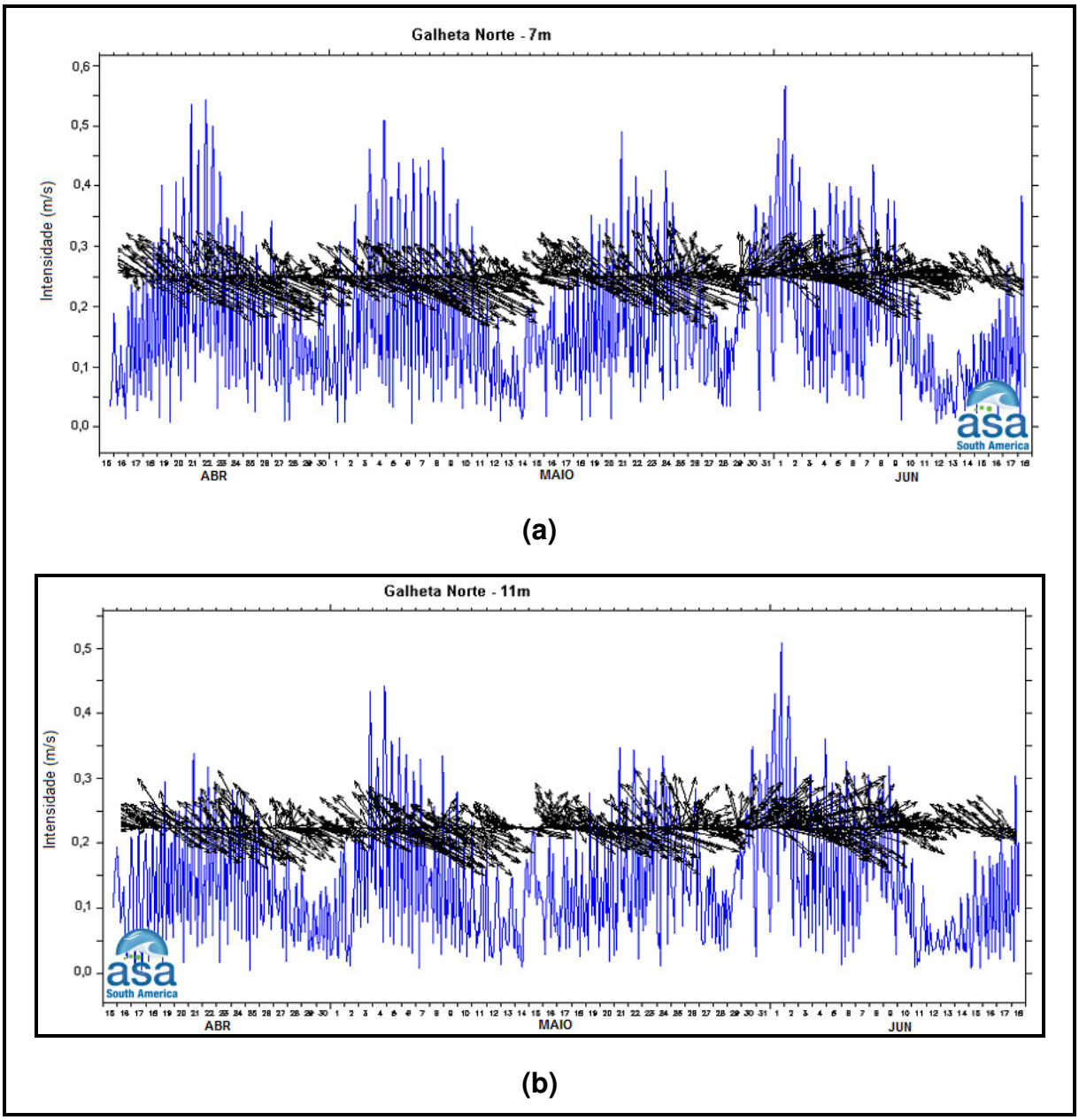


Figura 420 - Diagrama *stick plot* dos vetores de velocidade da corrente (m/s) medida nas profundidades de 7 m (a) e 11 m (b), na bóia sinalizadora localizada ao norte do canal, entre os dias 16 de abril e 18 de junho de 1997 (preto) e suas respectivas intensidades (azul).

Conforme observado por Noernberg (2001), e ilustrado nestas figuras, estes dados mostram que as direções das correntes de vazante e enchente acompanham a orientação do canal de acesso marítimo ao CEP, que é SE-NW. Contudo, percebe-se um pequeno desvio para Leste das correntes de vazante. Estas são mais

intensas que as de enchente, tanto na superfície quanto no fundo, e possuem menor variação em sua direção, apresentando um padrão mais persistente.

Na sequência, da figura 421 a figura 423 são apresentados os dados de corrente medidos plotados na forma de histogramas direcionais, além dos vetores velocidade média para o período amostrado. Nestas figuras, os círculos concêntricos indicam a intensidade da corrente, enquanto a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de ocorrência.

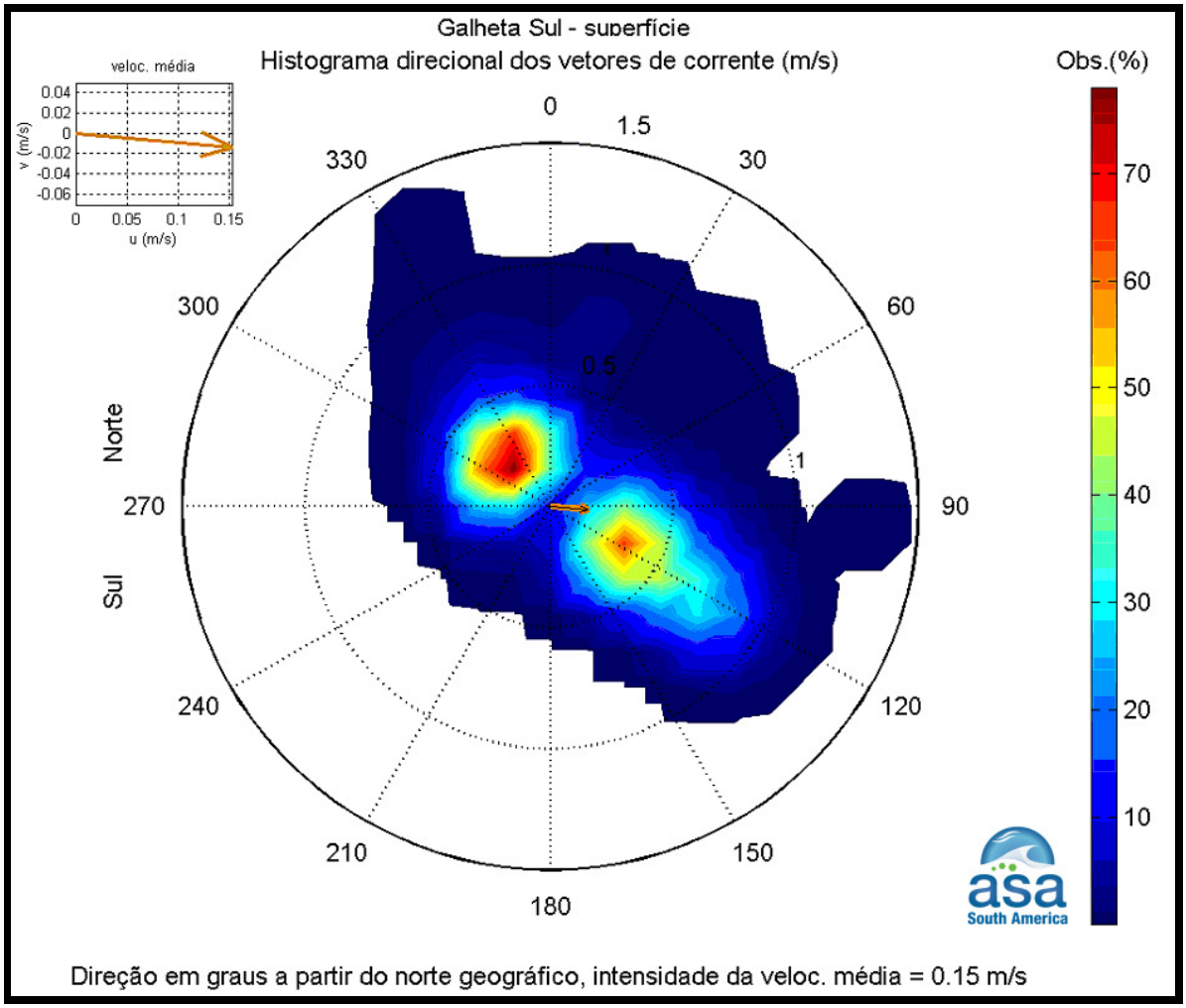


Figura 421 - Histograma direcional dos vetores de velocidade de corrente (m/s), calculado a partir dos dados coletados no Canal da Galheta - Sul, durante o período de 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m.

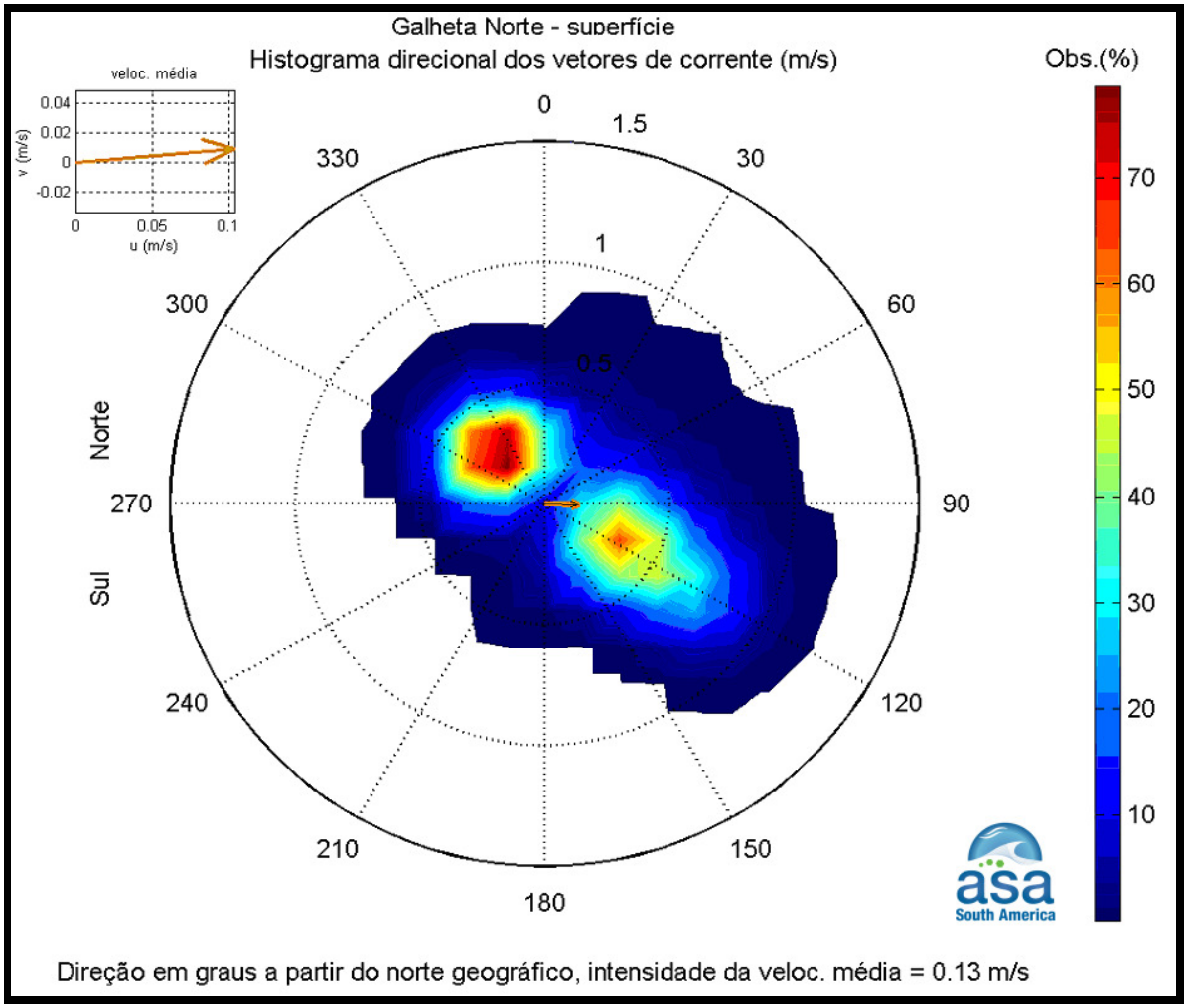


Figura 422 - Histograma direcional dos vetores de velocidade de corrente (m/s), calculado a partir dos dados coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período de 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m.

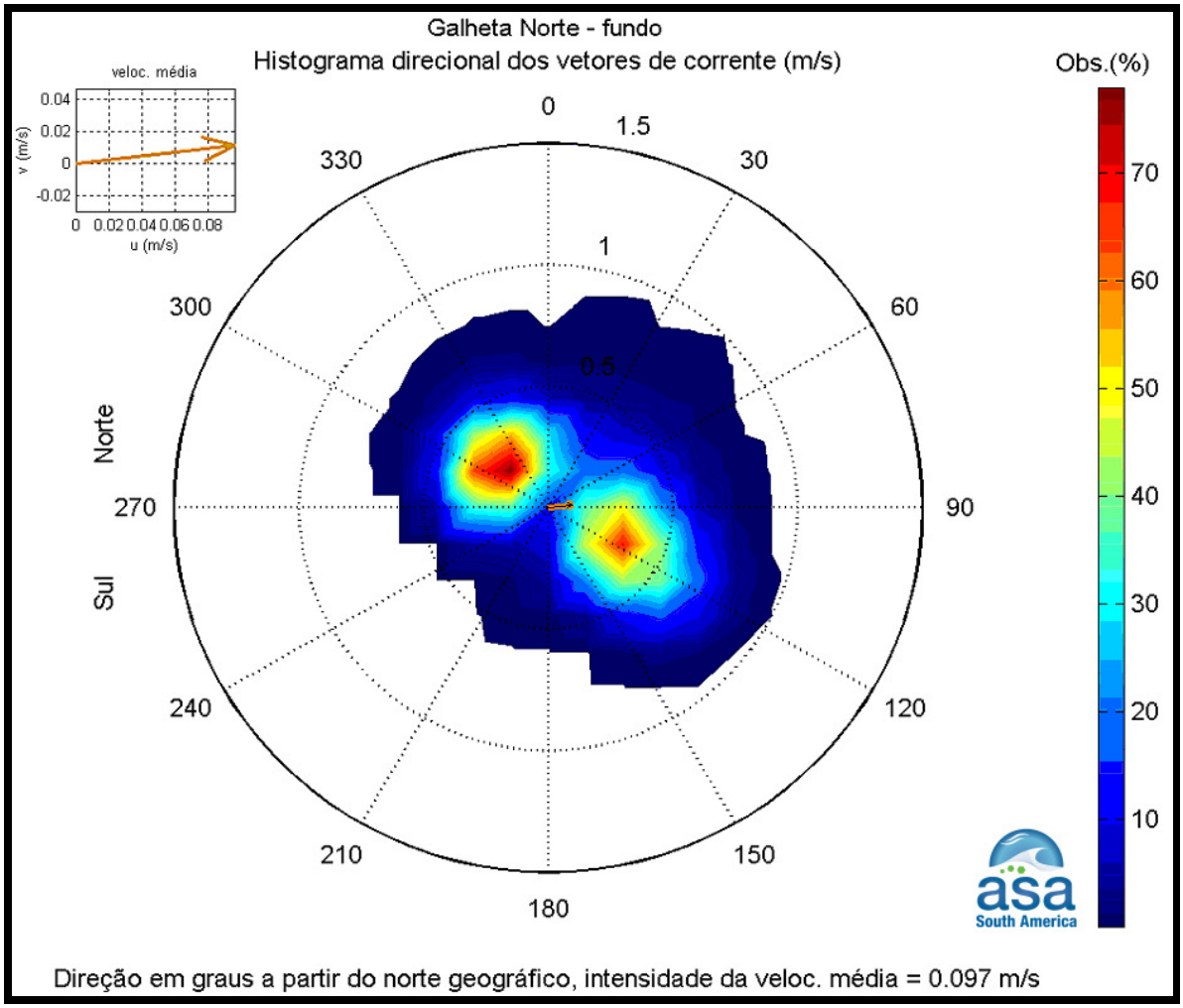


Figura 423 - Histograma direcional dos vetores de velocidade de corrente (m/s), calculado a partir dos dados coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período de 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 11 m.

Da figura 424 a figura 426 são apresentados os espectros de amplitudes das componentes de corrente. Esta análise indica que as correntes apresentam as maiores amplitudes em torno das frequências semidiurnas, de 2 ciclos por dia (cpd), seguidas, em ordem de magnitude, pelos picos de 4 e 3 cpd.

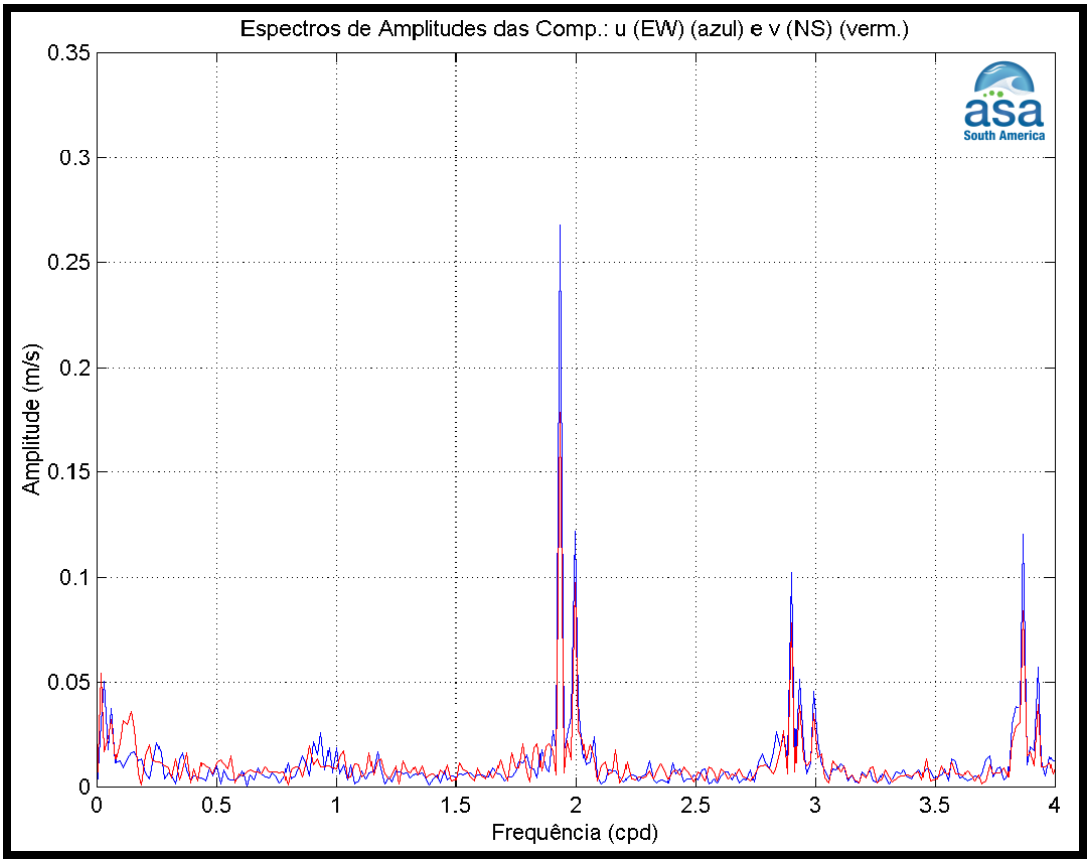


Figura 424 - Espectro de amplitudes (m/s) das componentes vetoriais dos dados de corrente coletados no Canal da Galheta - Sul, durante o período 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m: u (E-W) em azul e v (N-S) em vermelho.

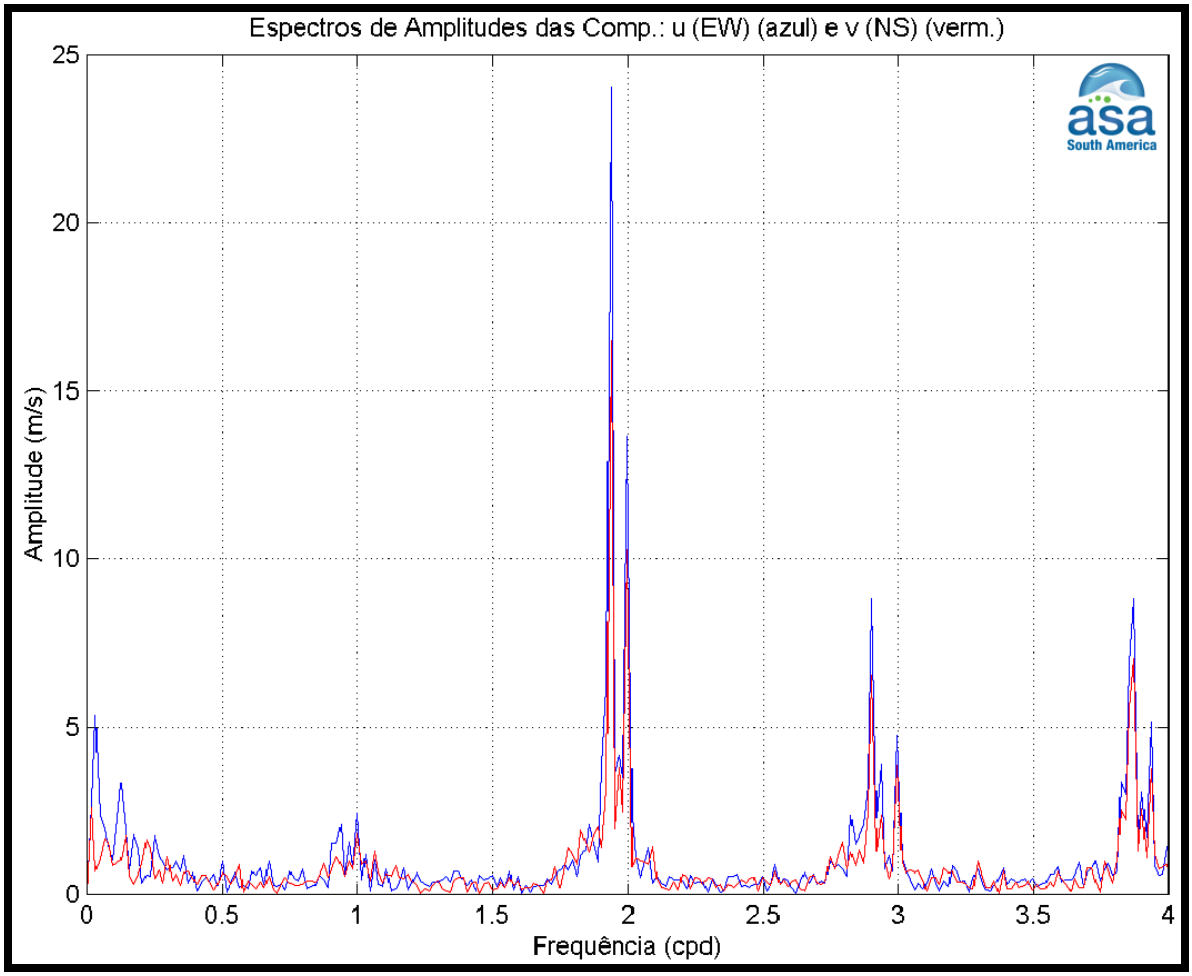


Figura 425 - Espectro de amplitudes (m/s) das componentes vetoriais dos dados de corrente coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 7 m: u (E-W) em azul e v (N-S) em vermelho.

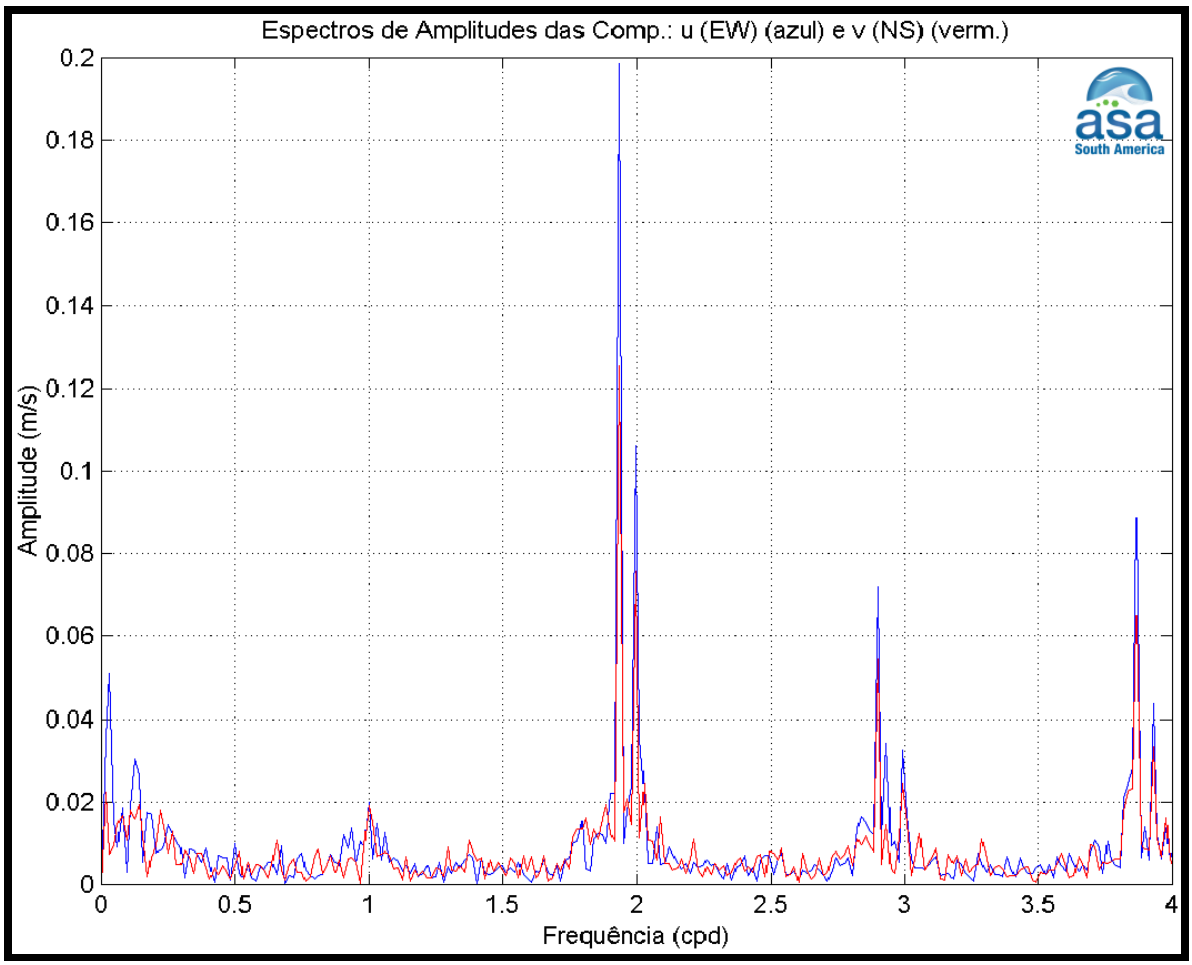


Figura 426 - Espectro de amplitudes (m/s) das componentes vetoriais dos dados de corrente coletados no Canal da Galheta - Norte, durante o período 16 de abril e 18 de junho de 1997, para a profundidade de 11 m: u (E-W) em azul e v (N-S) em vermelho.

Marés

Segundo a APPA, observam-se eventualmente, na Baía de Paranaguá, que a amplitude da maré de sizígia chega a atingir valores de 1,80 m acima do Nível de Redução (NR), e cerca de 0,80 m nas marés de quadratura. No porto, durante as marés de sizígia, são observadas intensidades de correntes de enchente e de vazante com cerca de 1,3 a 2,4 nós, e cerca de 1,0 nó de intensidade nas quadraturas.

Como não há dados de elevação de superfície do mar (coletados) disponíveis para análise na região de interesse, foram realizadas previsões harmônicas a partir das

constantes de maré disponibilizadas pela FEMAR(Fundação de Estudos do Mar) para as estações Ponta da Galheta e do Porto de Paranaguá.

Estas previsões foram realizadas através do Método de Schuremann (Schuremann, 1941), para o ano 1997 em intervalos horários. As duas figuras a seguir apresentam as séries de elevação do nível do mar para a Ponta da Galheta (25º34'18,00"S e 48º19'06,00"W) e para o Porto de Paranaguá (25º30'06,00"S e 48º31'30,00"W).

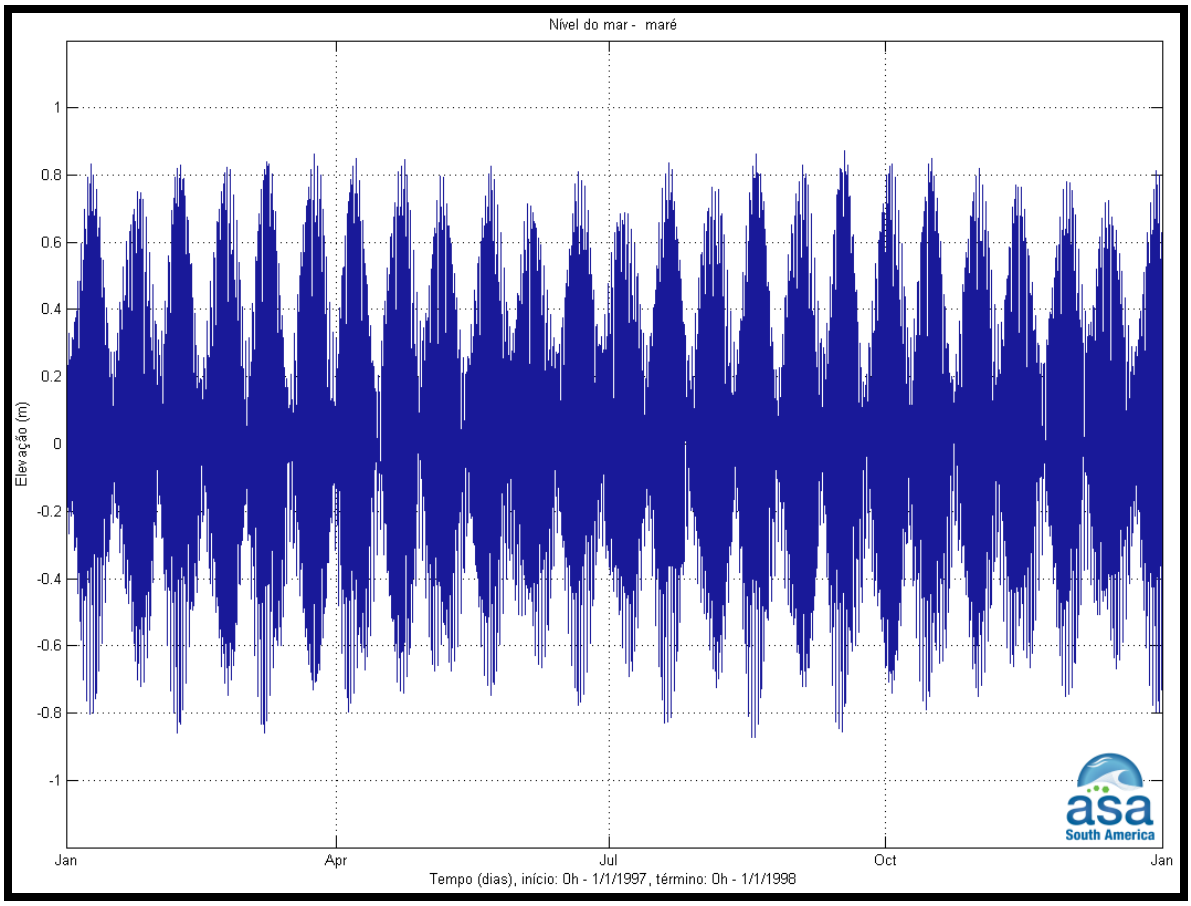


Figura 427 - Elevação do nível do mar (m) na Ponta da Galheta, para o ano de 1997.

Fonte: FEMAR, 2000.

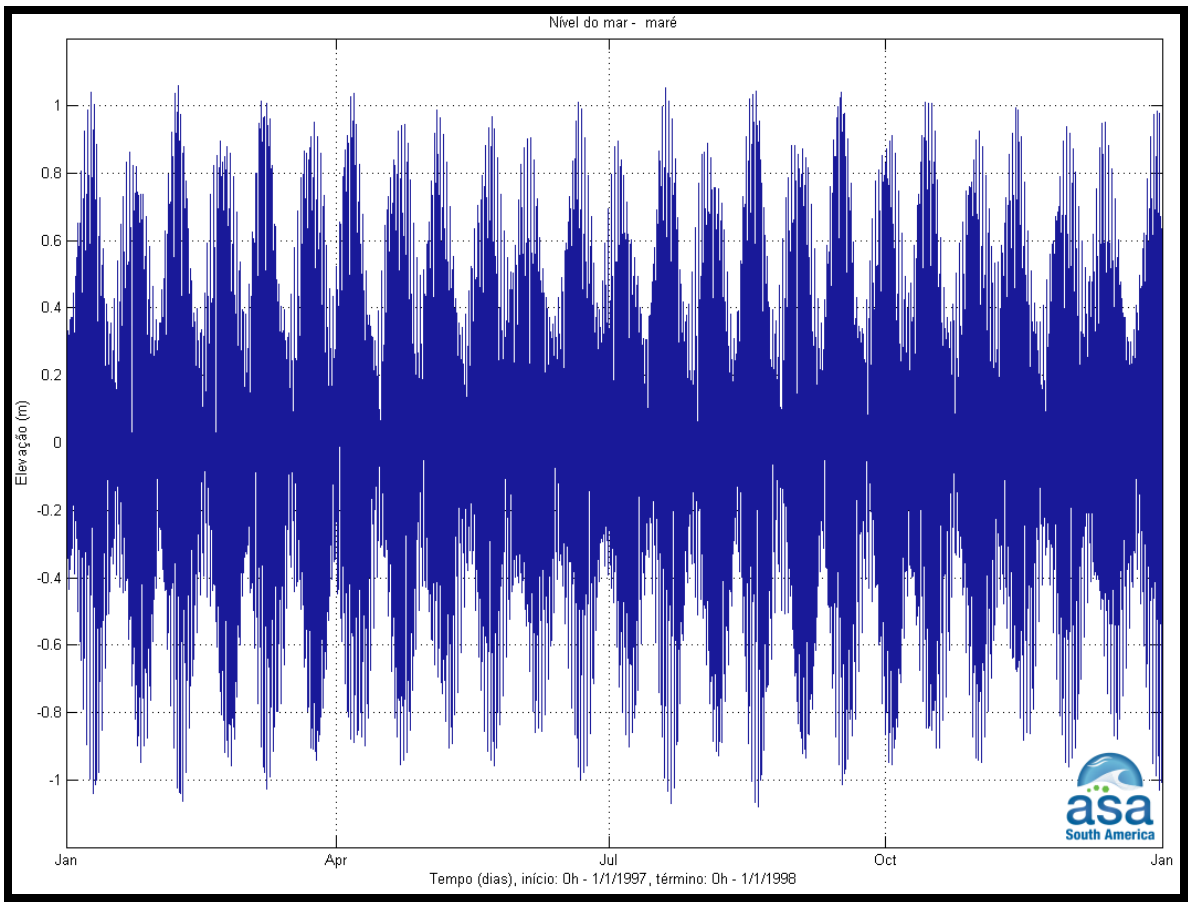
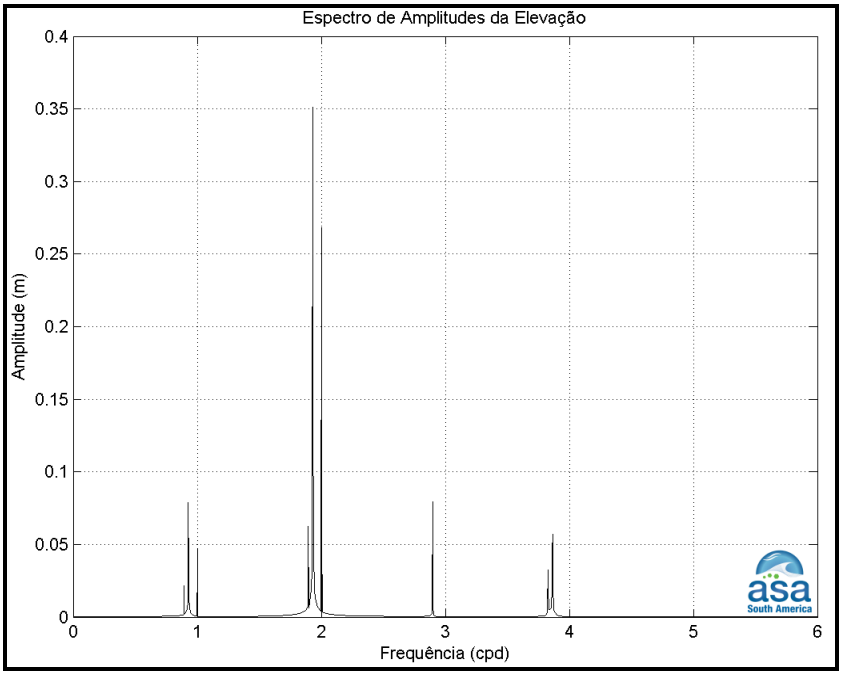


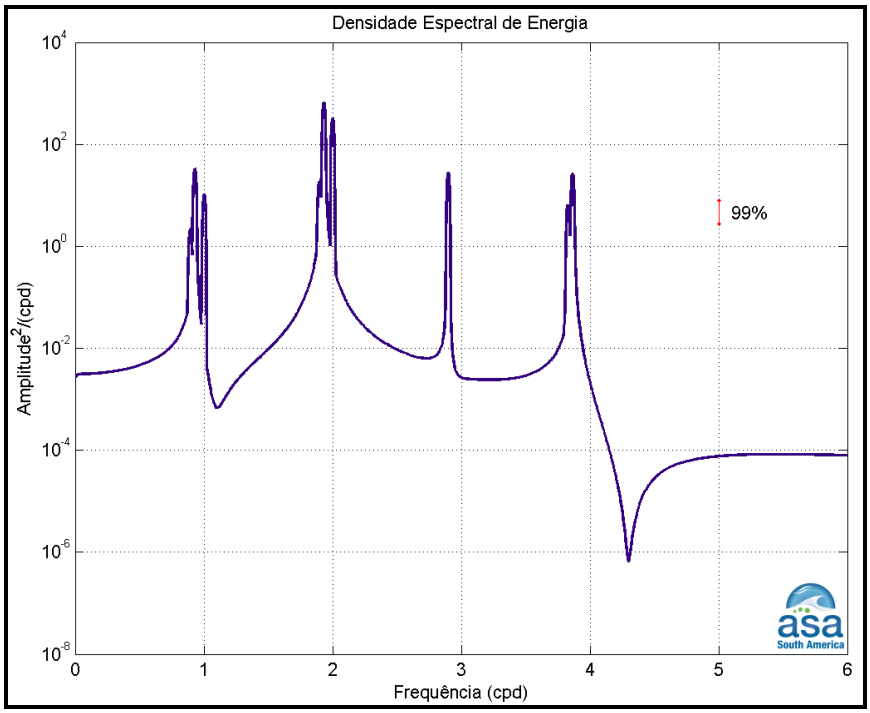
Figura 428 - Elevação do nível do mar (m) no Porto de Paranaguá, para o ano de 1997.

Fonte: FEMAR, 2000.

A seguir, são apresentados o espectro de amplitudes e a densidade espectral de energia, respectivamente, para as séries de dados da Ponta da Galheta (figura 429) e do Porto de Paranaguá (figura 430).



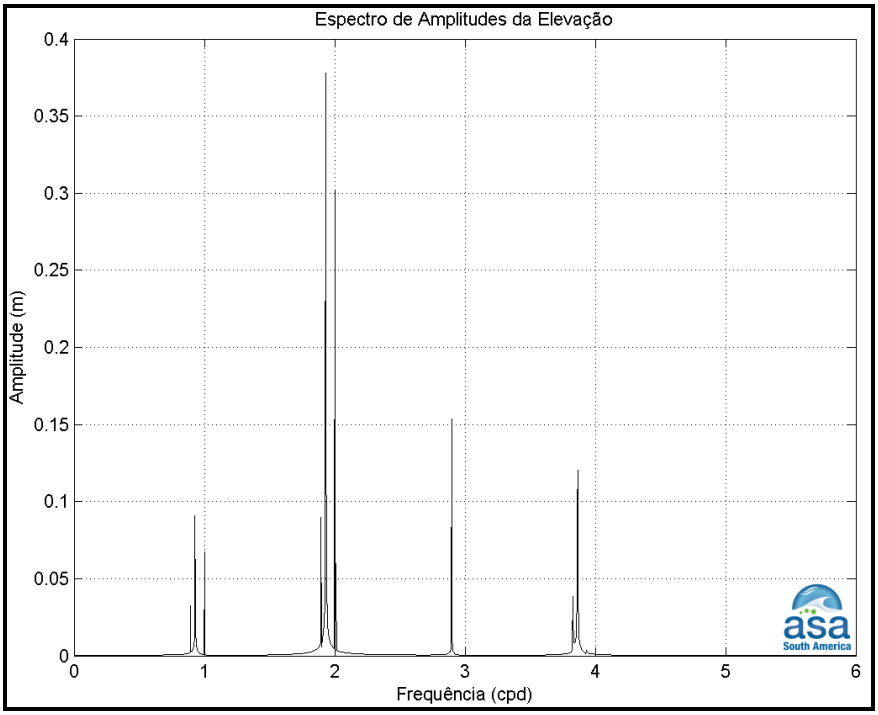
(a)



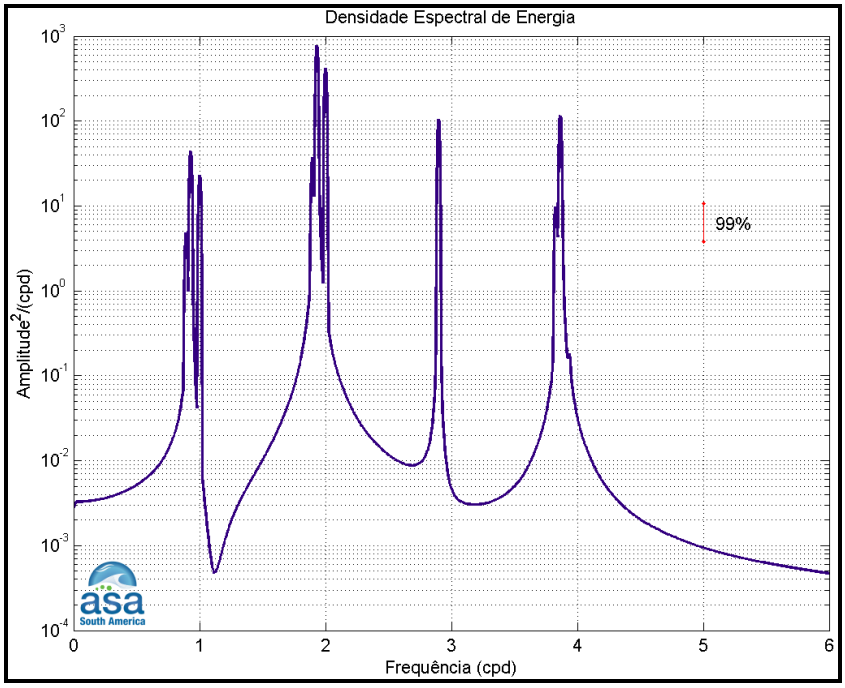
(b)

Figura 429 - Espectro de amplitudes em metros (a) e Espectro de energia (b) da série temporal de elevação de nível do mar na Ponta da Galheta para o ano de 1997.

Fonte: FEMAR, 2000.



(a)



(b)

Figura 430 - Espectro de amplitudes em metros (a) e Espectro de energia (b) da série temporal de elevação de nível do mar no Porto de Paranaguá para o ano de 1997.

Fonte: FEMAR, 2000.

Observa-se que a maré na região é predominantemente semidiurna, com desigualdades diurnas e grande importância das componentes ter-diurna, quarto-diurna e das compostas, não lineares. A tabela a seguir, apresenta a amplitude e fase das principais componentes harmônicas utilizadas nas previsões, além dos níveis de Média das Preamares de Sizígia (MPS), Média das Baixa-mares de Sizígia (MBS), Média das Preamares de Quadratura (MPQ) e Média das Baixa-mares de Quadratura (MBQ).

Para estas estações, as principais componentes são a M_2 e S_2, sendo a amplitude da M_2 igual a 39,0 cm (Ponta da Galheta) e 49,1 cm (Porto de Paranaguá) e a amplitude da S_2 igual 26,7 cm (Ponta da Galheta) e 33,3 cm (Porto de Paranaguá). Quanto as demais componentes, a principal constante harmônica para a Ponta da Galheta é a O_1, com amplitude da ordem de 10,3 cm. No caso do Porto de Paranaguá, as principais componentes são a M3 e a M4 com amplitudes de cerca de 16,0 cm.

Tabela 219 - Amplitude (cm) e fase local (º) das principais componentes harmônicas para as estações maregráficas da Ponta da Galheta e do Porto de Paranaguá.

	PONTA DA GALHETA		PORTO DE PARANGUÁ	
COMPONENTE	**AMPLITUDE (cm)**	**FASE (□)**	**AMPLITUDE (cm)**	**FASE (□)**
Q1	2,6	52	3,3	57
O1	10,3	79	11,1	80
P1	1,7	161	-	-
K1	5,1	168	7,6	138
N2	5,4	158	7,4	167
M2	39,0	83	49,1	96
S2	26,7	87	33,3	101
K2	7,2	87	-	-
M3	7,7	239	16,2	262
MN4	3,8	134	6,7	221
M4	7,7	181	16,0	272

	PONTA DA GALHETA		PORTO DE PARANGUÁ	
COMPONENTE	**AMPLITUDE (cm)**	**FASE (□)**	**AMPLITUDE (cm)**	**FASE (□)**
MS4	-	-	6,7	356
MPS (cm)	154,0		176,0	
MBS (cm)	16,0		20,0	
MPQ (cm)	133,0		169,0	
MBQ (cm)	9,0		5,0	
Nível médio (cm)	78,0		90,0	

Fonte: FEMAR (2000).

Cota e Vazão

A vazão média anual de água doce para o CEP é da ordem de 150 m^3/s. O CEP recebe drenagem de, aproximadamente, 70% da área da bacia hidrográfica litorânea do Estado do Paraná, e as bacias de Antonina e Paranaguá correspondem a 54% da drenagem do complexo.

Nesta região, destacam-se duas principais bacias hidrográficas: a do Rio Cachoeira, que deságua na cabeceira da Baía de Antonina e a do Rio Nhundiaquara, cuja foz localiza-se entre as cidades de Antonina e Paranaguá (figura 414). Essas bacias apresentam deficiência hídrica no inverno, quando a evaporação é por volta de sete vezes superior à precipitação, enquanto no verão ocorre excedente hídrico que intensifica o aporte de água doce no estuário.

O Rio Cachoeira apresenta-se como a maior fonte de água doce e material particulado em suspensão para o estuário, especialmente no inverno.

Mantovanelli (1999) fez uma caracterização da dinâmica hídrica e do material em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem. As tabelas a seguir, extraídas deste estudo, indicam os valores de vazão ou descarga (Qr), concentração de material particulado em suspensão (MPS), carga de MPS por unidade de tempo (Qs), fluxo diário de MPS e área total das bacias de drenagem dos principais rios que desembocam nas baías de Antonina e Paranaguá (até a proximidade da cidade de Paranaguá). Estes dados foram obtidos em campanhas

de inverno e verão. Nos períodos amostrados, os rios Cachoeira e Nhundiaquara somaram 82% do total do aporte no sistema estuarino, sendo que o Rio Cachoeira contribuiu com 88% da carga de MPS.

Tabela 220 - Dados de vazão (Qr), concentração de material particulado em suspensão (MPS), carga de MPS por unidade de tempo (Qs), fluxo diário de MPS e área total das bacias de drenagem dos principais rios que desembocam nas baías de Antonina e Paranaguá, na de campanha inverno de 1997.

rio	Q_T ($m^3 s^{-1}$)	*MPS* (mg l^{-1})	*Qs* g s^{-1}	fluxo (kg km^{-2} dia^{-1})	área total (km^2)
Cachoeira	25,34	8,22	232,60	48,41	415,13
Nhundiaquara	2,36	0,72	1,80	0,69	223,93
Sagrado	0,40	4,63	3,54	2,25	136,03
Marumbi	0,59	1,24	0,87	0,69	107,93
Pinto	0,61	6,30	3,93	4,21	80,61
Faisqueira	0,50	2,34	2,58	3,83	58,17
Sapetanduva	0,11	2,47	0,48	0,95	43,91
Nunes	0,56	0,00	0,00	0,00	36,94
Cacatu	0,44	0,18	0,10	0,23	36,36
Jacareí	0,15	1,93	0,40	1,00	34,29
Rio do Cedro	0,44	0,44	0,30	0,84	31,46
Cupiúva	0,10	9,15	4,02	13,31	26,08
Xaxim	0,10	1,49	0,20	0,69	25,54
São Joãozinho	0,00	9,23	0,00	0,00	24,22
Passa Sete	0,03	14,23	0,71	2,94	20,79
Rio do Meio	0,00	0,00	0,00	0,00	19,80
Piedade	0,27	38,71	11,39	54,46	18,07
Moura	0,02	2,40	0,07	0,59	9,72
Curitibaíba	0,05	0,57	0,03	0,30	9,14
Rio da Venda	0,43	3,64	2,19	20,89	9,04

Fonte: Mantovanelli (1999).

Tabela 221 - Dados de vazão (Qr), concentração de material particulado em suspensão (MPS), carga de MPS por unidade de tempo (Qs), fluxo diário de MPS e área total das bacias de drenagem dos principais rios que desembocam nas baías de Antonina e Paranaguá, na campanha de verão de 1998.

rio	Q_r ($m^3 s^{-1}$)	*MPS* ($mg l^{-1}$)	Q_s ($g s^{-1}$)	fluxo ($kg km^{-2} dia^{-1}$)	área total (km^2)
Cachoeira	46,85	22,94	1074,79	223,69	415,13
Nhundiaquara	34,95	13,09	457,51	176,52	223,93
Sagrado	7,15	40,98	191,62	121,71	136,03
Marumbi	12,46	1,15	14,28	11,43	107,93
Pinto	5,14	53,10	273,17	292,80	80,61
Faisqueira	5,82	22,88	123,50	183,43	58,17
Sapetanduva	3,53	14,48	51,12	100,59	43,91
Nunes	2,62	0,14	0,38	0,89	36,94
Cacatu	7,23	0,26	1,85	4,39	36,36
Jacareí	3,34	6,57	21,95	55,31	34,29
Rio do Cedro	2,92	4,16	12,18	33,44	31,46
Cupiúva	2,51	23,70	59,58	197,36	26,08
Xaxim	2,07	7,81	16,18	54,73	25,54
São Joãozinho	1,24	8,52	10,60	37,79	24,22
Passa Sete	0,82	14,66	11,98	49,81	20,79
Rio do Meio	0,61	0,48	0,30	1,29	19,80
Piedade	1,71	9,89	16,92	80,93	18,07
Moura	0,48	12,60	6,11	54,28	9,72
Curitibaiba	0,33	11,13	3,70	34,98	9,14
Rio da Venda	1,81	3,76	6,80	65,00	9,04

Fonte: Mantovanelli (1999).

A ANA (Agência Nacional de Águas) possui duas estações fluviométricas na região de estudo, conforme indicado na tabela a seguir, no entanto, séries históricas de vazão são apresentadas somente para o Rio Nhundiaquara. A figura 431 apresenta o ciclo sazonal das vazões deste rio para o período de janeiro de 1939 a dezembro de 2000. A vazão média para o período amostrado foi de, aproximadamente, 15 m^3/s. Os meses de cheia correspondem a janeiro, fevereiro e março e os meses de seca correspondem a julho, agosto e setembro.

Tabela 222 - Estações fluviométricas da ANA na região de estudo.

RIO	ESTAÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
Nhundiaquara	82170000	25º28’00”S	48º50’00”W
Cachoeira	82121003	25º20’00”S	48º42’00”W

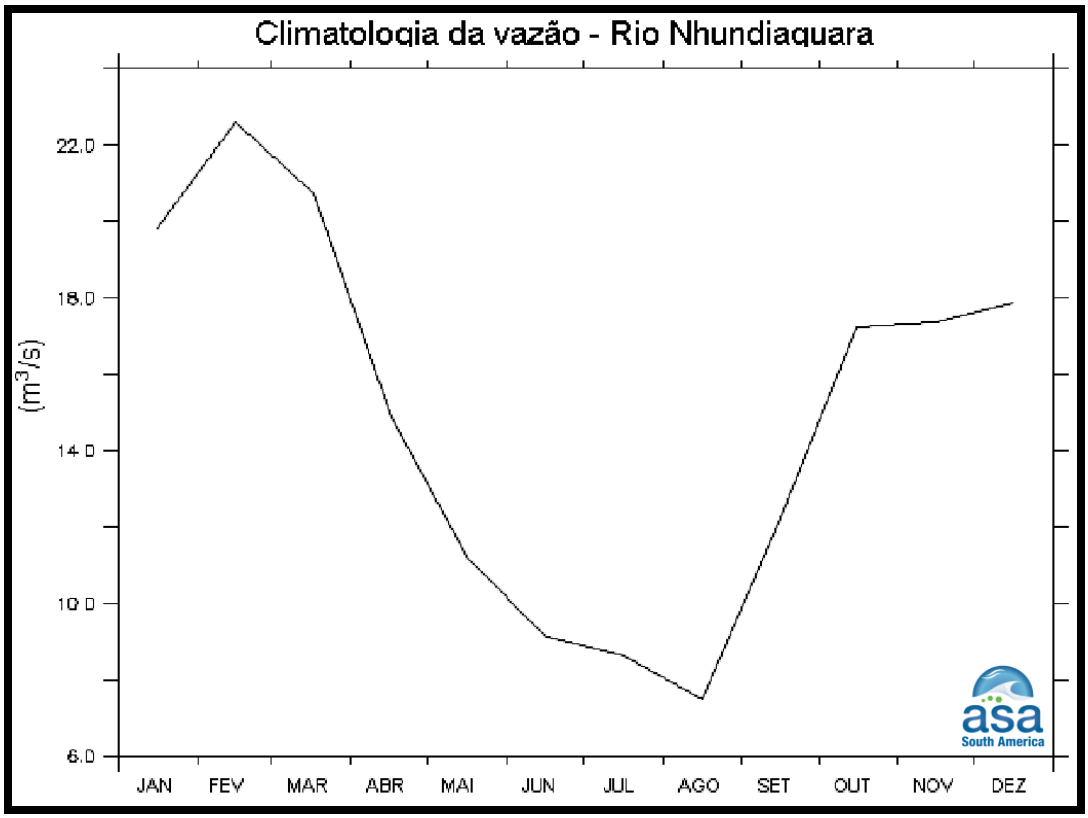


Figura 431 - Vazões médias mensais (m3/s) do Rio Nhundiaquara.

Séries históricas de cota foram obtidas nas estações da ANA para o Rio Nhundiaquara e para o Rio Cachoeira (tabela 222). A figura 432 apresenta o ciclo sazonal das cotas para estes rios, indicando a mesma variabilidade sazonal para ambos.

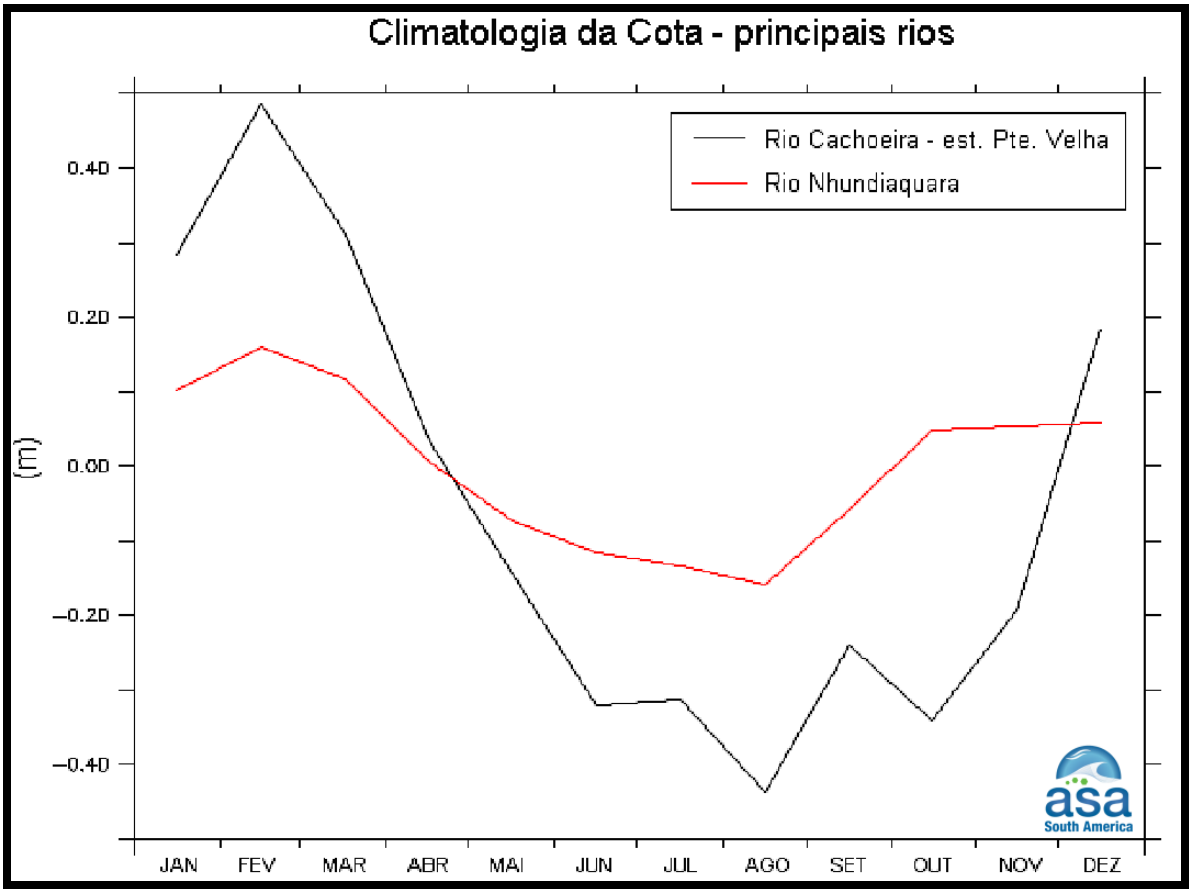


Figura 432 - Cotas médias mensais (m3/s) dos rios Nhundiaquara e Cachoeira.

Sedimentos

A informação a respeito da granulometria dos sedimentos de fundo do CEP é proveniente dos estudos realizados por Sá (2008), cuja malha amostral é apresentada na figura 433.

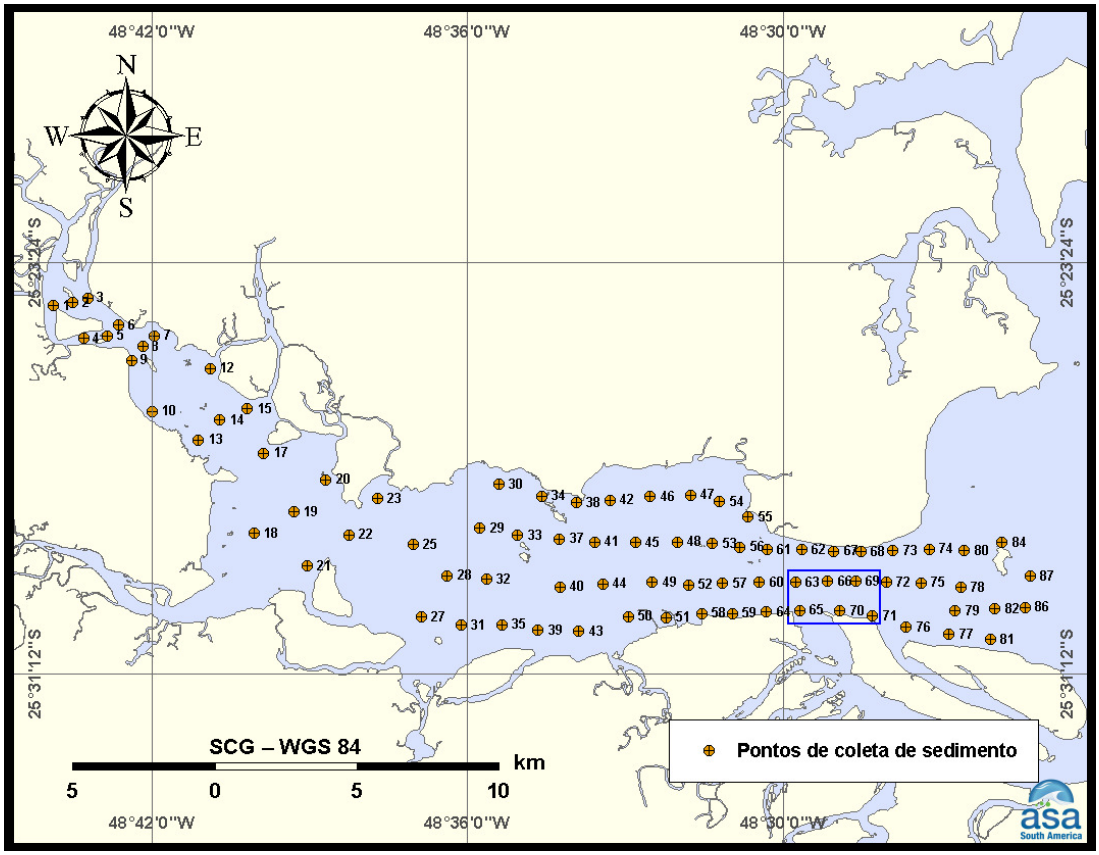


Figura 433 - Localização dos pontos de coleta de sedimento superficial na região da Baía de Paranaguá e no detalhe os pontos mais próximo da área de dragagem.

A tabela 223 apresenta as médias dos dados de granulometria dos sedimentos coletados na região próxima da área de dragagem. Como ilustrado na figura 433 foram considerados seis pontos de coleta para a obtenção da média granulométrica.

Tabela 223 - Granulometria (%) média do sedimento no CEP.

CLASSE	PORCENTAGEM GRANULOMÉTRICA
Cascalho	0,4
Areia	64,4
Silte	15,5
Argila	19,7

Observa-se nesta tabela que os sedimentos da região de estudo apresentam conteúdo de areia, da ordem de 64%, e um teor de lama (silte + argila) de 36%, sendo classificados pelo autor como “areia fina” a “areia muito fina”.

A concentração de sedimentos em suspensão na coluna d’água no CEP foi determinada por Machado (2007) a partir de amostras de água, de superfície e fundo, obtidas com auxílio de uma garrafa de Niskin, em intervalos de duas horas, em uma estação âncora (ponto fixo). Esta amostragem foi realizada durante meio ciclo de maré (12 horas) de sizígia e de quadratura, durante os períodos de verão e inverno.

Estes dados podem ser observados na tabela a seguir para os períodos de verão e inverno. Observa-se que na sizígia as concentrações de material particulado em suspensão são cerca de 10 vezes superiores às concentrações na quadratura.

Tabela 224 - Concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água no CEP.

CAMPANHA DE VERÃO		CAMPANHA DE INVERNO	
Profundidade	*Concentração ($mg.dm^{-3}$)*	*Profundidade*	*Concentração ($mg.dm^{-3}$)*
1F quadratura	30.14	1F quadratura	19.17
1S quadratura	26.26	1S quadratura	27.68
2F quadratura	33.28	2F quadratura	89.55
2S quadratura	33.48	2S quadratura	28.50
3F quadratura	36.94	3F quadratura	33.62
3S quadratura	44.64	3S quadratura	23.92
4F quadratura	32.06	4F quadratura	34.08
4S quadratura	30.91	4S quadratura	30.16
5F quadratura	29.28	5F quadratura	38.98
5S quadratura	30.48	5S quadratura	30.46
6F quadratura	42.58	6F quadratura	34.80
6S quadratura	45.78	6S quadratura	32.59
1F sizígia	187.29	1F sizígia	48.02
1S sizígia	299.49	1S sizígia	21.64
2F sizígia	253.62	2F sizígia	31.04
2S sizígia	286.10	2S sizígia	26.53
3F sizígia	201.92	3F sizígia	28.15
3S sizígia	280.78	3S sizígia	27.62
4F sizígia	232.69	4F sizígia	37.37
4S sizígia	255.83	4S sizígia	27.42
5F sizígia	240.09	5F sizígia	38.80
5S sizígia	265.98	5S sizígia	22.92
6F sizígia	264.38	6F sizígia	28.11
6S sizígia	278.67	6S sizígia	504.47

* Numeração de 1 a 6: sequência de amostragem; F = Fundo e S = Superfície.

Fonte: Machado (2007).

7.1.3 Modelagem hidrodinâmica e transporte de sedimentos

Nesta etapa do trabalho foi implementado um modelo hidrodinâmico visando simular o campo de correntes no CEP. Para isso, foi utilizado o sistema de modelos numéricos Delft3D, implementado pelo grupo de modelagem da **ASA South America**. Este sistema de modelos atualiza, a cada passo de tempo, as cotas batimétricas decorrentes de alterações geomorfológicas de fundo (erosão e deposição de sedimentos), além do transporte de sedimentos (de fundo e em suspensão na coluna d'água).

As principais características desse sistema de modelos são descritas no Anexo 13 do presente relatório, através de seus módulos: hidrodinâmico (DELFT3D-FLOW) e geomorfológico (DELFT3D-SED), segundo WL | DELFT HYDRAULICS (2006).

7.1.3.1 Discretização do domínio

As grades implementadas neste estudo representam um compromisso entre a descrição dos processos hidrodinâmicos presentes na região de interesse (escala temporal e espacial), dos recursos computacionais disponíveis no período de execução da simulação e do tempo de processamento necessário.

Uma grade regional com dimensões de 133x85 pontos foi implementada na região do CEP, com resolução média máxima de 250 m na área de foco, e está ilustrada na figura 434. Nessa grade foram utilizadas 5 camadas sigma para a definição da estrutura vertical da região.

Para a região do CEP, os dados de profundidade foram obtidos através da digitalização dos valores batimétricos das cartas náuticas da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil), n°s 1.821 e 1.822. Adicionalmente foram utilizados valores atualizados de batimetria fornecidos pelo TCP, para a área adjacente aos berços de atracação do terminal. Visando o ajuste fino da batimetria com a linha de costa e com as camadas do Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizado pelos modelos matemáticos implementados na região, foram utilizadas também informações provenientes de imagens de satélite, complementando a base de dados batimétricos da ***ASA South America*** na

área. Os resultados finais da discretização da área e da projeção da batimetria na grade numérica implementada estão ilustrados na

figura 434.

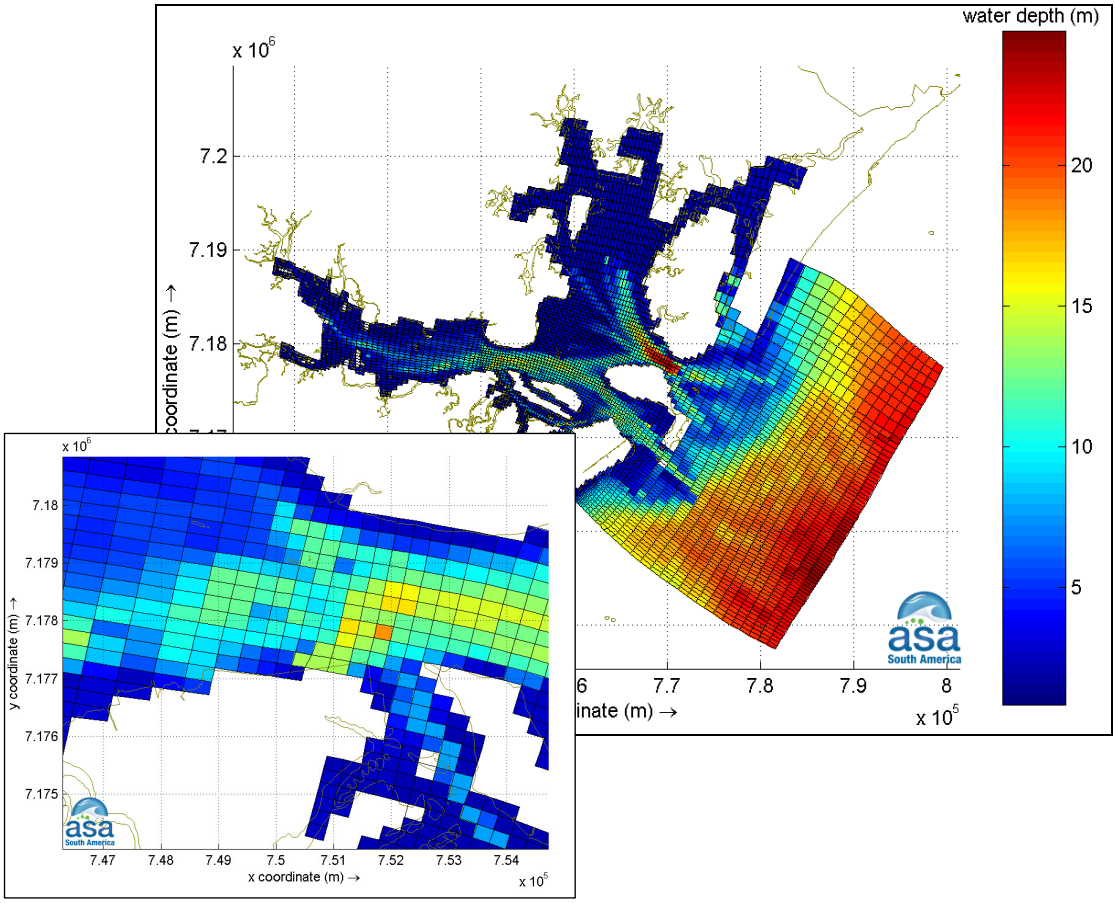


Figura 434 - Domínio considerado na modelagem e projeção da batimetria, com foco na região do TCP.

Para a avaliação das possíveis alterações na hidrodinâmica e no transporte natural de sedimentos foi realizada, ainda, a implementação de uma grade local (figura 435), de alta resolução espacial, para representar, em detalhes, o empreendimento. A grade regional foi utilizada para reproduzir a dinâmica da região como um todo e fornecer à grade local as condições de contorno apropriadas, além de fornecer os

campos de velocidade para as simulações de dispersão da pluma de sedimentos oriundos das operações de dragagem.

Para a avaliação das possíveis alterações na hidrodinâmica e no transporte natural de sedimentos foi realizada, ainda, a implementação de uma grade local (figura 435), de alta resolução espacial, para representar, em detalhes, o empreendimento. A grade regional foi utilizada para reproduzir a dinâmica da região como um todo e fornecer à grade local as condições de contorno apropriadas, além de fornecer os campos de velocidade para as simulações de dispersão da pluma de sedimentos oriundos das operações de dragagem.

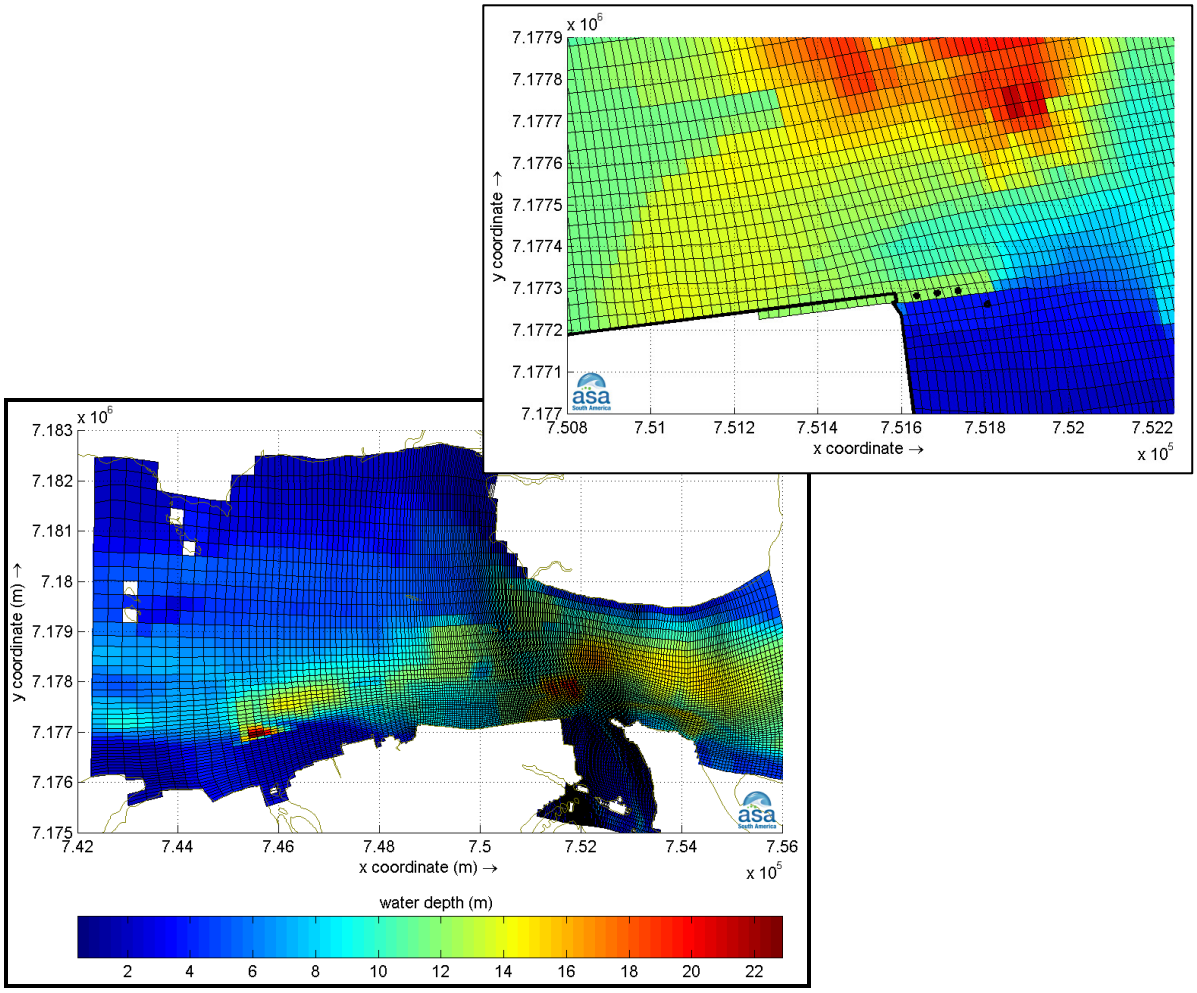


Figura 435 - Domínio da grade local implementada na modelagem e projeção da batimetria, com foco na região do TCP.

7.1.3.2 Avaliação da modelagem numérica

A metodologia de validação utilizada fundamenta-se na avaliação da modelagem quanto à sua capacidade de reprodução da circulação hidrodinâmica na região em estudo. Com este intuito são apresentadas comparações entre resultados da modelagem hidrodinâmica e as séries de dados coletados na região de interesse, previamente apresentados no capítulo anterior.

A comparação entre os resultados da modelagem e os dados foi quantificada através de cinco parâmetros comumente utilizados para este fim. São eles:

1. Erro Estatístico Relativo (*Relative Error Statistic*) O erro estatístico relativo entre o previsto pelo modelo e as observações é definido como (EPA, 2000):

$$E_{rel} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| \text{dado}_i - \text{modelo}_i \right|}{\sum_{i=1}^{n} \text{dado}_i} \qquad \text{(Eq. III.2-1)}$$

   Como erro estatístico relativo é a razão entre o erro absoluto médio e a média das observações ele pode ser expresso como uma porcentagem. O erro estatístico relativo ideal é nulo.

2. Erro Estatístico Absoluto Médio (*Absolute Mean Error Statistic*). O erro estatístico absoluto médio é definido como (EPA, op. cit.):

$$E_{abs} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\text{dado}_i - \text{modelo}_i\right| \qquad \text{(Eq. III.2-2)}$$

O erro estatístico absoluto médio é o desvio médio entre o previsto pelo modelo e o observado nos dados. O desvio médio ideal é zero.

3. Raiz Quadrática Média (*Root-Mean-Square Error Statistic*). A raiz quadrática média é definida como (EPA, op. cit.):

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\text{dado}_i - \text{modelo}_i\right)^2} \qquad \text{(Eq. III.2-3)}$$

A raiz quadrática média é um indicador do desvio entre o previsto pelo modelo e as observações assim como o desvio médio, contudo é em geral maior do que ele. A raiz quadrática média ideal é nula.

4. Coeficiente de correlação linear definido por:

$$R^2 = \frac{\text{cov}_{(dado,\text{mod}el)}}{\sigma_D \sigma_M} \qquad \text{(Eq. III.2-4)}$$

onde,

$\text{cov}_{(dado,\ modelo)}$ = covariância entre os valores do dado e os do modelo;

σ_D = desvio padrão do dado;

σ_M = desvio padrão do modelo.

Covariância entre x_1 e x_2 é definida por:

$$\mathrm{cov}(x_1, x_2) = \frac{1}{N}\sum_{t=0}^{N-1}\left(x_1(t) - \overline{x_1}\right)\left(x_2(t) - \overline{x_2}\right) \qquad \text{(Eq. III.2-5)}$$

Desvio padrão x é definido por:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{t=0}^{N-1}(x(t) - \overline{x})^2} \qquad \text{(Eq. III.2-6)}$$

O coeficiente de correlação linear é uma medida da dependência linear entre os resultados da modelagem e as observações. O coeficiente de correlação linear ideal, para este caso, é igual a um.

7.1.3.2.1 Avaliação para a elevação

Para a avaliação da modelagem hidrodinâmica, com relação à elevação da superfície do mar, utilizou-se a previsão harmônica realizada a partir das constantes de maré para o Porto de Paranaguá, durante o período de 1º a 11 de junho de 1997. As séries temporais de elevação de superfície, tanto dos dados coletados quanto dos resultados do modelo, são apresentadas na figura 436.

Os parâmetros estimados para quantificar a comparação (dado x modelo) forneceram os seguintes resultados:

Erro Estatístico Relativo = 11,0 %.

Erro Estatístico Absoluto Médio = 0,09 m.

Raiz Quadrática Média = 0,09 m.

Coeficiente de correlação linear = 0,97.

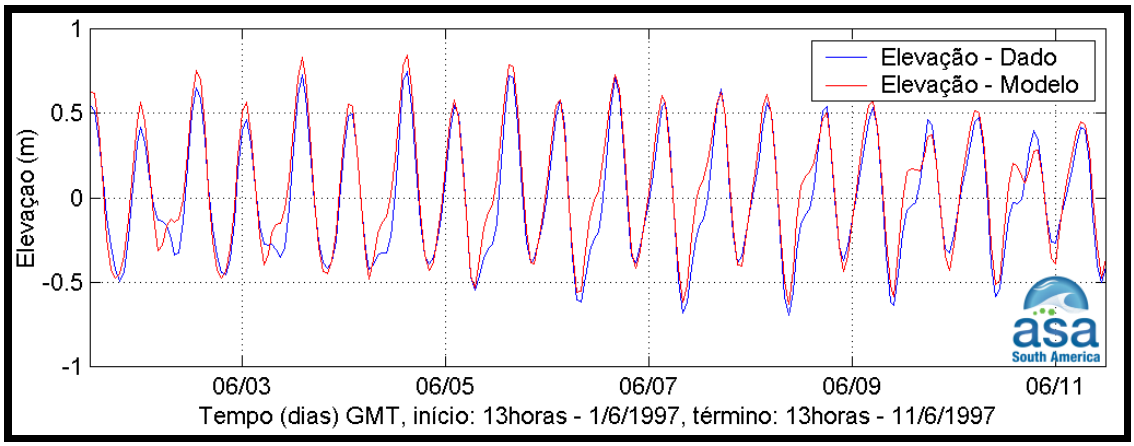


Figura 436 - Séries temporais de elevação de superfície do mar (m), para o período de 1 a 11 de junho de 1997. A série temporal dos dados coletados é plotada em azul, enquanto a série temporal resultante da modelagem hidrodinâmica é plotada em vermelho.

7.1.3.2.2 Avaliação para as correntes

Para avaliar a capacidade da modelagem hidrodinâmica de reproduzir o comportamento dinâmico das correntes, comparou-se os dados de correntes coletados no par de bóias sinalizadoras 3 e 4 do canal de acesso ao Porto de Paranaguá com os resultados da modelagem para esta mesma posição, para o período de 18 a 28 de abril de 1997. As séries temporais de corrente, dos dados coletados e dos resultados do modelo, são apresentadas na figura 437.

Os parâmetros estimados para quantificar a comparação (dado x modelo) forneceram os seguintes resultados:

Erro Estatístico Relativo = 24,0 % (comp. *u*) e 33,0 % (comp. *v*).

Erro Estatístico Absoluto Médio = 0,11 m/s (comp. *u*) e 0,12 m/s (comp. *v*).

Raiz Quadrática Média = 0,13 m/s (comp. *u*) e 0,13 m/s (comp. *v*).

Coeficiente de correlação linear = 0,86 (comp. *u*) e 0,72 (comp. *v*).

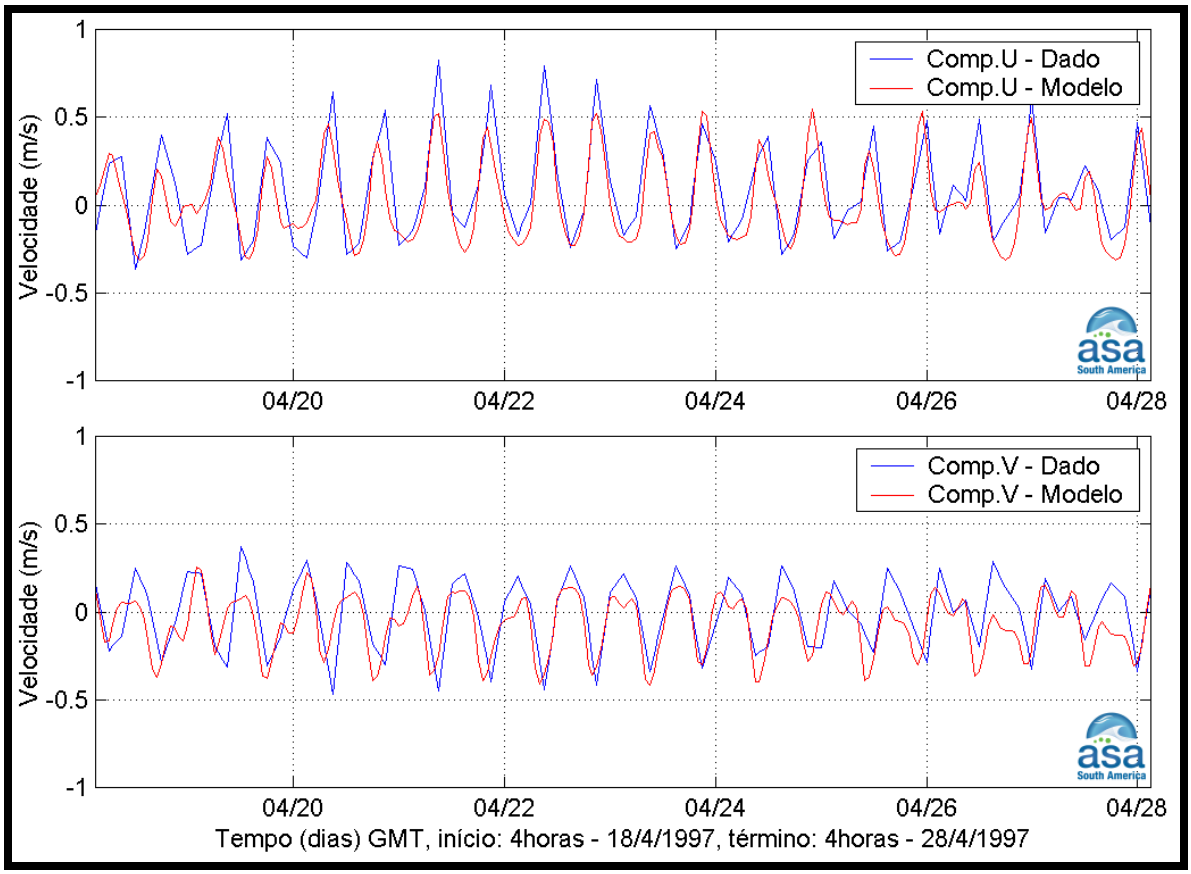


Figura 437 - Séries temporais da componente de corrente (m/s), para o período de 18 a 28 de abril de 1997. A série temporal dos dados coletados é plotada em azul, enquanto que a série temporal dos resultados da modelagem hidrodinâmica, é plotada em vermelho.

7.1.3.2.3 Comentário sobre a modelagem hidrodinâmica

Os parâmetros utilizados e apresentados para quantificar a comparação entre as observações e os resultados da modelagem são de natureza estatística e, portanto, somente expressam o quanto duas séries temporais se assemelham.

Por outro lado, é importante também considerar os principais aspectos físicos envolvidos na circulação. No caso da modelagem em questão tanto a análise estatística dos resultados quanto a observação dos campos de corrente e elevação modelados, mostram que a modelagem conseguiu reproduzir de forma satisfatória as principais características da dinâmica oceânica da região em escalas espacial e temporal.

Embora se tenha conseguido uma boa representatividade do modelo hidrodinâmico para a região, deve-se lembrar que seus resultados são específicos para um ponto específico no espaço e um dado intervalo de tempo e determinados pelo atual nível de conhecimento na área de estudo. A extrapolação desses resultados no espaço e no tempo é sempre possível, sendo esta uma das vantagens da utilização de ferramentas numéricas. No entanto, é recomendável manter margens de segurança suficientes na análise dos resultados.

7.1.3.3 Alterações hidrodinâmicas

As prováveis alterações hidrodinâmicas decorrentes da ampliação do berço do TCP foram avaliadas a partir dos resultados de duas simulações numéricas. A primeira contempla a configuração atual do berço do TCP, e a segunda contempla a configuração futura, com área de contenção.

Ressalta-se que, o domínio, a grade numérica e as forçantes utilizadas em todas as simulações foram às mesmas e independem, portanto, da configuração simulada, sendo que a única diferença entre tais simulações refere-se às células numéricas representativas do terminal portuário. Somente assim, mantendo-se as mesmas

condições para todas as configurações, é que se podem avaliar as diferenças entre os impactos que decorram de uma configuração perante a configuração atual.

As duas simulações foram realizadas para os períodos sazonais de verão e inverno. Contudo, os resultados das alterações hidrodinâmicas em decorrência do período (verão ou inverno) não apresentaram diferenças relevantes entre si. Dessa forma, são apresentados apenas os resultados para o verão, tendo em mente que estes resultados e análises podem ser estendidos para o período de inverno.

A principal alteração da configuração futura em relação a atual, além da ampliação do berço de atracação, refere-se a uma área de contenção de sedimentos na parte sudeste do TCP.

Para avaliar o impacto (alterações) na hidrodinâmica local foram selecionados quatro pontos (apresentados na figura 438) para a comparação do fluxo hidrodinâmico entre as duas configurações. O fator principal na escolha desses pontos foi a distribuição espacial em relação as alterações “físicas” (aterro e berço) decorrentes da implementação do empreendimento, além de um ponto no Canal da Cotinga, adjacente ao TCP.

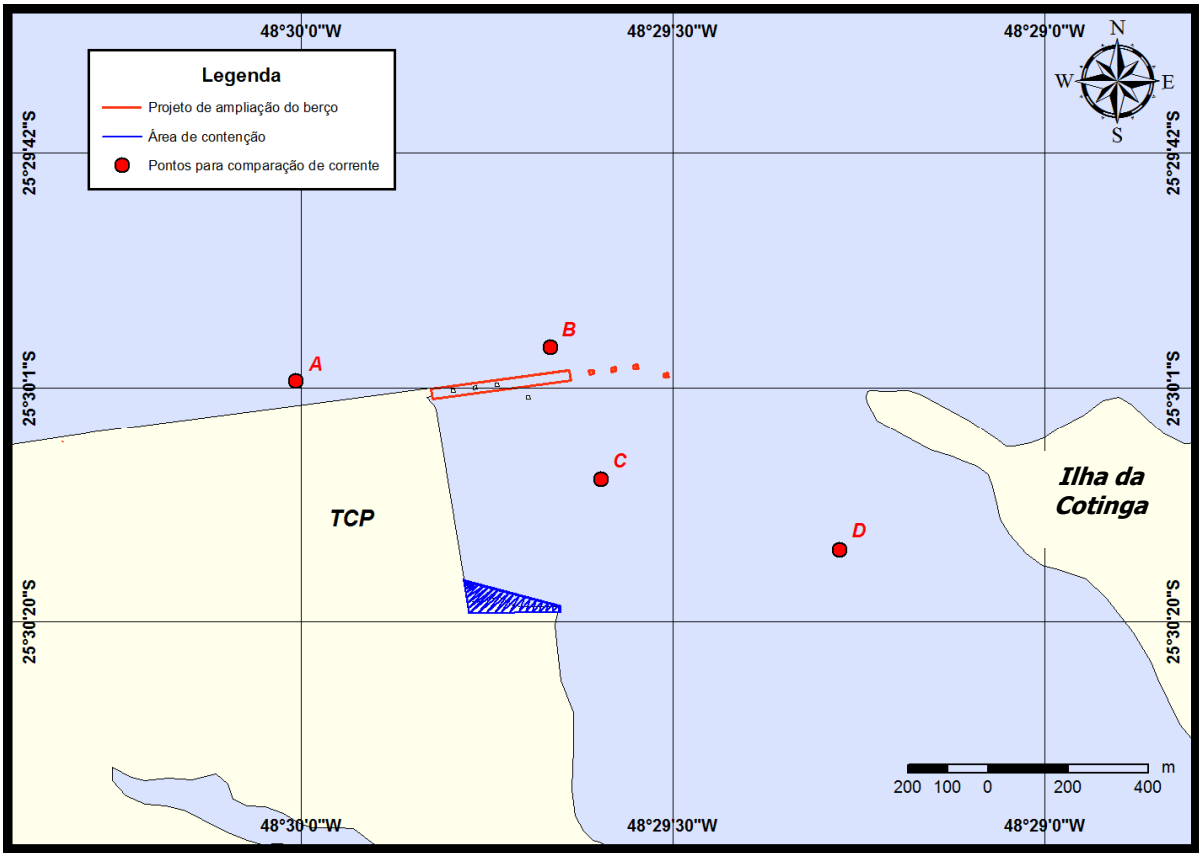


Figura 438 - Distribuição espacial de pontos para avaliação de alterações hidrodinâmicas decorrentes da ampliação do berço do TCP. As letras (A, B, C e D) indicam os pontos de comparação. São ilustrados, ainda, o projeto de ampliação do berço e a área de contenção.

As avaliações das alterações na hidrodinâmica contemplaram dois períodos (verão e inverno) e utilizaram a média vertical dos vetores de velocidade na coluna d'água.

Ponto A: este ponto está localizado em frente ao berço atual do TCP. Observa-se que o eixo do escoamento não sofre alteração com a ampliação do berço, no entanto, pode ser observado um aumento na magnitude (intensidade) do escoamento para WSW (figura 439).

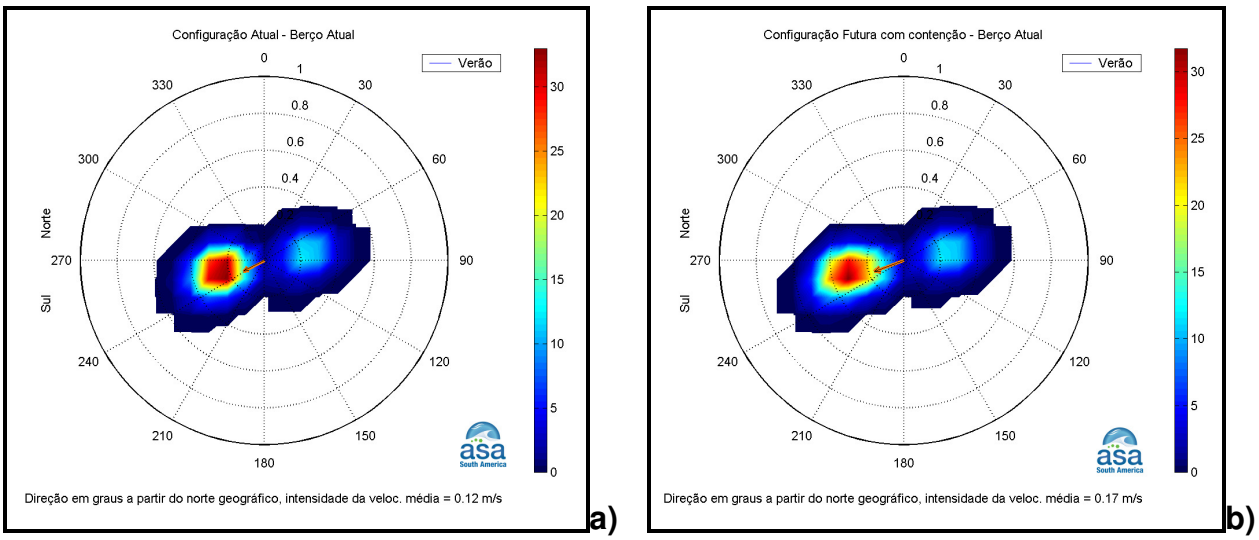


Figura 439 - Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição A: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção.

Ponto B: este ponto está localizado em frente ao futuro berço do TCP. Pode ser observado que o eixo do escoamento fica mais restrito às direções SW e ENE, diminuindo o fluxo para outras direções, ainda que estas apresentassem baixa ocorrência. Observa-se ainda um aumento na intensidade do escoamento para ENE (figura 440).

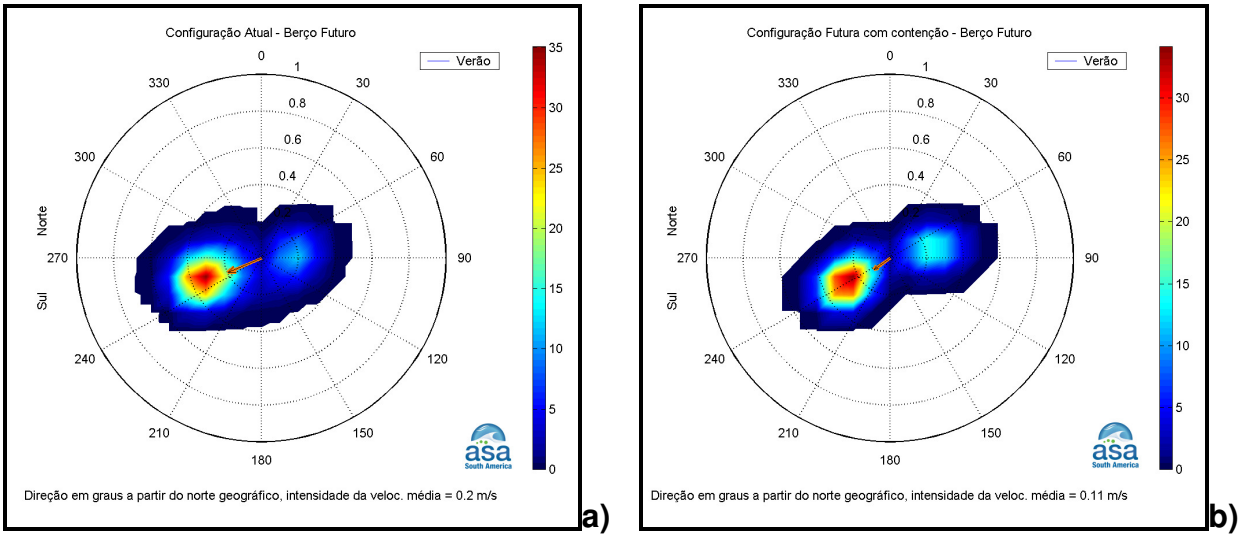
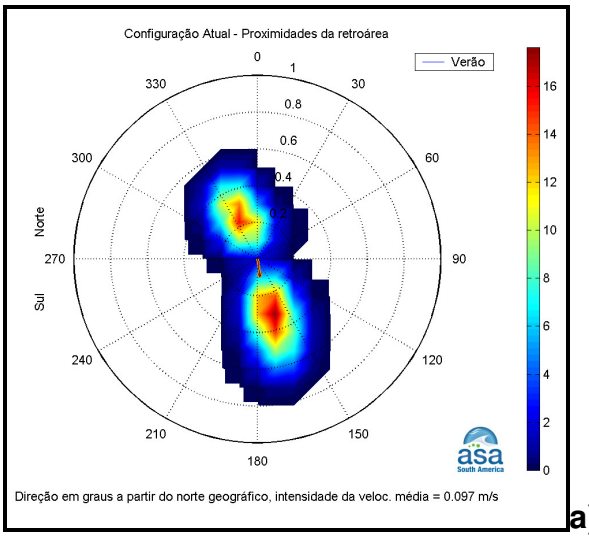
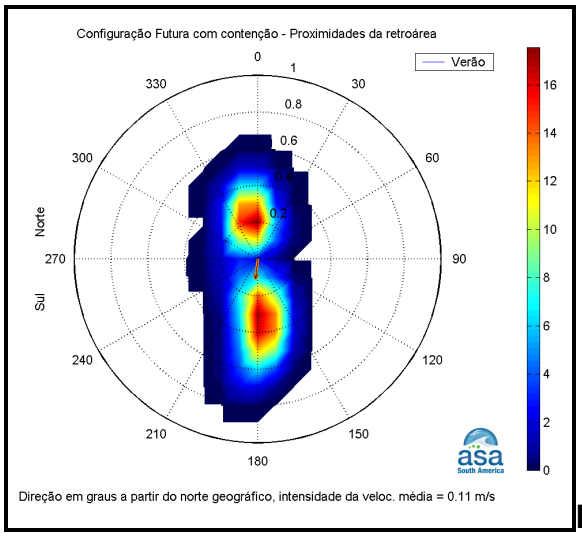


Figura 440- Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição B: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção.

Ponto C: este ponto está posicionado oposto ao Ponto B, em relação ao local de ampliação do berço. Pode ser observado que o eixo do escoamento fica mais orientado às direções N e S e, ainda, um aumento na intensidade do escoamento para ambas as direções (figura 441), com maiores magnitudes.



a)



b)

Figura 441 - Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição C: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção.

Ponto D: este ponto está localizado no Canal da Cotinga, a sudeste do Ponto C e da área do projeto de ampliação do berço do TCP. Por estar mais afastado da região da ampliação não são observadas alterações na configuração futura com área de contenção.

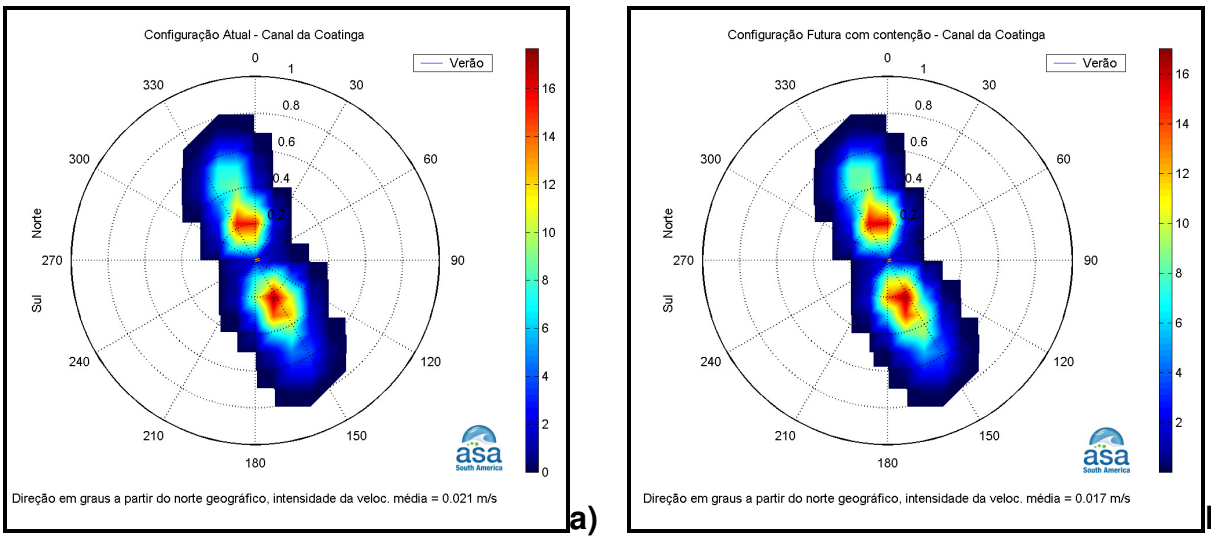


Figura 442 - Comparação entre os histogramas direcionais da corrente calculada para a posição C: a) configuração atual; e b) configuração futura com área de contenção.

Dessa forma, verifica-se que a ampliação do berço de atracação do TCP irá provocar alterações hidrodinâmicas espacialmente restritas e de pequena magnitude.

7.1.3.4 Alterações das taxas de deposição e/ou erosão

Neste item são apresentados os resultados das simulações numéricas para duas configurações de ampliação dos berços de atracação do Terminal, assim como a situação atual deste píer.

Os dados de sedimentos em suspensão, obtidos em Machado (2007) e apresentados no item 7.1.2, foram implementados no modelo numérico através de duas bordas: uma à montante do TCP e outra a jusante deste.

Os sedimentos de fundo utilizados nestas simulações foram definidos como uma combinação de areias e argilas, distribuídas ao longo do CEP, com base nos dados granulométricos provenientes de Sá (2008) e apresentados em item anterior.

Nas figuras a seguir, são apresentados os mapas de variação batimétrica sazonal (taxas de deposição e de erosão) nas proximidades do TCP, para as duas simulações realizadas (configuração atual e configuração futura com área de contenção). Pode-se notar que as principais alterações estão limitadas às regiões de implantação do terminal e no Canal da Cotinga.

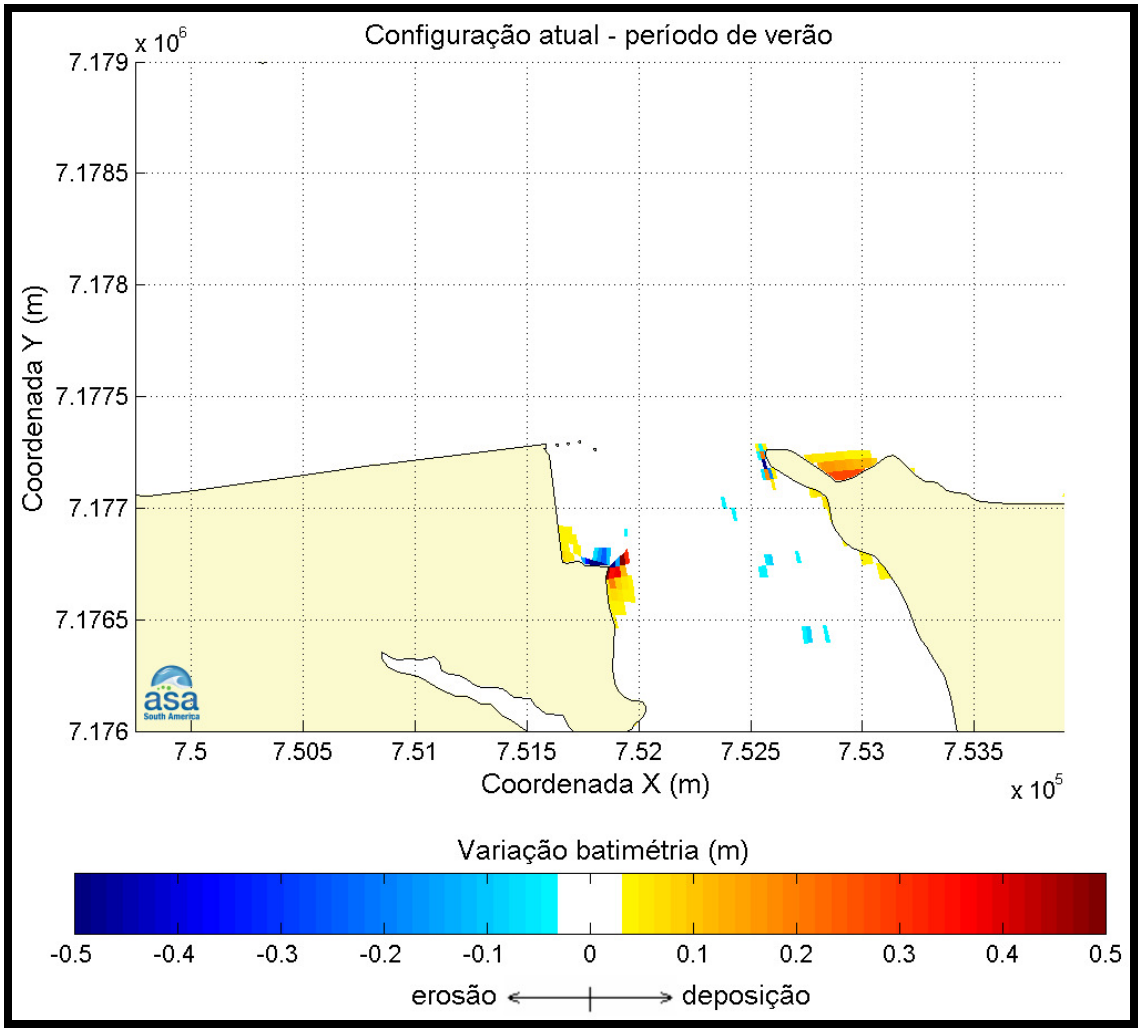


Figura 443 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração atual para o período de verão.

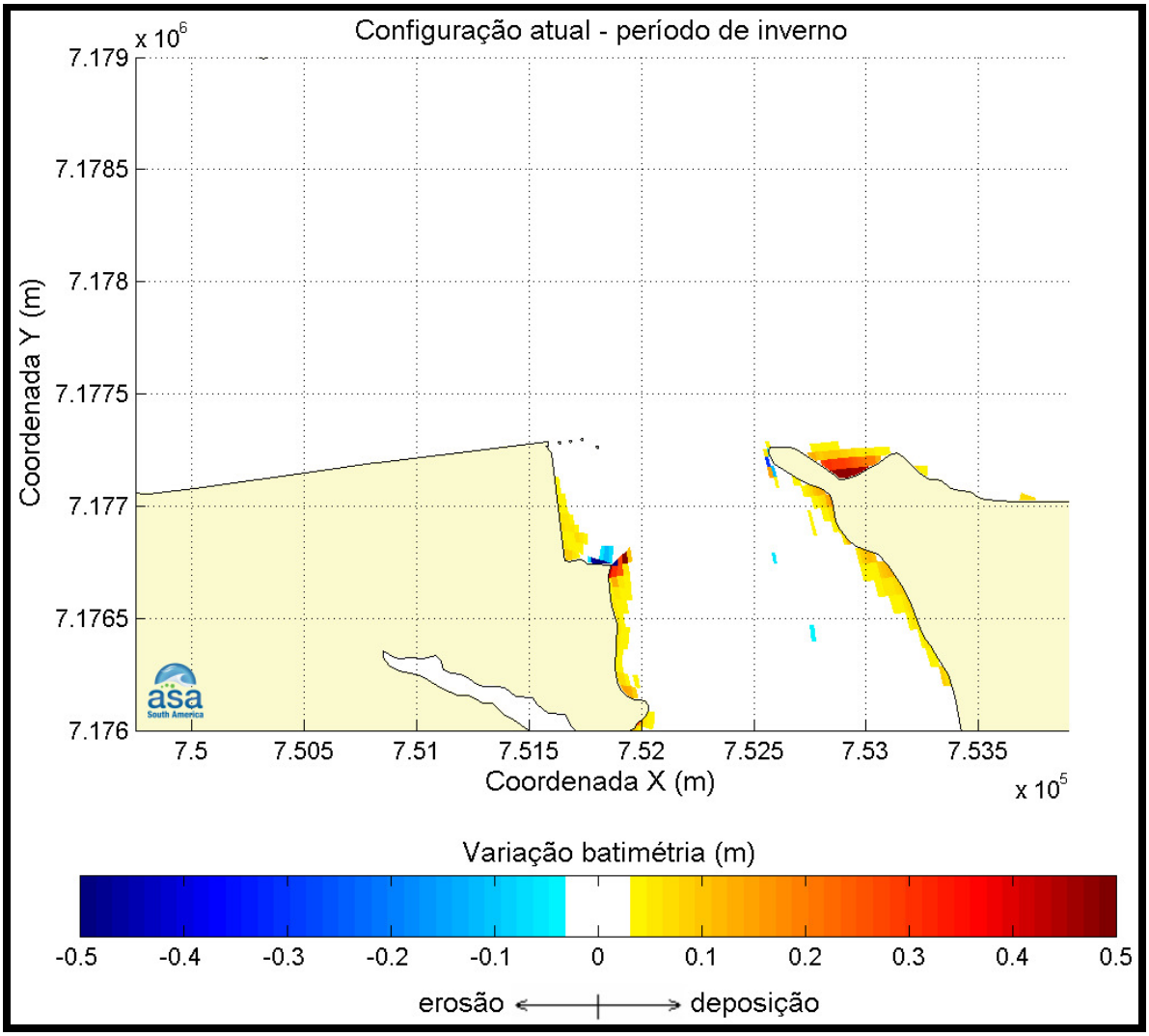


Figura 444 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração atual para o período de inverno.

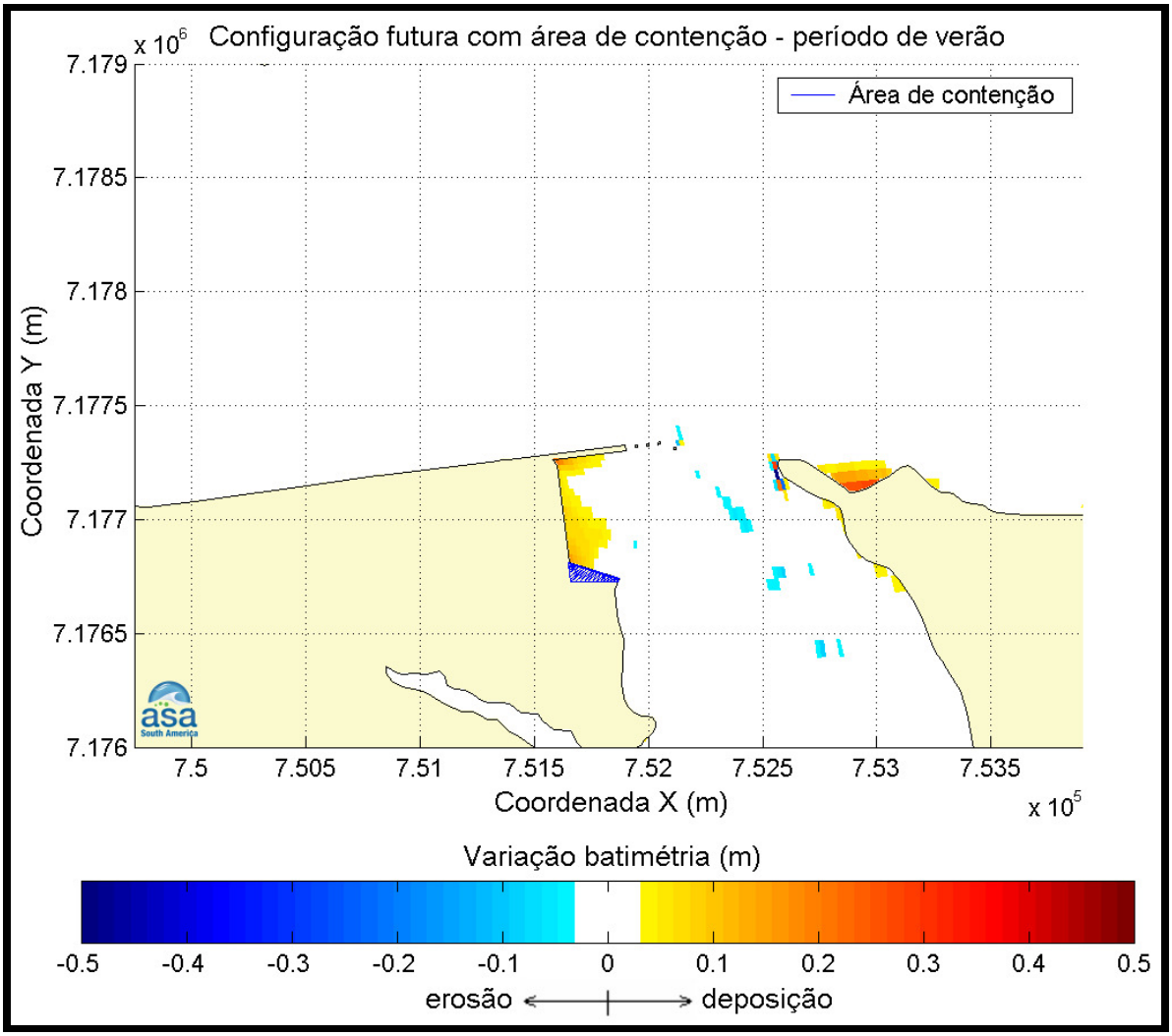


Figura 445 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração futura com área de contenção, para o período de verão.

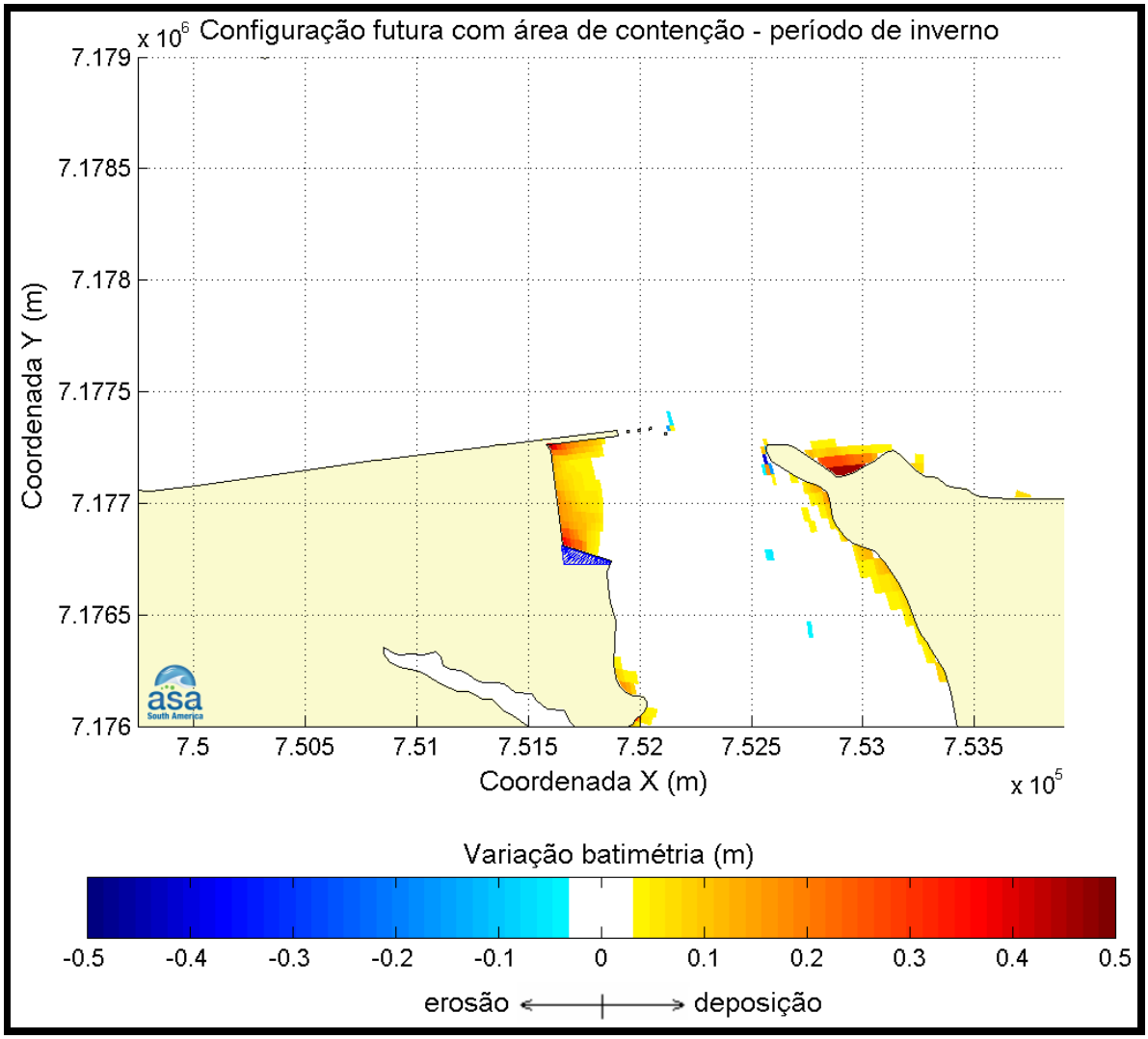


Figura 446 - Variação batimétrica (em metros) na região do TCP em sua configuração futura com área de contenção, para o período de inverno.

Quando comparados os resultados obtidos para a configuração atual do berço do TCP com a configuração futura pode-se observar que, independente do período simulado, a região abrigada que se localizará entre a ampliação do berço e a área de contenção sofrerá um aumento de seus processos deposicionais. Quanto ao Canal da Cotinga, verifica-se que esta área, no verão, sofrerá um aumento de seus processos erosivos. Ressalta-se que este aumento também é verificado no inverno, mas apenas nas proximidades dos dolphins da configuração futura.

7.1.4 Modelagem da dispersão do material dragado

Neste item é apresentada a modelagem da dispersão dos sedimentos ressuspendidos durante as operações de dragagem. A modelagem da dispersão do material ressuspendido durante as atividades de dragagem foi realizada utilizando-se o modelo SSFATE (*Suspended Sediment Fate*), desenvolvido originalmente pela USACE em parceria com a ***ASA*** para estimar concentração de sedimentos ressuspendidos na coluna d'água e padrões de deposição resultantes de operações de dragagem (Johnson *et al.*, 2000). A descrição completa do SSFATE é apresentada no Anexo 13 do presente relatório.

7.1.4.1 Especificações das operações de dragagem

Um dos fatores mais importantes no controle do total de sólidos em suspensão é a velocidade com que o sedimento deposita. Geralmente, materiais mais grosseiros possuem velocidades de deposição maiores que os mais finos, que permanecem por mais tempo na coluna d'água. As características básicas de deposição podem ser determinadas através da análise das classes granulométricas do sedimento a ser modelado.

A granulometria dos sedimentos, utilizada nas simulações de dragagem, é proveniente dos estudos realizados por Sá (2008) na região de interesse, e apresentados no item 7.1.2. No entanto, conforme se observa na figura 447 apenas um ponto amostral está compreendido na área que será dragada.

Dessa forma, para a modelagem da dispersão dos sedimentos ressuspendidos nas operações de dragagem foi feita uma média entre as porcentagens granulométricas dos pontos mais próximos da área que será dragada. Com isso, buscou-se representar a granulometria da área de dragagem de maneira mais abrangente e não com uma medição pontual.

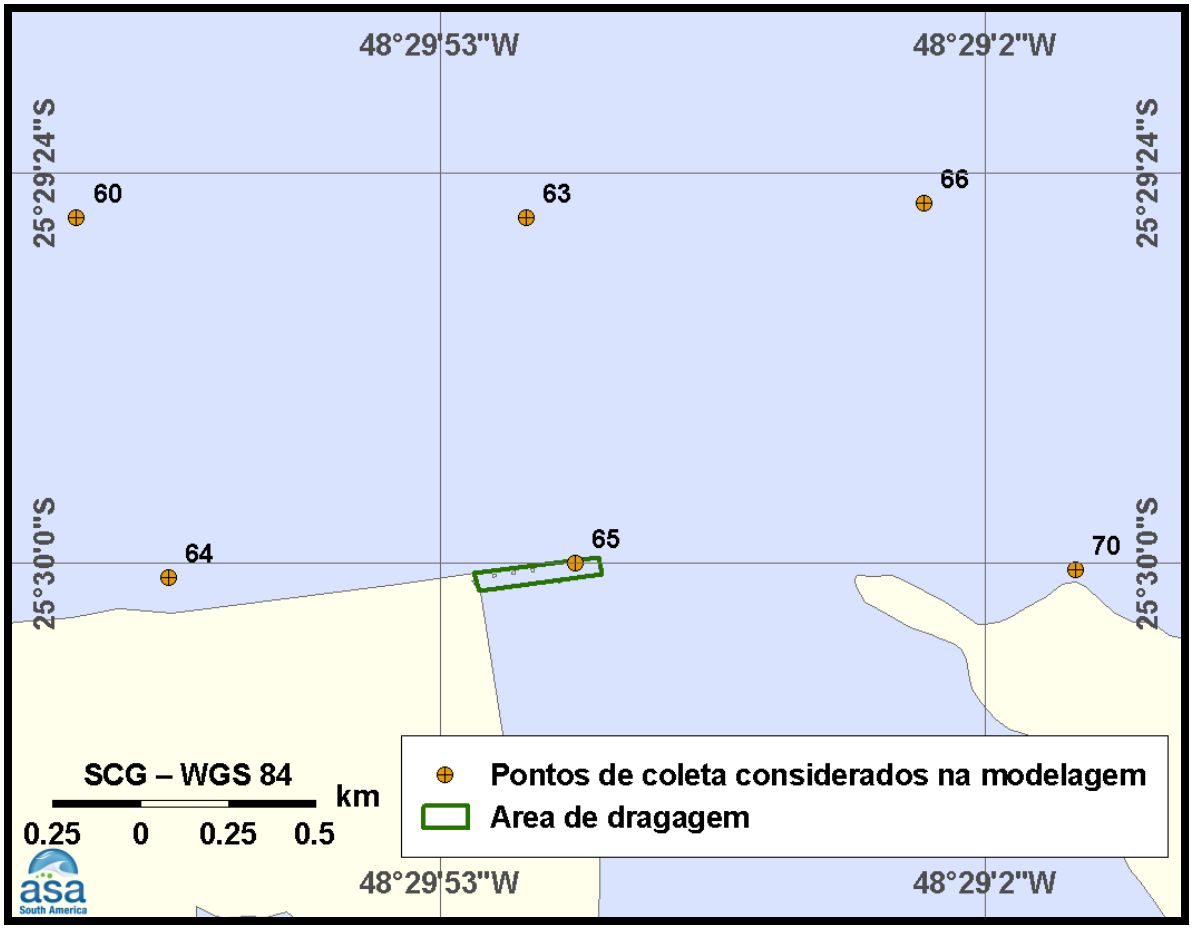


Figura 447 - Localização dos pontos de coleta de sedimento superficial nas proximidades do TCP e da área de dragagem que foram selecionados para a modelagem com o SSFATE.

Todas as informações relativas às operações de dragagem, utilizadas neste estudo, foram fornecidas pelo TCP. Foi considerada uma draga do tipo *Hopper* com 28 m de comprimento e 8,7 m de largura, cuja capacidade da cisterna é de 180 m^3 e velocidade, considerada nas operações de dragagem, de 6 nós.

Para a determinação do volume de sedimento dragado foi considerado que a draga opera com 90% de sua capacidade, sendo que a proporção de água e sedimento na cisterna é de 6:1. A tabela a seguir apresenta as características da draga, e a tabela 226, as características do material dragado.

Tabela 225 - Características da draga.

Tipo de draga	*Cutter Suction Dredge*
Capacidade da cisterna (90 % da capacidade total)	162 m^3
Comprimento da draga	28,0 m
Largura da draga	8,7 m
Calado da draga	2,5 m
Porcentagem de sedimento na cisterna	14% (22,7 m^3)
Velocidade da draga durante as operações de dragagem	6 nós

Fonte: TCP.

Tabela 226 - Características do material dragado.

Peso específico do sedimento	1,4 g/cm^3
Densidade do sedimento	2,6 g/cm^3
Porcentagem de sedimento sugado pela draga	14%
Porcentagem de água sugada pela draga	86%

Fonte: TCP.

A tabela a seguir apresenta as características das operações de dragagem. Nesta tabela observa-se que o volume total a ser dragado é de 60.000,0 m^3, que considera o volume total das áreas a serem dragadas.

Ressalta-se que o sedimento ressuspendido nos processos de dragagem simulados é calculado segundo a taxa de ressuspensão de 3% que é o valor máximo pré-definido pelo modelo. Este valor é bastante conservativo uma vez que para equipamentos mais modernos considera-se uma taxa de ressuspensão da ordem de 1% apenas.

Tabela 227 - Características das operações de dragagem.

Volume de sedimento por ciclo de dragagem	22,7 m³
Tempo de carregamento da cisterna	2,5 h
Tempo de operação da draga por dia	24,0 h
Taxa de dragagem por hora (apenas o volume de sedimento)	9 m^3/h
Taxa de ressuspensão	3 % (*default* do modelo)
Taxa de *overflow*	sem *overflow*
Volume total a ser dragado	60.000,0 m^3

Fonte: TCP.

7.1.4.2 Dados de entrada e cenários simulados com o modelo SSFATE

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são: local de descarte, período de simulação, duração do descarte, informações sobre o sedimento, campo de correntes, opções de saída e parâmetros de simulação. Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros.

Para as simulações das operações de dragagem foram elaborados três cenários para cada condição sazonal típica (verão e inverno), de modo a acompanhar a evolução da pluma decorrente das operações de dragagem. Dessa forma, foram elaborados cenários para:

a) um ciclo de dragagem, correspondente à dragagem de 22,7 m³ (volume de sedimento na cisterna) durante 2,5 horas de operação;

b) 12 horas contínuas de dragagem totalizando 3 ciclos de dragagem e 68,0 m³ de sedimentos;

c) um dia contínuo de dragagem totalizando 6 ciclos de dragagem e 136,0 m³ de sedimentos.

O tempo total de seis ciclos foi suficiente para que a pluma se estabilizasse, sem sofrer aumento na área de influência. Portanto, como nas operações de dragagem o volume de sedimento dragado é relativamente pequeno (22,7 m³ por ciclo), os cenários de um dia contínuo de operações são representativos da área total de ocorrência das plumas referentes às operações nos períodos típicos simulados (verão e inverno).

A tabela 228 apresenta os cenários simulados neste estudo. Ressalta-se que as simulações foram conduzidas por mais 4 horas após o instante final da dragagem (tanto para um ciclo quanto para os demais tempos de 12 horas e um dia), tempo suficiente para que a pluma toda se dispersasse por completo, atingindo concentrações ínfimas.

Tabela 228 - Cenários simulados.

CENÁRIO	DURAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM (horas)	PERÍODO	VOLUME DRAGADO (m^3)
1CICLO_VER	2,5 (1 ciclo)		22,7
12HORAS_VER	12,0 (3 ciclos + intervalos)	verão	68,0
1DIA_VER	24,0 (6 ciclos + intervalos)		136,0
1CICLO_INV	2,5 (1 ciclo)		22,7
12HORAS_INV	12,0 (3 ciclos + intervalos)	inverno	68,0
1DIA_INV	24,0 (6 ciclos + intervalos)		136,0

Os campos de correntes que foram utilizados nas simulações, e que são representativos dos períodos de verão e inverno, foram descritos no item 7.1.2. As características do processo de dragagem e do material descartado, utilizadas no SSFATE, foram apresentadas no item 7.1.3.5.

7.1.4.3 Resultados das simulações com o modelo SSFATE

Para a apresentação dos resultados referentes à concentração de sedimentos ressuspendidos na coluna d'água, não adotou-se nenhum tipo de corte, pois não foram considerados os valores de base encontrados no ambiente, uma vez que estes variam no tempo e no espaço. Por esta razão, neste relatório, os resultados referentes à coluna d'água foram denominados de "delta de concentração de sedimentos na coluna d'água", que representa a concentração total menos a concentração de fundo, que é a concentração de sedimentos natural de uma região.

A tabela 229 apresenta um resumo dos resultados obtidos em cada um dos cenários simulados com o modelo SSFATE, na modelagem de dispersão das plumas de dragagem, na forma de deltas de concentração de sedimento na coluna d'água e área total percorrida pelas plumas.

Tabela 229 - Resumo dos resultados obtidos na modelagem.

CENÁRIO	ÁREA (m²)		DELTA DE CONCENTRAÇÃO (mg/L)	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
1CICLO	29.694,0	32.466,0	17,3	17,3
12HORAS	36.433,0	40.129,0	17,5	17,4
1DIA	64.433,0	66.727,0	17,5	17,5

Observa-se nesta tabela que as maiores áreas de abrangência das plumas foram obtidas nos cenários de um dia de operação, não havendo diferenças significativas com relação aos períodos de verão e inverno.

Os deltas de concentrações são da ordem de 17 mg/L, e também não foram verificadas variações significativas entre os períodos de verão e inverno. Este valor é bastante inferior aos valores encontrados por Nichols *et al.* (1990) em monitoramentos realizados da Baía de Chesapeake, Virgínia, EUA. Estes autores encontraram valores de até 7.500,0 mg/L ou concentrações 50 a 400 vezes maiores que a encontrada naturalmente no local.

No caso da dragagem para ampliação do berço do TCP estes valores mais baixos são o que seria esperado, uma vez que o volume de sedimento dragado é bastante reduzido (22,7 m^3/ciclo).

A seguir, são apresentados os resultados das plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação para cada período típico simulado (*i.e.* verão e inverno). No Anexo 13 são apresentadas as animações, nas quais se visualiza o transporte e dispersão das plumas para todos os instantes de tempo, das simulações referentes à operação de um ciclo de dragagem.

Como já abordado na apresentação dos resultados da pluma não foram considerados os valores de fundo do ambiente. Sendo assim, os valores apresentados correspondem às concentrações (ou delta de concentrações) que se observariam na região, como conseqüência da dragagem, acima das concentrações naturais de sedimentos existentes no ambiente.

7.1.4.3.1 Período de verão

A seguir, são apresentados os resultados das simulações relativas aos cenários de um ciclo de dragagem, após 12 horas e após um dia contínuo de operação no período verão. Estes resultados são apresentados na forma de delta de concentração de sedimentos na coluna d'água para o último instante após o término da dragagem (um ciclo, 12 horas e um dia) e área total percorrida pelas plumas de sedimentos ressuspendidos (contorno azul).

A figura 448 apresenta o delta de concentração para as plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação de um único ciclo de dragagem no período de verão. A área total percorrida pelas plumas foi de 29.694,0 m^2, com concentração máxima de 17,3 mg/L. Um instante após o final do ciclo de dragagem, praticamente não existem deltas de concentração significativos na coluna d'água.

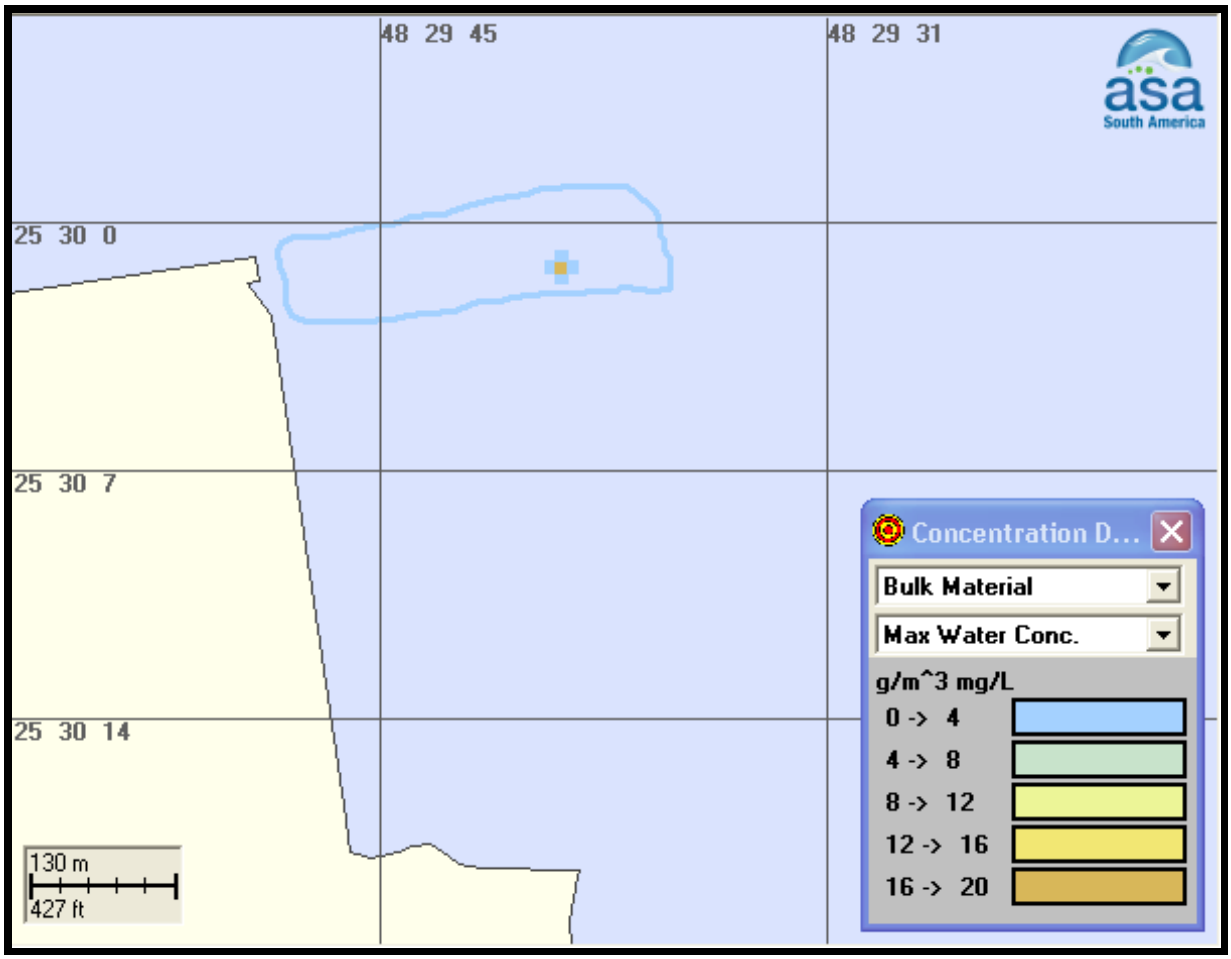


Figura 448 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final de um único ciclo da operação de dragagem, durante o período de verão.

A figura 449 apresenta o delta de concentração para as plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação, após 12 horas contínuas de operação de dragagem no período de verão. A área total percorrida pelas plumas foi de 36.433,0 m^2, com concentração máxima de 17,5 mg/L. Um instante após o final da operação de dragagem, praticamente não existem deltas de concentração significativos na coluna d'água.

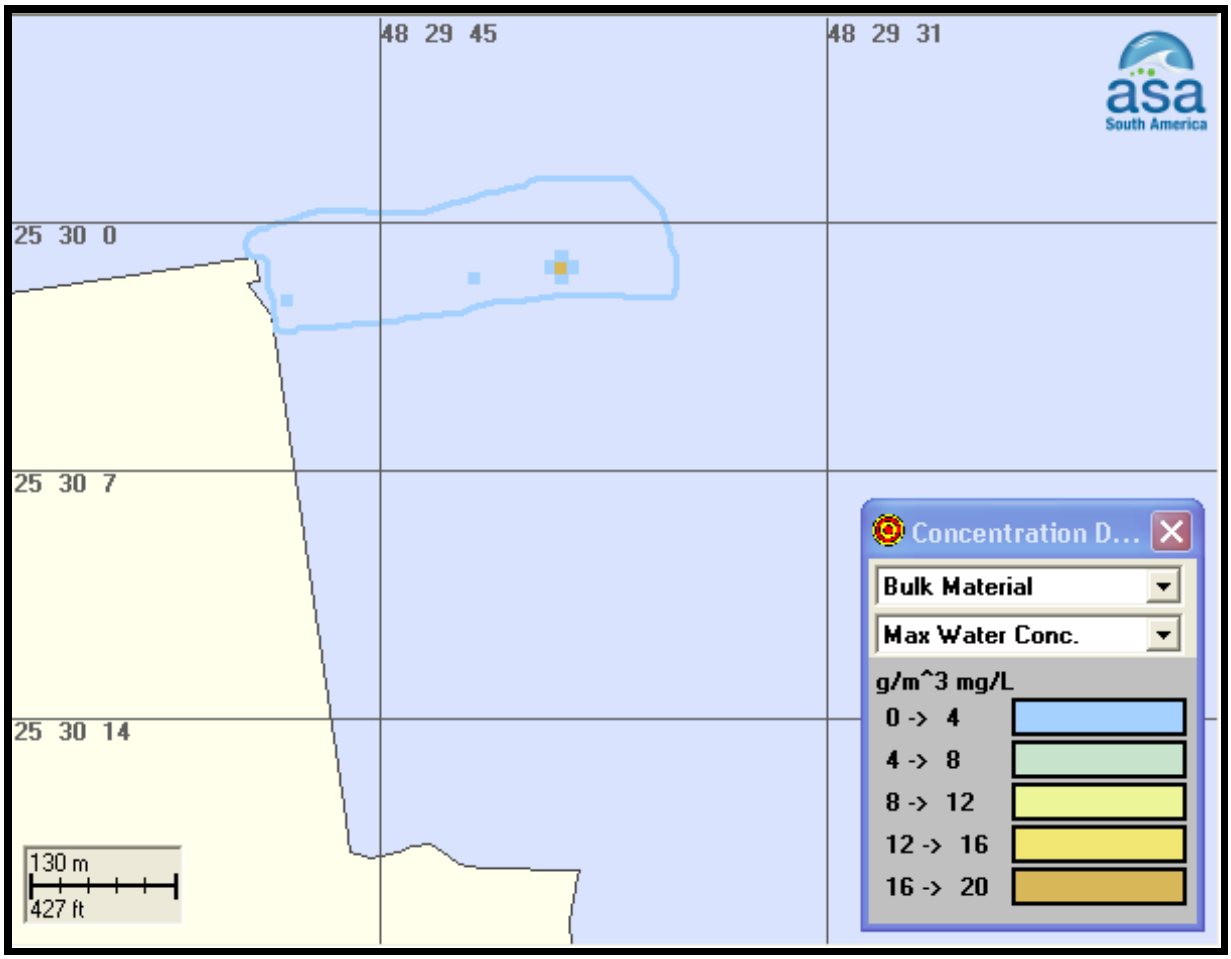


Figura 449 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de 12 horas contínuas de operação, durante o período de verão.

A figura 450 apresenta o delta de concentração para as plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação, após 1 dia de operação contínuo no período de verão. A área total percorrida pelas plumas foi de 64.433,0 m^2, com concentração máxima de 17,5 mg/L. Um instante após o final do ciclo de dragagem, praticamente não existem deltas de concentração significativos na coluna d'água.

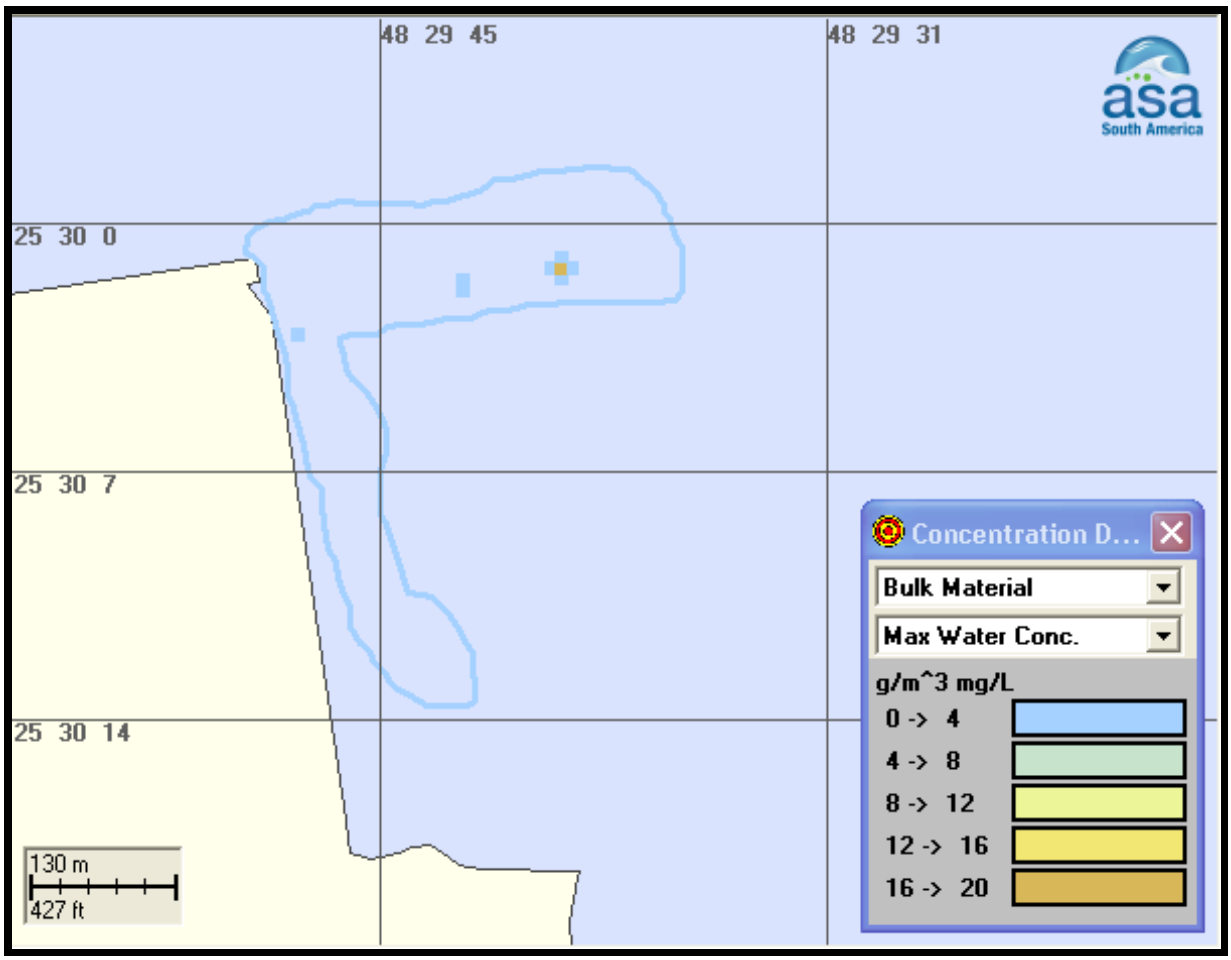


Figura 450 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de um dia contínuo de operação, durante o período de verão.

7.1.4.3.2 Período de inverno

A seguir, são apresentados os resultados das simulações relativas aos cenários de um ciclo de dragagem, após 12 horas e um dia contínuo de operação no período inverno. Estes resultados são apresentados na forma de delta de concentração de sedimentos na coluna d'água para o último instante após o término da dragagem (um ciclo, 12 horas e um dia) e área total percorrida pelas plumas de sedimentos ressuspendidos (contorno azul).

A figura 451 apresenta o delta de concentração para as plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação de um único ciclo de dragagem no

período de inverno. A área total percorrida pelas plumas foi de 32.466,0 m^2, com concentração máxima de 17,3 mg/L. Um instante após o final do ciclo de dragagem, praticamente não existem deltas de concentração significativos na coluna d'água.

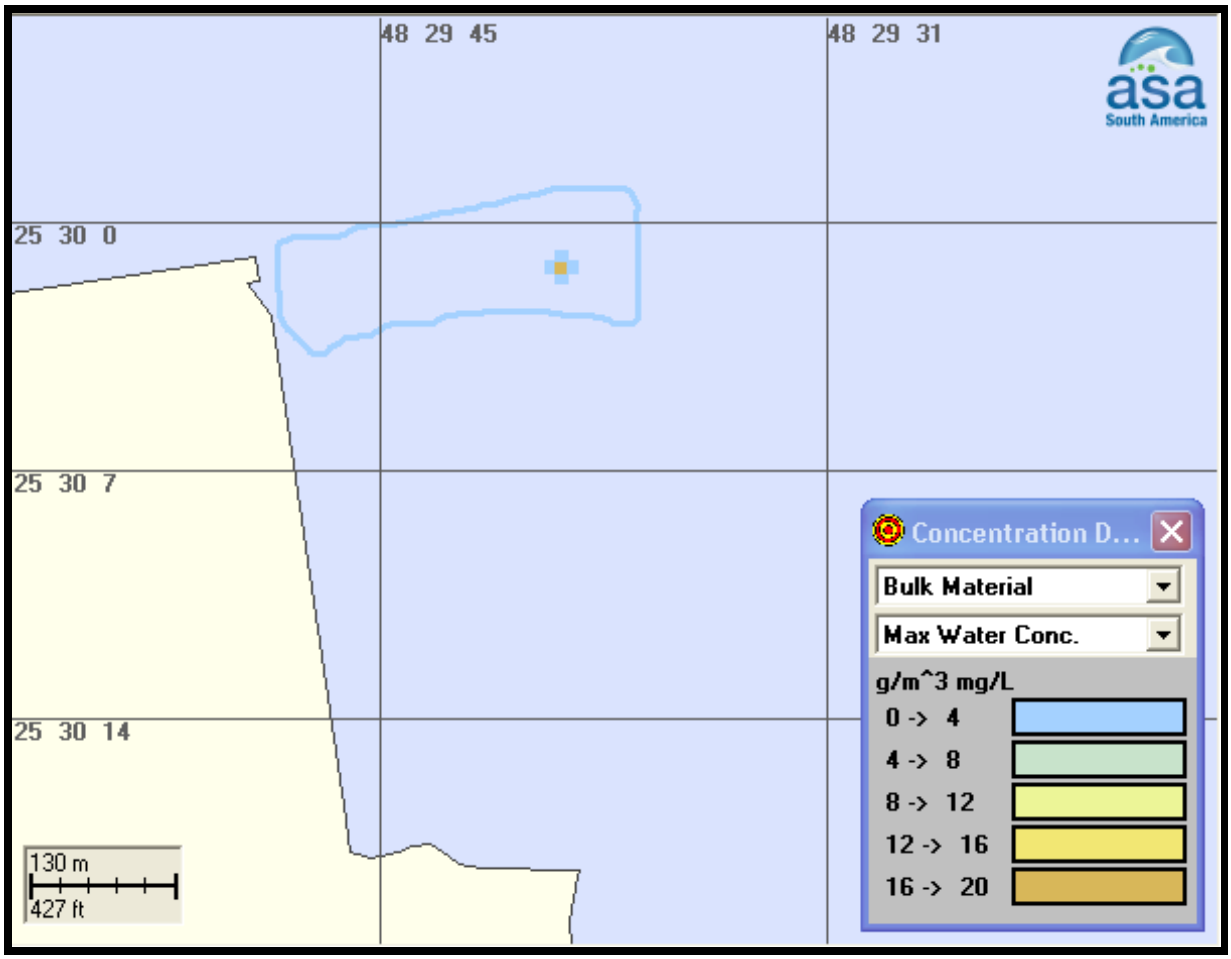


Figura 451 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final de um único ciclo da operação de dragagem, durante o período de inverno.

A figura 452 apresenta o delta de concentração para as plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação, após 12 horas contínuas de operação de dragagem no período de inverno. A área total percorrida pelas plumas foi de 40.129,0 m^2, com concentração máxima de 17,4 mg/L. Um instante após o final da operação de dragagem, praticamente não existem deltas de concentração significativos na coluna d'água.

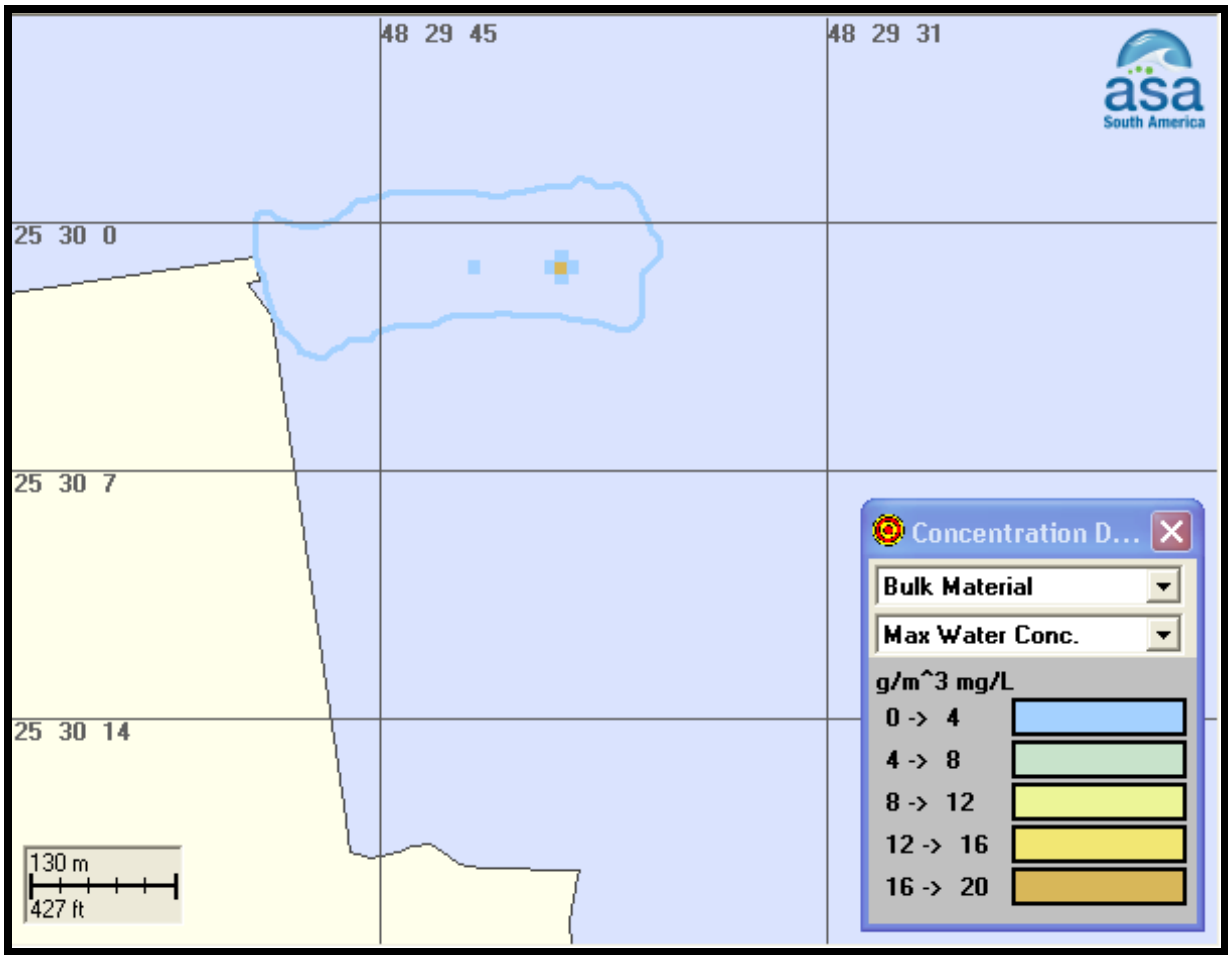


Figura 452 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de 12 horas contínuas de operação, durante o período de inverno.

A figura 453 apresenta o delta de concentração para as plumas de sedimentos ressuspendidos no instante final da simulação, após 1 dia de operação contínuo no período de inverno. A área total percorrida pelas plumas foi de 66.727,0 m^2, com concentração máxima de 17,5 mg/L. Um instante após o final do ciclo de dragagem, praticamente não existem deltas de concentração significativos na coluna d'água.

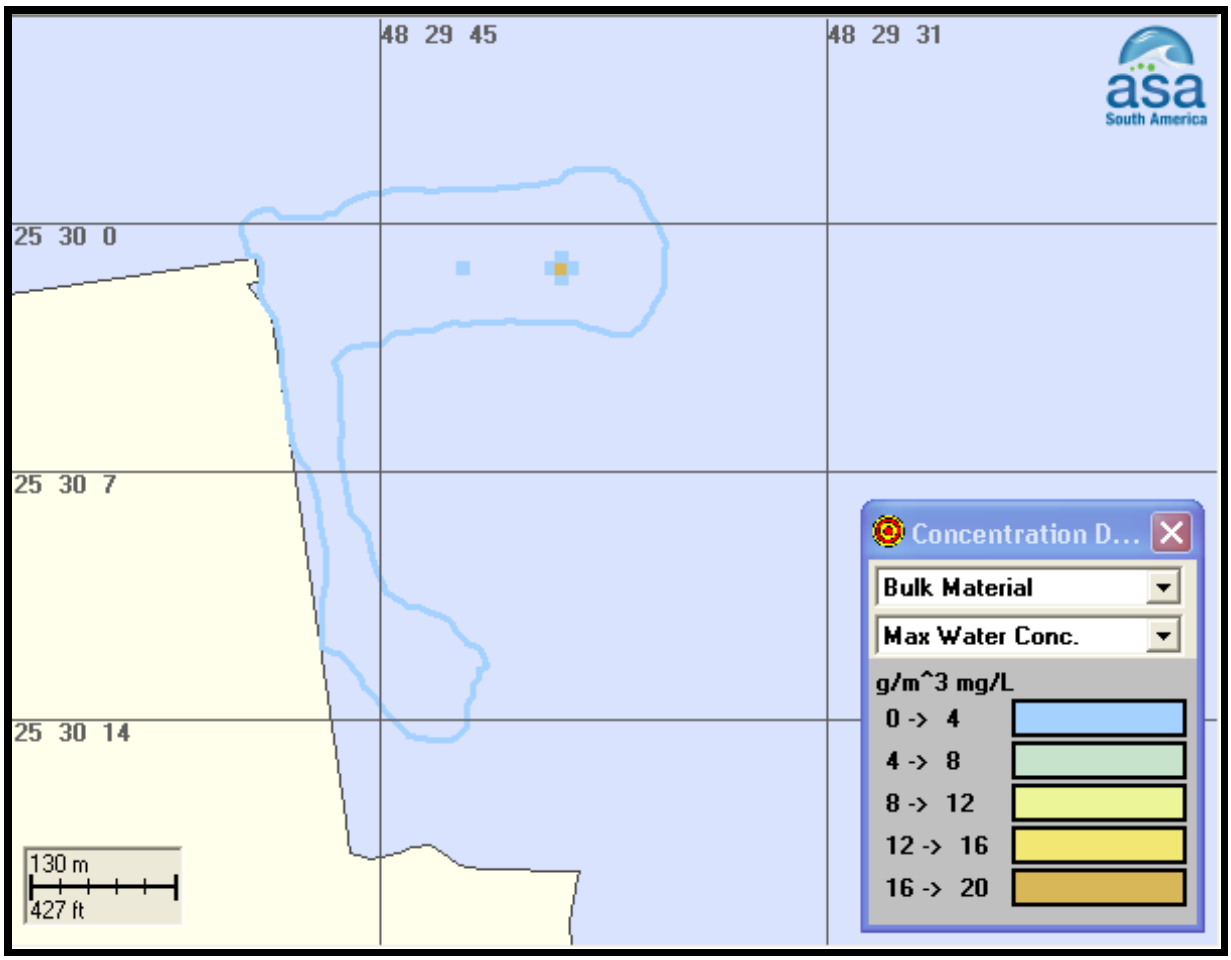


Figura 453 - Pluma de sedimentos ressuspendidos no instante final da dragagem na simulação de um dia contínuo de operação, durante o período de inverno.

7.1.4.3.3 Área total percorrida pelas plumas

As figuras a seguir apresentam as áreas totais percorridas pelas plumas de sedimentos ressuspendidos nas simulações de um ciclo de dragagem, nos períodos típicos de verão e inverno, respectivamente.

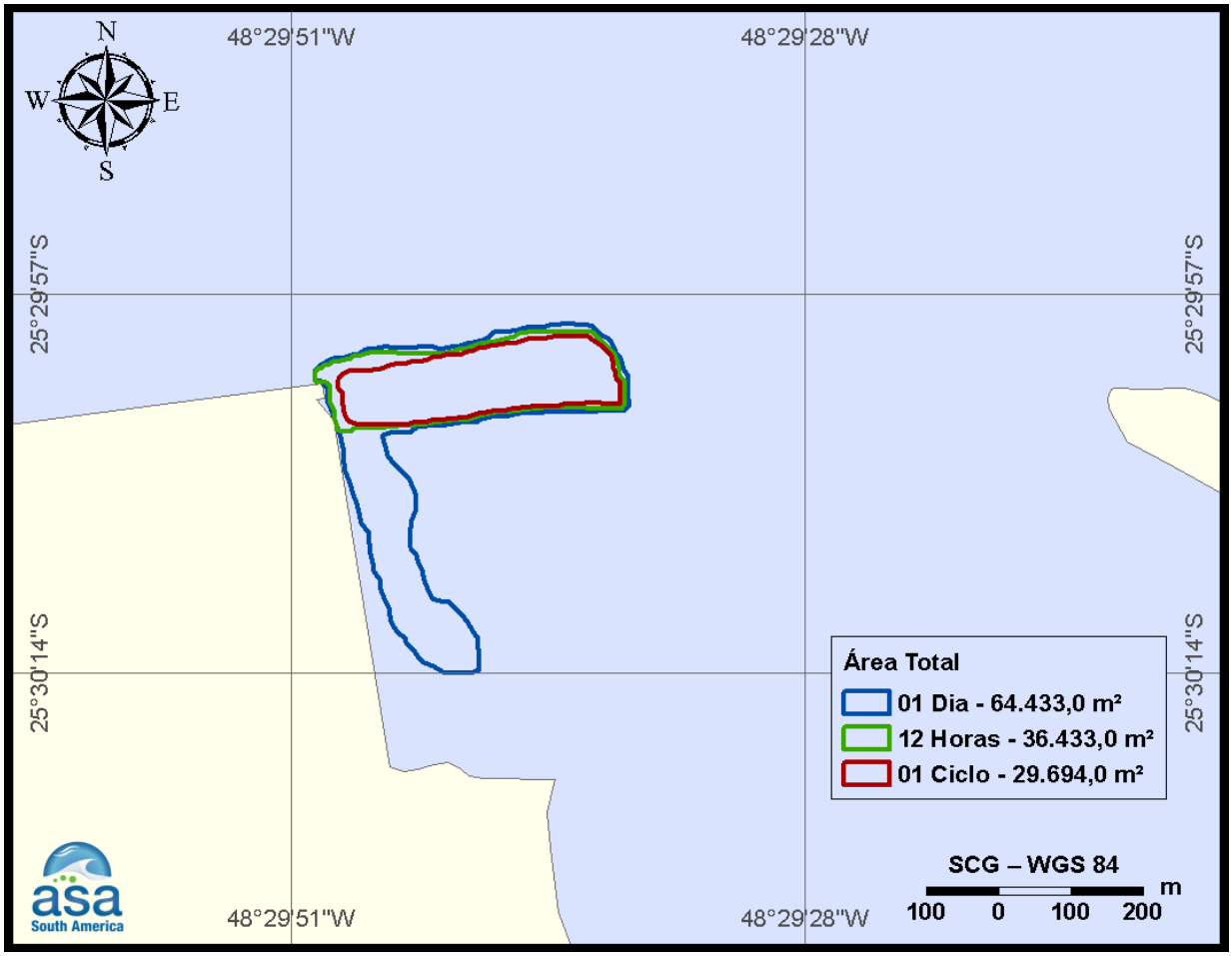


Figura 454 - Área total percorrida pelas plumas de sedimentos ressuspensos durante as atividades de dragagem, no período típico de verão.

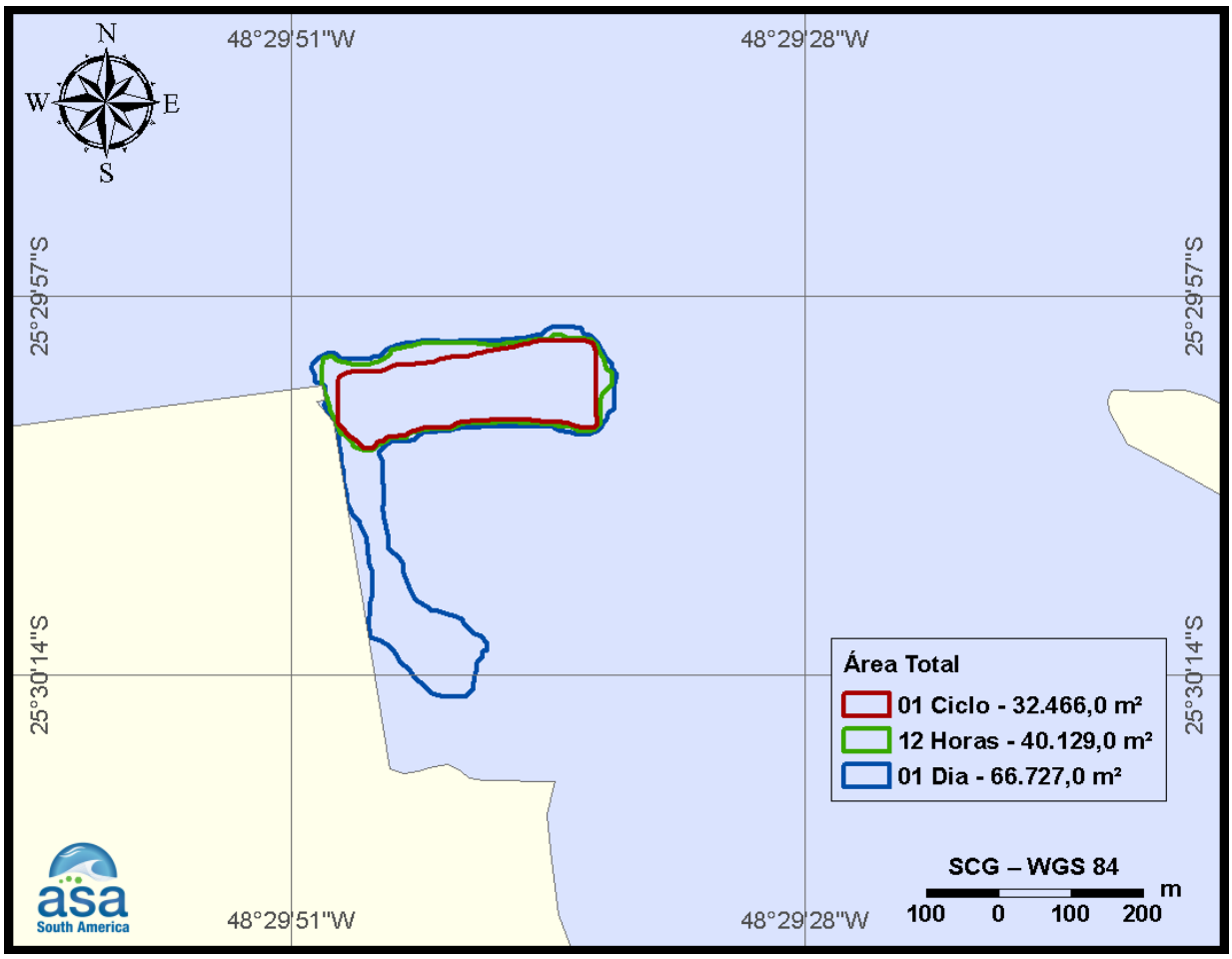


Figura 455 - Área total percorrida pelas plumas de sedimentos ressuspensos durante as atividades de dragagem, no período típico de inverno.

7.1.5 Considerações finais

Com o objetivo de fornecer subsídios ao TCP, este item apresentou as simulações para determinação da dispersão da pluma de sedimentos resultante das operações de dragagem devido à ampliação do berço de atracação do terminal na Baía de Paranaguá.

A caracterização dos padrões hidrodinâmicos da região foi realizada através do módulo hidrodinâmico do modelo numérico Delft3D (DELFT3D-FLOW), desenvolvido por WL | Delft Hydraulics, adaptado e implementado pela ***ASA South America***. Foi realizada ainda uma avaliação das possíveis alterações na hidrodinâmica, realizada

com o DELFT3D-FLOW, e no transporte natural de sedimentos, com o módulo geomorfológico (DELFT3D-SED), em função da ampliação do berço do TCP.

Os resultados obtidos para comparação da configuração atual do berço do TCP com a configuração futura, evidenciaram que, independente do período simulado, as alterações hidrodinâmicas serão espacialmente restritas e de pequena magnitude.

Os resultados das alterações das taxas de deposição/erosão obtidos para comparação da configuração atual do berço do TCP com a configuração futura (com área de contenção) evidenciaram que, independente do período simulado, a região abrigada que se localizará entre a ampliação do berço e a área de contenção sofrerá um aumento de seus processos deposicionais. Devido a esta configuração, o Canal da Cotinga, no período de verão, sofrerá um aumento de seus processos erosivos. Ressalta-se que este aumento também é verificado no inverno, mas apenas nas proximidades dos *dolphins* desta configuração.

As simulações da dispersão do material dragado foram conduzidas através da utilização do modelo SSFATE, fornecendo resultados de delta de concentração de sedimentos na coluna d'água e área de abrangência total das plumas.

Foram elaborados três cenários para cada condição típica (*i.e.* verão e inverno) de modo a acompanhar a evolução da pluma decorrente do processo de dragagem: um ciclo de dragagem, 12 horas e um dia contínuo de operações de dragagem. Como nas operações de dragagem o volume de sedimento dragado é relativamente pequeno (22,7 m^3/ciclo), os cenários de um dia contínuo de operações são representativos da área total de ocorrência das plumas referentes às operações nos períodos típicos simulados.

A análise dos resultados das simulações permitiu inferir que as maiores concentrações (acima de 10 mg/L) da pluma de sedimentos ressuspendidos durante as operações de dragagem, tanto para o verão como para o inverno, ficam restritas à região de dragagem. A área de influência total calculada foi de cerca de 0,07 km^2 para o cenário de um dia de operação e as concentrações máximas foram da ordem de 17,0 mg/L. Este valor é bastante inferior ao encontrado por Nichols *et al.* (1990)

em monitoramentos realizados da Baía de Chesapeake, EUA. Estes autores encontraram valores de até 7.500 mg/L ou concentrações 50 a 400 vezes maiores que a encontrada naturalmente no local.

No caso da dragagem para ampliação do berço do TCP estes valores mais baixos são o que seria esperado uma vez que o volume de sedimento dragado é bastante reduzido (22,7 m^3/ciclo).

Cabe ressaltar que, segundo os resultados das simulações, logo após o término das operações de dragagem, a concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água, provocada pela operação da draga junto ao fundo, torna-se praticamente igual à concentração de fundo.

A ausência de dados públicos de corrente na região de interesse dificulta a avaliação da modelagem hidrodinâmica e de transporte de sedimentos. Neste estudo, esta modelagem foi validada com dados de corrente obtidos na Ponta da Galheta, a cerca de 25 km da região de interesse. Mas, conforme mencionado anteriormente, sempre é possível realizar a extrapolação dos resultados obtidos no espaço e no tempo, sendo esta uma das vantagens da utilização de ferramentas numéricas. No entanto, é recomendável manter margens de segurança suficientes na análise dos resultados.

De maneira análoga, para futuros trabalhos envolvendo modelagem do transporte de sedimentos natural na região recomenda-se a medição de material em suspensão na coluna d'água (nos mesmos pontos de medição de correntes mencionados acima) e estudos acerca da taxa de sedimentação através de testemunhos.

7.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

7.2.1 Metodologia de avaliação de impactos

A avaliação dos aspectos provenientes da implantação e operação do empreendimento ou atividade sob análise, é iniciada com a definição das atividades, produtos e serviços associados ao objeto do estudo, associada às condições ambientais identificadas na etapa de diagnóstico. Este procedimento visa identificar elementos que possam interagir com o meio ambiente, ocasionando um impacto. Este elemento é denominado de aspecto ambiental, sendo os impactos a efetiva ou potencial modificação adversa ou benéfica do meio ambiente, resultante em todo ou em parte dos aspectos ambientais.

Para a avaliação de impactos emprega-se metodologia quantitativa, a partir de critérios de avaliação pré-determinados, com fatores numéricos associados a textos de interpretação. A determinação do índice de significância dos aspectos ambientais é realizada por multiplicação de índices numéricos atribuídos a diversos critérios, os quais são associados a um texto de interpretação. Estes textos não tem a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Desta forma, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações não abrangidas pelos textos, observando a coerência com a escala definida. A seleção dos índices para cada critério foca-se na percepção do impacto pelo agente impactado. A avaliação é realizada considerando-se o horizonte de vida do empreendimento operante.

Comparando-se o índice de significância com uma escala numérica, obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise, o que permite a sua priorização (através da matriz de impactos), fundamentando as medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias associadas a impactos negativos, ou potencializadoras de impactos positivos. Após a definição das devidas medidas, define-se a responsabilidade por sua implementação.

As informações resultantes da avaliação de cada processo impactante são condensadas em tabelas de AIA, na seguinte forma:

AIA 1 – [aspecto ambiental] / [impacto ambiental]

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]		
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]		
Fase	[implantação ou operação]		
Natureza	[positivo ou negativo]		
Ocorrência	[real ou potencial]		
Temporalidade	[passado, atual ou futuro]		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)	[1 a 3] [1 a 4]	**Abrangência (+) (-)**	[1 a 3]
Importância (+) ou severidade (-) (P)	[1 a 3] [1 a 4]	**Duração (+) (-)**	[1 ou 3]
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)	[1 a 3] [1 a 3]	**Índice de significância**	[multipli-cação dos índices]
Significância	[não significativo, significativo ou muito significativo]		
Medidas – **Preventivas**	[apresentação das medidas]		
Medidas – **Mitigadoras**	[apresentação das medidas]		
Medidas – **Compensatórias**	[apresentação das medidas]		
Medidas – **Potencializadoras**	[apresentação das medidas]		
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas]		

Por fim, cabe salientar que, pela diversidade de aspectos e impactos, os critérios empregados para aspectos potenciais (2 critérios) formam um conjunto diferente

daqueles empregados para aspectos e impactos positivos e negativos (5 critérios), já que muitos daqueles associados a uma situação não se aplicariam à outra. Estes critérios, para cada tipo de aspecto/impacto, são apresentados na seqüência.

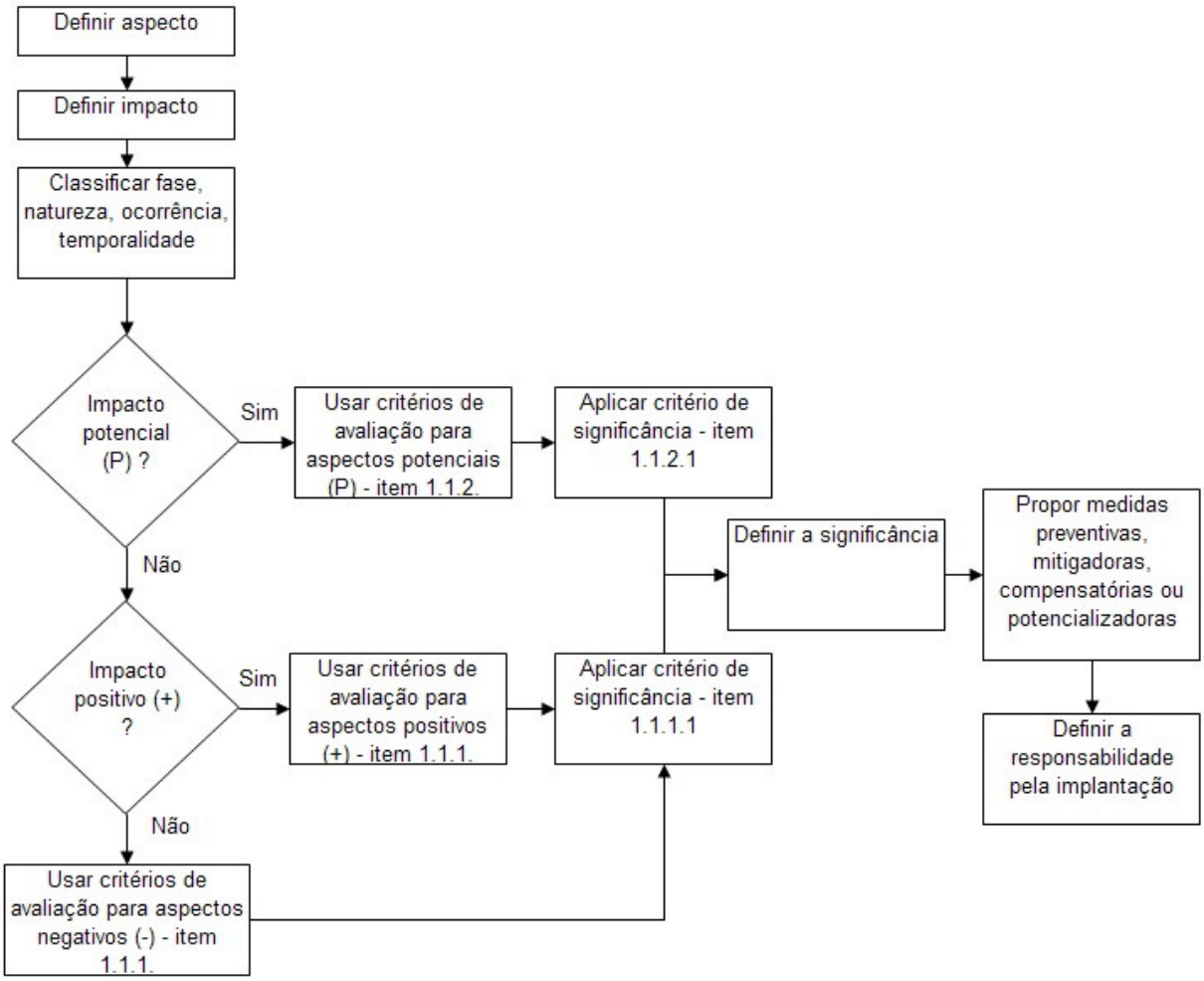


Figura 456 – Organograma para avaliação de impactos

7.2.1.1 Critérios de avaliação para aspectos positivos (+) e negativos (-)

a) Freqüência

Tabela 230 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Freqüência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência esporádica, irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez)	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado regularmente)	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado ininterruptamente)	3

b) Importância/Severidade

Tabela 231 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Importância (para positivos) Severidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (+)	Negativo (-)	
Baixa	Resulta na minimização de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa pequenas melhorias	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais	1
Moderada	Resulta na eliminação de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa melhorias importantes	Pequena alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança	2
Alta	Resulta na reversão de potenciais ou efetivos efeitos adversos em efeitos benéficos ao ambiente e sociedade, ou representa grandes e significativas melhorias	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos	3

c) Continuidade/Reversibilidade.

Tabela 232 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Continuidade (para positivos) Reversibilidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (+)	Negativo (-)	
Baixa	Resulta em melhoria de curto prazo (cessa após o termino da sua geração)	Reversível, desaparecendo imediatamente após cessada sua fonte de geração ou de degradação	1
Moderada	Resulta em melhoria de médio prazo (permanece por alguns anos)	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação	2
Alta	Resulta em melhoria permanente ou de longo prazo (permanece por décadas)	Irreversível	3

d) Abrangência

Tabela 233 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Abrangência	Conceituação	Índice
Local	Ocorrência localizada, nas imediações da fonte geradora	1
Regional	Ocorrência regional, afeta localidades próximas, o município ou região	2
Estratégica	Ocorrência estratégica, proporção estadual, nacional ou global	3

e) Duração

Tabela 234 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Impacto com incidência passageira, transitória, dentro da vida útil do empreendimento	1
Permanente	Impacto de incidência permanente, estável dentro da vida útil do empreendimento	3

7.2.1.1.1 Avaliação de significância para aspectos positivos e negativos

O Índice de Significância (IS) para aspectos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de **freqüência, importância, continuidade e abrangência**, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de **freqüência, severidade, reversibilidade e abrangência**. O valor do IS, comparado ao seguinte critério de classificação, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 235 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Índice de Significância (IS)	Classificação
IS < 25	Não Significativo
25 ≤ IS ≤ 100	Significativo
IS › 100	Muito Significativo

7.2.1.2 Critérios de avaliação para aspectos potenciais (P)

a) Probabilidade

Tabela 236 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Probabilidade	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência remota (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falhas múltiplas no sistema, humanas e equipamentos, ou rupturas de equipamentos de grande porte)	1
Moderada	Ocorrência improvável (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falha humana ou de equipamento)	2
Alta	Ocorrência provável (presumindo-se que irá ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil do sistema)	3
Muito alta	Ocorrência muito provável (pelo menos uma ocorrência já registrada no sistema, presumindo-se que irá ocorrer várias vezes)	4

b) Severidade

Tabela 237 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Severidade	Conceituação	Índice
Baixa	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (internamente à empresa) e/ou danos insignificantes ao meio ambiente (facilmente reparáveis), sem infrações da legislação e de outros requisitos	1
Moderada	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (interna e/ou externamente à empresa) e/ou pequenos danos ao meio ambiente, com infrações de normas técnicas e/ou demandas de partes interessadas. Exige serviços de correção internos	2
Alta	Incidente com potencial para causar incômodo e/ou indisposição, doenças e/ou ferimentos (interna e externamente à empresa) e/ou danos significativos ao meio ambiente, envolvendo serviços de emergência internos e externos; infrações da legislação e outros requisitos. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe	3

Muito alta	Incidente com potencial para causar doenças, ferimentos e vítimas fatais (interna e externamente à empresa) e danos irreversíveis ao meio ambiente, com infrações da legislação e outros requisitos. Exige serviços de emergência internos e externos e ações corretivas imediatas	4

7.2.1.2.1 Avaliação de significância (P)

O Índice de Significância (IS) para aspectos potenciais é determinado após a multiplicação dos valores de **probabilidade e severidade**. O valor do IS, comparado ao seguinte critério de classificação, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 238 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Índice de Significância (IS)	Classificação
IS ≤ 6	Não Significativo
8 ≤ IS ≤ 9	Significativo
IS ≥ 12	Muito Significativo

7.2.1.3 Matriz de impactos

A matriz de impactos ambientais permite a junção e ordenação dos aspectos e impactos avaliados, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar. A numeração apresentada na matriz é equivalente à dos quadros de AIA, facilitando, assim, o resgate das informações contidas na descrição de geral de cada aspecto e impacto, caso necessário.

Tabela 239 - Critério de avaliação de aspectos e impactos ambientais

Matriz de avaliação de impactos ambientais													
AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo
												0	Não significativo

7.2.2 Responsabilidades

Conforme empreendedor, é importante esclarecer, que encontra-se previsto no Edital de Concorrência Internacional relativo à concessão da atividade de operação do TCP, bem como no respectivo Contrato de Concessão, subsequentes aditivos e demais regulamentos aplicáveis, que é de responsabilidade da APPA a realização de todas as obras de infra-estrutura marítima necessárias à operacionalidade do empreendimento, o que envolve, inclusive, dragagens de manutenção e aprofundamento nos canais de acesso, bacia e berços, incluindo ainda a sinalização náutica e monitoramentos.

Neste contexto, os monitoramentos necessários para a prevenção/compensação/mitigação dos impactos afetos à obra de expansão objeto deste licenciamento referidos na matriz de impacto em questão, bem como as ações concretas que por ventura venham a se fazer necessárias para a sua compensação/mitigação, são, contratual e regulamentarmente, atribuições também da APPA. E, para tanto, o TCP paga à APPA periodicamente uma tarifa, no valor de R$ 37,85 por contêiner de longo curso movimentado e de R$ 30,28 por contêiner de cabotagem movimentado, denominada INFRAMAR, a qual é destinada justamente ao custeio de tais atividades. Para que se possa dimensionar o montante dos valores pagos pelo TCP nos últimos três anos referentes a essa tarifa, observe-se a tabela abaixo:

ANO	VALOR
2007	R$ 6.959.404,00
2008	R$ 8.847.167,00
2009	R$ 8.821.869,00

Assim, efetivamente é no mínimo co-responsabilidade da APPA a adoção das medidas indicadas em algumas matrizes de impacto, cabendo ao TCP demandar o cumprimento dessas obrigações contratuais.

A presente ressalva se faz importante para justificar a impossibilidade de realização exclusivamente pelo TCP de todas as ações e medidas preventivas, compensatórias ou mitigadoras que, em virtude de disposições contratuais e regulamentares cabem também a APPA, e por cuja realização a empresa já pagou valores substanciais através da tarifa INFRAMAR. Neste contexto, exigir apenas do TCP a realização de tais medidas implicaria em impor à empresa de um desembolso em duplicidade.

Confiram-se a seguir, os dispositivos do Edital de Concorrencia Internacional, aditivos e regulamentos aplicáveis a essa matéria:

Edital de Concorrência Internacional para o Arrendamento de Instalações Portuárias do Porto de Paranaguá – Terminal de Contêineres e Veículos – Edital n. 009/97
Item 02.00.00 DAS DEFINIÇÕES

(...)
IX – Infra-estrutura do Porto de Paranaguá: a compreendida por todas as instalações portuárias, quais sejam , ancoradouros, docas, cais, pontes e piers de atracação e acostagem, terrenos, armazéns edificações e vias de circulação interna, bem como pela infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário ao Porto, tais como canais, bacias de evolução e áreas de fundeio que devam ser mantidas pela Administração do Porto, no caso da APPA;

13.00.00 DOS PREÇOS MÁXIMOS DE REFERÊNCIA

13.09.0 Os itens tarifários correspondentes a utilização das infra-estruturas marítima e de acostagem serão cobradas pela APPA de conformidade com o previsto na Tarifa Portuária dos Portos de Paranaguá e Antonina, homologadas pelo CAP.

Anexo V – Projeto Conceitual de Referência
Seção II – Obras a Serem realizadas pela APPA

8. Dragagem de manutenção em frente ao TERMINAL e no canal de acesso para atender a navios de até 12 metros de calado.

Contrato de Arrendamento n. 020-98 firmado em 16/09/98

CLÁUSULA DÉCIMA – DAS TARIFAS, PREÇOS OU TAXAS INCIDENTES SOBRE O TERMINAL:

1. Nenhum outro preço, tarifa ou taxa portuária, existente ou que venha a ser criada pela Administração do Porto de Paranaguá, além daquelas referidas no Edital que deu origem a presente contratação, incidirá sobre as operações

portuárias de movimentação e armazenagem de contêineres e veículos automotivos, e contêineres no Terminal.

QUARTO TERMO ADITIVO FIRMADO EM 01/02/2002

CLÁUSULA TERCEIRA – OS BENS INSTEGRANTES DO ARRENDAMENTO
Por decorrência, os deveres da ARRENDATÁRIA previstos nas cláusulas 30ª e 31ª do Contrato de Arrendamento aplicam-se exclusivamente às instalações portuárias a serem construídas, permanecendo a APPA com a titularidade e a responsabilidade das áreas marítimas e de atracação correspondentes, assim como os respectivos deveres de manutenção e conservação, inclusive quanto à dragagem e às demais condições para plena operação das instalações , tal como previsto no EDITAL, no Contrato de Arrendamento ou nos regulamentos portuários.

REGULAMENTO DA INFRAMAR

TABELA I – UTILIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA MARÍTIMA E FACILIDADES PORTUÁRIAS - INFRAMAR

NORMAS DE APLICAÇÃO

1- OBSERVAÇÕES

Os valores desta tabela remuneram, além das obrigações da Autoridade Portuária, definidas no art. 33 da Lei 8.630/93, a utilização das infra-estruturas de **acesso** marítimo, abrangendo: águas restritas, com profundidades adequadas às embarcações no **canal** de **Acesso, Bacia de Evolução, Áreas de Fundeios e junto** às instalações de Acostagem bem como Balizamento e Sinalização necessários à Segurança da Navegação; e ainda serviços de dragagem de manutenção e aprofundamentos, batimetrias, derrocagens, estudos técnicos, **proteção ao meio ambiente** e outros serviços que se fizerem necessários no condomínio marítimo.

Assim, para fins metodológicos, nas matrizes relativas aos impactos em relação aos quais o empreendedor entende haver co-responsabilidade da APPA, será realizada indicação neste sentido no campo “responsabilidades”.

7.2.3 Impactos na fase de planejamento

Não estão previstos quaisquer impactos ambientais diretos, positivos ou negativos, na fase de planejamento do empreendimento, devendo ser observados somente os aspectos relacionados à divulgação do empreendimento que geram expectativas e que podem acarretar em impactos relacionados ao deslocamento de mão de obra afetando o meio antrópico, porém, serão adotadas medidas de caráter preventivo que visem informar a comunidade dos aspectos iniciais de planejamento destas futuras obras evitando assim estas expectativas e deslocamentos bem como, informar a comunidade a respeito do projeto.

AIA 1 - Planejamento do empreendimento/expectativa na comunidade e deslocamento antecipado de mão de obra

Aspecto ambiental		Planejamento do empreendimento		
Impacto ambiental		Gerar expectativas relacionadas a geração de emprego e renda, deslocamento antecipado de mão de obra e desconhecimento dos impactos ambientais do projeto.		
Fase		Planejamento		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Atual		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	9
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Desenvolver um programa de esclarecimento para a população de paranaguá por meio das organizações sociais, organizações de classe, escolas, meios de comunicação, autoridades portuárias e ambientais sobre o projeto de expansão do Terminal de Contêineres de Paranaguá e abrir um canal permanente de comunicação entre o Terminal e a Comunidade de Paranaguá, a fim de divulgar os programas sócio-ambientais do projeto de expansão do TCP.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4 Impactos nas fases de implantação e operação

7.2.4.1 Meio físico

7.2.4.1.1 Clima e condições meteorológicas

Não estão previstos quaisquer impactos positivos ou negativos no clima e condições meteorológicas provenientes da implantação e operação do empreendimento, devendo ser observados os efeitos das condições metereológicas que acarretem situações adversas sobre os futuros cronogramas de implantação e operação.

7.2.4.1.2 Qualidade do ar

Na fase de implantação, os impactos relacionados à qualidade do ar dizem respeito às atividades necessárias para a construção do prolongamento do cais.

A expansão do cais do TCP acarretará a movimentação de veículos e máquinas na região, muitos dos quais veículos pesados movidos à diesel, emissores da “fumaça preta”.

Essas emissões são regulamentadas por lei e contribuem para a poluição atmosférica local. O empreendedor deverá solicitar dos prestadores de serviço um plano de manutenção preventiva e corretiva, exigindo a correta regulagem dos motores no sentido de redução das emissões.

O impacto está limitado à área do empreendimento e seu entorno direto, onde não há pessoas morando. Desta, forma a população não sofrerá impactos significativos tendo em vista as zonas urbanizadas estarem a uma distância suficiente para a dispersão dos poluentes no ar.

Na fase operacional, tendo em vista que um terminal de contêineres não contém fontes fugitivas de emissões, porém necessita de muitos equipamentos para manuseio e transporte de cargas, as emissões provenientes desses veículos e equipamentos devem ser consideradas.

Com a operação do novo cais do TCP ocorrerá uma maior movimentação de veículos e equipamentos, ocasionando, assim, maior emissões atmosféricas na área do empreendimento.

AIA 2 – Emissões atmosféricas da fase de obras/Poluição do ar

Aspecto ambiental		Emissões atmosféricas de fontes móveis na fase de obras de expansão do cais		
Impacto ambiental		Poluição do ar		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futura		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	24
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Inclusão da apresentação de plano de manutenção preventiva e corretiva de veículos e equipamentos a diesel como critério para contratação de fornecedores		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 3 – Emissões atmosféricas da fase de operação/Poluição do ar

Aspecto ambiental		Emissões atmosféricas de fontes móveis na fase de operação do terminal		
Impacto ambiental		Poluição do ar		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Atual		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	24
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Estabelecimento de procedimento interno para monitoramento das emissões de escapamentos de veículos a diesel. - Estabelecimento de procedimento interno para manutenção preventiva e/ou corretiva para os veículos com motor a diesel, com a finalidade de manter as emissões na faixa regulamentada por lei.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.1.3 Ruídos

Na fase de implantação, os impactos provenientes dos ruídos afetarão diretamente os trabalhadores da fase de construção, os operadores e trabalhadores do terminal e tripulação dos navios que estarão atracados no cais existente, além das espécies animais.

As atividades críticas (fontes de ruído na fase de implantação) são as seguintes:
- Descarregamento e carregamento de caminhões com a utilização de caçambas;
- Manobra de barcaças, equipamentos e máquinas;
- Obras civis em geral;
- Montagem das estruturas;
- Dragagem dos berços;
- Cravação das estacas no cais;
- Operação de guindastes.

Nesse período de implantação ocorrerão obras civis em geral, além das operações de descarregamento/carregamento de caminhões com solo, brita, caminhões-caçamba e demais equipamentos. Tais caminhões circularão também pelas áreas de influência direta, causando aumento nos níveis de ruído nas vias de acesso ao empreendimento.

AIA 4 – Obras civis de expansão do cais/Aumento de ruído na área do empreendimento

Aspecto ambiental		Obras civis de expansão do cais		
Impacto ambiental		Aumento de ruído na área do empreendimento		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futura		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		1	**Índice de significância**	12
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Adotar máquinas com a melhor tecnologia em termos de emissão de ruídos para cada estágio da construção. - Efetuar campanha de monitoramento para medições do nível de ruído durante o período de obras		
	Mitigadoras	- Utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para a segurança dos trabalhadores. - Adoção de horários restritos de trabalho para equipamentos geradores de ruído excessivo que possam ocasionar desconforto acústico à tripulação dos navios atracados, e outras medidas mitigadoras como evitar a simultaneidade de operações ruidosas, isolamento acústico, barreiras defletoras e substituição de máquinas e tecnologias, caso necessário.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

Na fase de operação do novo cais, os impactos provenientes dos ruídos dizem respeito às operações necessárias para a movimentação de cargas, equipamentos e veículos.

Tendo em vista que com a operação do cais já existente os níveis de ruído estarão dentro dos parâmetros, se faz necessário o monitoramento dos níveis de ruído no

início das operações do novo cais, para verificação de possíveis alterações nas avaliações efetuadas antes de sua implantação.

AIA 5 – Operação da área expandida do cais/Aumento de ruído na área do empreendimento

Aspecto ambiental		Operação da área expandida do cais		
Impacto ambiental		Aumento de ruído na área do empreendimento		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futura		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		1	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Efetuar campanha de monitoramento para medições do nível de ruído no início das operações		
	Mitigadoras	- Utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para a segurança dos trabalhadores.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.1.4 Geologia, geomorfologia e solos

O empreendimento não contempla nenhuma alteração no relevo superficial local, mas sim a criação de uma nova estrutura, o que trará impactos à hidrodinâmica local.

Também, pode-se afirmar que, considerando que a obra de ampliação do cais do TCP será desenvolvida em área de baía, possivelmente não haverá nenhuma alteração ou impacto direto sobre nenhum compartimento pedológico nas proximidades do empreendimento.

Contudo, o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras deve ser controlado, visando à correta segregação, disposição e destinação dos resíduos da construção civil, evitando, assim, contaminação do solo e água.

AIA 6 – Geração de resíduos da construção civil/Poluição do solo, sedimentos e água

Aspecto ambiental		Geração de resíduos da construção civil		
Impacto ambiental		Poluição do solo, dos sedimentos e da água		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	1
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	8
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Proibição de lançamento de resíduos no mar e solo - Concessão de treinamentos de integração a todos os prestadores de serviço e colaboradores.		
	Mitigadoras	- Implantação da gestão dos resíduos da construção civil baseados nos princípios de segregação e destinação adequada de cada tipo de resíduo, priorizando-se a não geração, o reuso, a reciclagem e a destinação/disposição final, nesta ordem. - Implantação da estrutura necessária à segregação de materiais na obra.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor e prestadores de serviço		

7.2.4.1.5 Hidrodinâmica marinha e recursos hídricos

AIA 7 – Ampliação do cais / Possíveis mudanças da linha de costa, da batimetria e dos sedimentos de fundo

Aspecto ambiental		Ampliação do cais		
Impacto ambiental		Possível ocorrência de alterações nos processos de transporte sedimentar associadas às mudanças na hidrodinâmica na AID pela expansão do cais do TCP Erosão costeira nas praias estuarinas, intensificação dos processos de erosão e/ou assoreamento da baía de Paranaguá e mudanças nas características granulométricas dos sedimentos de fundo com consequências sobre a biota.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		4	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	8
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento da posição da linha de costa, da evolução batimétrica e sedimentológica na AID com o intuito de determinar as possíveis alterações no ambiente, para o estabelecimento de suas causas (naturais e/ou antrópicas).		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Autoridade portuária (Administracao dos Portos de Paranagua e Antonina – APPA), em razão do disposto no Edital de Concorrencia Internacional, Contrato de Concessao e aditios, e regulamentos aplicáveis a atividade do Terminal de Conteineres. A responsabilidade do TCP será demandar o cumprimento pela APPA das obrigações contratuais e regulamentares aplicáveis.		

AIA 8 – Ampliação do cais/Possível mudança na dinâmica natural da circulação estuarina no canal da Cotinga

Aspecto ambiental		Ampliação de 315 m no cais do TCP, com a mudança de posição dos *dolphins* de atracação para leste da atual posição.		
Impacto ambiental		Possível mudança na dinâmica natural da circulação estuarina com conseqüente assoreamento do canal da Cotinga e/ou erosão de suas margens. Possível redução do canal de circulação de embarcações de pequeno e médio porte (turismo e pesca), além de erosão e/ou deposição costeira.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	6
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento de forçantes físicas (marés e, correntes de maré), turbidez, temperatura, densidade e transparência da água. Monitoramento batimétrico e determinação das características granulométricas dos sedimentos de fundo da área, como forma de implementação dos estudos para as respostas efetivas dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente. Este monitoramento deverá contemplar um raio de, menos, 2 km a partir da localização do empreendimento.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Autoridade portuária (Administracao dos Portos de Paranagua e Antonina – APPA), em razão do disposto no Edital de Concorrencia Internacional, Contrato de Concessao e aditios, e regulamentos aplicáveis a atividade do Terminal de Conteineres. A responsabilidade do TCP será demandar o cumprimento pela APPA das obrigações contratuais e regulamentares aplicáveis.		

AIA 9 – Operação do cais ampliado/Possível mudança na dinâmica natural da circulação estuarina

Aspecto ambiental		Operação do novo cais do TCP, com a mudança de posição dos *dolphins* de atracação para leste da atual posição.		
Impacto ambiental		Possível mudança na dinâmica natural da circulação estuarina com conseqüente assoreamento do canal da Cotinga e/ou erosão de suas margens. Possível redução do canal de circulação de embarcações de pequeno e médio porte (turismo e pesca), além de erosão e/ou deposição costeira.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	6
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	- Confirmando-se a situação do assoreamento deverá ocorrer a manutenção das profundidades navegáveis para pequenas e médias embarcações com dragagens na área do canal. se necessário, garantindo a navegação entre o Canal e o futuro cais.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Autoridade portuária (Administracao dos Portos de Paranagua e Antonina – APPA), em razão do disposto no Edital de Concorrencia Internacional, Contrato de Concessao e aditios, e regulamentos aplicáveis a atividade do Terminal de Conteineres. A responsabilidade do TCP será demandar o cumprimento pela APPA das obrigações contratuais e regulamentares aplicáveis.		

AIA 10 – Dragagem para ampliação do cais/Alteração na qualidade da água

Aspecto ambiental		Atividade de dragagem na ADA pela expansão do cais do TCP.		
Impacto ambiental		Liberação de contaminantes e nutrientes do sedimento para a coluna d'água e geração de material particulado em suspensão (MPS), ocorrendo mudança na qualidade da água com consequências para a biota.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	1
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento da qualidade da água durante e após a operação de dragagem na AID com o objetivo de verificar possíveis mudanças nas características da coluna d'água.		
	Mitigadoras	- Realizar a dragagem utilizando a melhor relação rendimento/tecnologia.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 11 – Deposição do material dragado devido a construção do novo berço/Alteração na qualidade da água

Aspecto ambiental		Deposição do material dragado na ADA .		
Impacto ambiental		Liberação de contaminantes e nutrientes do sedimento para a coluna d'água e, talvez, geração de material particulado em suspensão, proveniente do ducto de saída do local de despejo do material dragado, mudança na qualidade da água com consequências para a biota.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	1
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-Monitoramento da qualidade da água durante e após a operação de despejo do material dragado na ADA e AID com o objetivo de verificar possíveis mudanças nas características da coluna d'água.		
	Mitigadoras	- Despejo do material dragado em terra com disposição adequada e contida por meio de diques impermeabilizados (área confinada).		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.1.6 Risco de acidentes

AIA 12 – Operação do terminal/Possível ocorrência de acidentes ocasionando a contaminação da água e solo e prejuízos a fauna e flora

Aspecto ambiental		Operações do terminal		
Impacto ambiental		Possível ocorrência de acidentes com derramamento de substâncias perigosas ocasionando contaminação da água, solo e prejuízos à fauna, flora		
Fase		Operação		
Natureza		Negativa		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Atual		
Probabilidade		2	**Abrangência**	-
Severidade		4	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	8
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Implantar programa de gerenciamento de risco e plano de emergência - Efetuar o devido treinamento dos colaboradores e terceiros para com as ações emergenciais		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

7.2.4.2 Meio biótico

7.2.4.2.1 Plâncton

Fitoplâncton

Na área de influência da obra, o fitoplâncton poderá ser afetado em função da circulação da água, do transporte de sedimentos e do material em suspensão. Durante a implantação da obra, com os processos de dragagem e derrocagem, os sedimentos de fundo podem ser ressuspendidos e as espécies bênticas podem ocupar a coluna d' água. Esta ressuspensão pode ocasionar a ressuspensão de cistos de dinoflagelados potencialmente tóxicos, que podem voltar a se desenvolver, ocasionando florações nocivas. Durante as florações, a pesca é interrompida, causando prejuízos para as comunidades pesqueiras locais, o que pode ser considerado um impacto negativo. Além disso, o turismo local pode ser afetado, pois durante as florações, a balneabilidade fica comprometida e as manchas produzidas na água durante este processo, podem interferir na beleza cênica do local.

Supondo que ocorram modificações na hidrodinâmica local, também poderá ocorrer a substituição das espécies dominantes. Ainda durante a construção, a movimentação dos sedimentos pode proporcionar um aumento na turbidez da água, que por sua vez, dificultará a penetração da luz, reduzindo a produção primária localmente. Tanto a turbidez como as florações são transitórias e as águas tendem a recuperar as condições normais. No entanto, as toxinas de microalgas nocivas podem ser acumuladas ao longo da cadeia trófica, podendo atingir todos os níveis. Além disso, de acordo com a literatura as regiões portuárias antropizadas, como Paranaguá, apresentam contaminantes nas suas águas e sedimentos, que em ressuspensão são disponibilizados para a coluna d' água, atingindo o fitoplâncton e os demais níveis tróficos.

AIA 13 – Ampliação do cais com mudança de posição dos dolphins de atracação/ Alteração da hidrodinâmica com possível substituição das espécies dominantes do fitoplâncton

Aspecto ambiental		Ampliação do cais com mudança de posião dos dolphins de atracação		
Impacto ambiental		Alteração da hidrodinâmica que pode ocasionar a substituição das espécies dominantes do fitoplâncton.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	6
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento sazonal do fitoplâncton na fase de instalação da obra		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

De acordo com os dados obtidos na literatura e nas análises das amostras deste EIA, o fitoplâncton do Complexo Estuarino de Paranaguá contém várias espécies potencialmente nocivas, produtoras de toxinas ou não, que podem promover eventos de florações. Além disso, o CEP também contém espécies que além de nocivas são exóticas e já estabelecidas no ambiente, provenientes das águas de lastro de navios (e.g. *Coscinodiscus wailesii* e *Odontella sinensis*. Esta última até o presente momento não havia sido dominante na comunidade diatomológica, ao contrário do que ocorreu nas amostragens deste EIA. O volume de água de lastro despejado no CEP é de aproximadamente 20 milhões de m^3 por ano (G. PRANGE, 2002, COMUNICAÇÃO PESSOAL, MARINHA DO BRASIL).

Diversas iniciativas internacionais e nacionais surgiram para mitigar os problemas das invasões biológicas por água de lastro de navios, dentre elas o Programa Global Ballast Water Management Programe (GLOBALLAST), cujos objetivos são: auxiliar países em desenvolvimento a reduzir a transferência de organismos nocivos por água de lastro de navios; aumentar a participação destes países através da orientação da Organização Marítima Internacional (IMO) no gerenciamento de água de lastro; assistir estes países para a implementação futura do regime obrigatório da IMO, através da Convenção Internacional de Água de Lastro promulgada em Fevereiro de 2004, e dar suporte à implantação de programas de monitoramento, gerenciamento, educação, consciência e avaliação de risco. Além disso, recomenda-se aos navios que adentram em águas brasileiras o cumprimento da NORMAM 20/DPC (Norma Marítima), que trata dos procedimentos sobre a troca da água de todos os tanques de lastro em regiões oceânicas, conforme recomendação da IMO.

Durante a navegação, em navios do tipo full contêineres, nem sempre a troca oceânica do lastro é eficaz, ou pior, nem sempre é possível trocar a água de todos os tanques, o que aumenta a chance de invasão de novas espécies no CEP (PROCOPIAK, 2009).

AIA 14 – Operação do cais ampliado com mudança de posição dos *dolphins* de atracação/ Alteração da hidrodinâmica com possível substituição das espécies dominantes do fitoplâncton

Aspecto ambiental		Operação do cais ampliado do TCP		
Impacto ambiental		Alteração da hidrodinâmica que pode ocasionar a substituição das espécies dominantes do fitoplâncton.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		4	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	8
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento sazonal do fitoplâncton na fase de operação, por pelo menos um ano.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

Espécies exóticas provenientes das águas de lastro de navios podem competir com espécies nativas, promovendo a exclusão das mesmas. Além disso, tais espécies podem se tornar dominantes no ambiente e, no caso do fitoplâncton, podem acarretar florações nocivas. Para mitigar esses impactos, percebe-se a necessidade de educação ambiental dos atores diretamente envolvidos, neste caso, os comandantes de navios, bem como o monitoramento da troca oceânica dos tanques de lastro exigidos pela NORMAM 20 e pela IMO.

AIA 15 – Deslastreamento dos navios decorrente das operações do TCP/ Competição com espécies nativas e possibilidade de existência de espécies potencialmente nocivas

Aspecto ambiental		Deslastreamento dos navios decorrente das operações portuárias.		
Impacto ambiental		Invasão de espécies exóticas e potencial extinção de espécies nativas do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) e riscos para a saúde pública.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Atual		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	48
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Desenvolver um programas de educação ambiental com enfoque neste impacto. - Monitorar a certificação do deslastre dos navios.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

Zooplâncton

A alta taxa de crescimento e reprodução do zooplâncton faz com que esses organismos respondam rapidamente aos impactos que alteram as condições físico-químicas da água. Deve-se considerar os aspectos e impactos ambientais sobre o zooplâncton decorrente das atividades para a ampliação do cais leste do porto de Paranaguá e do fluxo de embarcações.

No que diz respeito às atividades de ampliação, o aumento de material particulado em suspensão devido à dragagem na área diretamente afetada e na área de influência direta poderá provocar uma redução da intensidade luminosa interferindo diretamente na produção primária, e consequentemente na disponibilidade de alimento para o zooplâncton. O aumento de material particulado em suspensão também pode interferir nas taxas de ingestão de alimento do zooplâncton e de organismos que se alimentam do próprio zooplâncton. Porém, os impactos ambientais sobre estes organismos não estão apenas limitado aos fatores físicos e alimentares, mas também aqueles de ação aguda e crônica dos constituintes químicos que podem ser biodisponibilizados quando ressuspendidos do fundo.

Para alguns organismos zooplanctônicos, principalmente os holoplanctônicos, a o impacto é temporário. Porém, para o meroplâncton, os efeitos podem ser cíclicos ou permanentes de acordo com os padrões reprodutivos e das alterações geomorfológicas de habitats. Desse modo, a manifestação do impacto sobre o zooplâncton pode ser imediata ou a longo prazo. A alteração de habitats decorrente da ampliação do cais leste do porto de Paranaguá pode influenciar indiretamente no desenvolvimento ontogenético de algumas espécies, principalmente aquelas de interesse econômico.

As bioinvasões aquáticas têm como principal causa o transporte antropogênico intencional ou não intencional da biota aquática entre os diferentes continentes. Deve-se considerar que a área diretamente afetada e as áreas de influência

direta e indireta do cais leste do porto de Paranaguá estão suscetíveis a introdução de espécies exóticas.

O prognóstico sobre o zooplâncton neste EIA foi realizado com base em dados primários e secundários, considerando diferentes abordagens ecológicas e impactos ambientais em baías e estuários sobre a estrutura e dinâmica destes organismos.

AIA 16 – Obras de ampliação do cais/ Possíveis alterações na estrutura da comunidade planctônica

Aspecto ambiental		Obras para ampliação de 315 m no cais do TCP, com a mudança de posição dos *dolphins* de atracação para leste da atual posição.		
Impacto ambiental		Possíveis alterações na estrutura da comunidade zooplanctônica. Aumento do material particulado em suspensão na coluna d'agua		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	-
Severidade		2	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	6
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-Monitoramento para avaliar o tempo de reestruturação da comunidade zooplanctônica após as dragagens e os impactos gerados principalmente sobre o meroplâncton nas área de influência (ADA e AID) e de uma área controle para comparação os dados		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 17 – Obras para ampliação do cais/Possível ação aguda e crônica dos constituintes químicos que podem ser biodisponibilizados

Aspecto ambiental		Obras para ampliação de 315 m no cais do TCP, com a mudança de posição dos *dolphins* de atracação para leste da atual posição.		
Impacto ambiental		Ação aguda e crônica dos constituintes químicos que podem ser biodisponibilizados quando ressuspendidos do fundo contaminação de organismos zooplanctônicos através dos efeitos de bioacumulação		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	-
Severidade		3	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	9
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Investigar fontes poluidoras na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento - Monitoramento para avaliar os níveis de metais traços na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 18 – Obras para ampliação do cais/Possível interferência no desenvolvimento ontogenético de espécies meroplanctônicas

Aspecto ambiental		Ampliação de 315 m no cais do TCP, com a mudança de posição dos *dolphins* de atracação para leste da atual posição.		
Impacto ambiental		Possível interferência no desenvolvimento ontogenético de algumas espécies meroplanctônicas de interesse econômico.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	-
Severidade		2	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento do zooplâncton na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento durante e após as obras.		
	Mitigadoras			
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

Larvas decápodes

As larvas de decápodes possuem ciclos de vida complexos e grande importância ecológica, econômica e social. Estes organismos representam importante recurso pesqueiro ao redor do mundo. Nos estágios larvais os decápodes podem responder rapidamente aos impactos que alteram as condições físico-químicas da água. Os impactos ambientais sobre as larvas de decápodes são similares aos do zooplâncton. As obras para a ampliação do cais leste do TCP resultará no aumento de material particulado em suspensão e no fluxo de embarcações. No que diz respeito às atividades de ampliação, o aumento de material particulado em suspensão devido a dragagem na área diretamente afetada e na área de influência

direta poderá provocar uma redução da intensidade luminosa interferindo diretamente na produção primária, e consequentemente na disponibilidade de alimento para as larvas. O aumento de material particulado em suspensão também pode interferir nas taxas de ingestão de alimento das larvas. Os impactos ambientais sobre estes organismos não estão apenas limitados aos fatores físicos e alimentares, mas também aqueles de ação aguda e crônica dos constituintes químicos que podem ser biodisponibilizados quando ressuspendidos do fundo.

Para as larvas de decápodes os efeitos dos impactos ambientais podem ser cíclicos ou permanentes de acordo com os padrões reprodutivos e das alterações geomorfológicas de habitats. A alteração de habitats decorrente da ampliação do cais leste pode influenciar indiretamente no desenvolvimento ontogenético de algumas espécies, principalmente aquelas de interesse econômico.

As bioinvasões aquáticas têm como principal causa o transporte antropogênico intencional ou não intencional da biota aquática entre os diferentes continentes. Deve-se considerar que a área diretamente afetada e as áreas de influência direta e indireta do cais leste estão suscetíveis a introdução de espécies exóticas.

AIA 19 – Dragagem para instalação do cais/Contaminação das larvas decápodes

Aspecto ambiental		Dragagem para ampliação do cais		
Impacto ambiental		Aumento do material particulado em suspensão na coluna da água com possíveis alterações no ciclo de vida das espécies de decápodes. Ação aguda e crônica dos constituintes químicos que pode ser biodisponibilizados quando ressuspendidos do fundo e possível contaminação das larvas de decápodes através dos efeitos de bioacumulação		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	9
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Desenvolvimento de estudos sobre o desenvolvimento larval em laboratório para o conhecimento da biodiversidade larval dos decápodes na região na fase de implantação e operação. - Monitoramento para avaliar os níveis de metais traços na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento - Investigar fontes poluidoras na área diretamente afetada e de influência direta do empreendimento		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.2.2 Bentos

Dos fatores potencialmente prejudiciais na implantação e operação do empreendimento pode-se citar: 1) mortalidade das associações na área de dragagem e de deposição do material dragado; 2) possibilidade de soterramento causada pelo aumento de material particulado na coluna d'água durante as operações de dragagem; 3) modificação nos padrões de circulação local devido a presença física do cais ampliado; 4) introdução de espécies exóticas associado ao maior fluxo de embarcações no local e disponibilidade de substrato artificial (cais novo).

O processo de dragagem e deposição dos sedimentos das áreas de ampliação do cais e retro-área (local de deposição do sedimento dragado) provocarão a mortalidade da maior parte dos organismos da macrofauna bêntica das áreas diretamente afetadas (ADA). Entretanto, no caso de contaminação destes sedimentos, os riscos à biota aquática e toda rede trófica associada, tornam-se altos.

Após a finalização das atividades, a área muito provavelmente apresentará características geofísicas diferentes, com a exposição do substrato previamente soterrado. Terá início a fase de re-colonização dos substratos afetados, por espécies da macrofauna bêntica que utilizam a estratégia de dispersão pela coluna d'água. O tempo para se atingir um estágio avançado de colonização, quando poderia se considerar a área recuperada, pode levar vários anos. Deve ser considerado que o tempo de recuperação é proporcional ao tamanho da área afetada.

O modelo ecológico clássico prevê que a colonização é iniciada por espécies r-estrategistas, ou seja, espécies consideradas oportunistas, que apresentam altas taxas reprodutivas e produzem um grande número de larvas. Com o passar do tempo espécies de transição também chegam ao local, competindo por recursos e espaço com as primeiras colonizadoras. Finalmente, espécies K-estrategistas, de maior porte e menor densidade, com estratégias de

reprodução envolvendo a produção de poucos recrutas em períodos definidos, também se instalam no local previamente impactado, caracterizando uma comunidade de clímax.

Uma vez que a grande maioria dos táxons observados nas associações macrobênticas de sedimentos consolidados locais é composta por animais filtradores, a suspensão de sedimentos na coluna d'água poderá prejudicar a alimentação destes animais ou mesmo soterrá-los, promovendo uma mortalidade local. Entretanto, esta condição pode ser considerada pouco severa e reversível uma vez que a modelagem da pluma de sedimentos apresentada demonstra uma pequena abrangência de dispersão, no espaço e no tempo. Assim, os principais organismos afetados seriam aqueles dos substratos artificiais do Cais e Dolphins, que caracterizam-se por serem verticais, o que evita o soterramento da biota. As comunidades de substratos consolidados naturais devem ser pouco afetadas pela pluma de sedimentos nas operações de dragagem por ocorrerem a certa distância do empreendimento.

A presença física do novo terminal (ampliação) poderá modificar a hidrodinâmica local, alterando o padrão de sedimentação e a dispersão de larvas e propágulos. Isto poderá modificar a estrutura das comunidades locais. Estas alterações deverão ser monitoradas para quantificar suas magnitudes.

A maior disponibilidade de substrato artificial após a ampliação, ao mesmo tempo em que poderia promover um aumento na biodiversidade local de organismos de substrato consolidado, poderia também promover um incremento nas populações das espécies introduzidas ou alóctones já identificadas, normalmente associadas a substratos artificiais. O maior fluxo de embarcações esperado após a ampliação aliado a maior disponibilidade de substrato artificial para colonização, pode também promover novas introduções, além daquelas já mencionadas. Como as invasões biológicas são consideradas atualmente como componente significativo de mudanças globais, podendo acarretar alterações nos processos ecológicos locais e perda de

biodiversidade, atenção especial deve ser dada ao monitoramento e as medidas preventivas de bioinvasão.

AIA 20 – Dragagem de aprofundamento para ampliação do cais e deposição na retro-área / Supressão das comunidades bênticas das áreas dragada e de deposição

Aspecto ambiental		Dragagem de aprofundamento para ampliação do cais e deposição na retro-área.		
Impacto ambiental		Supressão das comunidades bênticas das áreas dragada e de deposição.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativa		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		1	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		2	**Índice de significância**	4
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	- Efetuar o confinamento adequado dos sedimentos em terra		
	Compensatórias	- Implantar programa de monitoramento da macrofauna bêntica		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor e autoridades portuárias.		

AIA 21 – Dragagem de aprofundamento para ampliação do cais / Soterramento ou efeitos negativos sobre as estruturas de filtração dos animais bênticos

Aspecto ambiental		Dragagem para ampliação do cais		
Impacto ambiental		Soterramento ou efeitos negativos sobre as estruturas de filtração dos animais		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		1	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	2
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	- Cuidado nas operações de dragagem e movimentação de rejeitos e sedimentos para evitar o seu carreamento para os ambientes aquáticos. - Confinamento adequado dos sedimentos em terra.		
	Compensatórias	- Implantar Programa de monitoramento da biota aquática (programa de monitoramento da macrofauna bêntica).		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

AIA 22 – Operação do cais ampliado / Possível modificação nos sistemas de circuilação local acarretano alteração das comunidades bênticas

Aspecto ambiental		Operação do cais ampliado		
Impacto ambiental		Possível modificação nos sistemas de circulação local decorrente da dragagem com possível alteração das comunidades bênticas. Introdução de espécies ou manutenção de espécies introduzidas.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativa		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	-
Severidade		2	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo.		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	- Implantar programa de monitoramento da macrofauna bêntica		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

AIA 23 –Introdução de espécies ou manutenção de espécies introduzidas devido ao aumento de fluxo de embarcações e maior disponibilidade de substrato artificial (ampliação do cais)/ Competição com espécies nativas e perda de biodiversidade

Aspecto ambiental		Introdução de espécies ou manutenção de espécies introduzidas devido ao aumento de fluxo de embarcações e maior disponibilidade de substrato artificial (ampliação do cais).		
Impacto ambiental		Competição com espécies nativas e perda de biodiversidade.		
Fase		Operação.		
Natureza		Negativa.		
Ocorrência		Real.		
Temporalidade		Futuro.		
Freqüência		3	**Abrangência**	2
Severidade		4	**Duração**	3
Reversibilidade		3	**Índice de significância**	[216]
Significância		Muito significativo.		
Medidas	**Preventivas**	Fiscalização do cumprimento da NORMAM 20 e recomendação da IMO.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias (programática)	Programa de monitoramento da macrofauna bêntica. Programa de Educação Ambiental (com os comandantes dos navios que atracam no TCP sobre o problema da bioinvasão).		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor e terminais portuários que operam no CEP.		

7.2.4.2.3 Ictiofauna

Os ruídos gerados pelo empreendimento, principalmente durante a construção das estruturas de atracação e movimentação dos navios, podem ultrapassar os níveis de tolerância dos peixes. Determinados níveis são reconhecidamente prejudiciais, ocasionando mudanças comportamentais que vão desde evitar a área até a permanência no local em condições estressantes.

AIA 24 – Ruídos gerados pela implantação cais / Alteração nos padrões comportamentais da ictiofauna.

Aspecto ambiental		Geração de ruídos decorrente das obras e operação de ampliação do novo cais do TCP		
Impacto ambiental		Possível alteração nos padrões comportamentais da ictiofauna		
Fase		Implantação e operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento da ictiofauna antes, durante e após a construção do cais		
	Mitigadoras	- Utilizar máquinas com a melhor tecnologia em termos de emissão de ruídos durante a construção e monitoramento do nível de ruído.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

Alterações nos padrões normais de circulação da região e as concomitantes mudanças nas características físicas e químicas da água, geradas pela ampliação do cais, podem ter reflexos na composição e na estrutura da ictiofauna, tanto do sublitoral como nas áreas entre-marés, principalmente no canal da Cotinga.

Adicionalmente, modificações ocorridas na composição e na abundância de outros compartimentos da biota (plâncton e bentos) podem indiretamente afetar a ictiofauna, através de alterações na disponibilidade de presas e consequentemente no nível de competição inter e intraespecífica, comprometendo a capacidade de sobrevivência de algumas espécies ou reduzindo a abundância.

AIA 25 – Ampliação do cais / Possíveis modificações nas características hidrográficas da região podendo ocasionar mudanças na composição e na estrutura da ictiofauna

Aspecto ambiental		Ampliação do cais do TCP e mudança na posição dos *dolphins* de atracação, com consequentes alterações nas características hidrográficas da região.		
Impacto ambiental		Possíveis modificações nas características hidrográficas da região podendo ocasionar mudanças na composição e na estrutura da ictiofauna, em decorrência das modificações nas características hidrográficas.		
Fase		Implantacao e Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Probabilidade		3	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	[6]
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento da ictiofauna antes, durante e após a construção do cais		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias			
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

Durante a dragagem e deposição de sedimentos, o aumento da turbidez, a diminuição do oxigênio dissolvido, a biodisponibilização de contaminantes, o ruído e o efeito físico através da sucção, podem causar impactos negativos nos peixes. Esses impactos vão desde a morte de indivíduos juvenis sugados durante a dragagem, a contaminação dos indivíduos de forma direta, através do contato com contaminantes que estavam aprisionados no sedimento ou, de forma indireta, através da ingestão de itens alimentares contaminados, ou mesmo, impossibilitar o uso do local pelos peixes, em decorrência das atividades e ruídos presentes.

Exceto a morte de indivíduos por sucção, todos dos impactos descritos acima também podem ser ocasionados pelo deslocamento dos navios.

AIA 26 – Dragagem do berço de atracação e movimentação dos navios / Possível indução de hipoxia ambiental e disponibilização de contaminantes.

Aspecto ambiental		Dragagem no local de construção do novo berço de atracação e geração de uma pluma de sedimentos		
Impacto ambiental		Possível indução de hipoxia ambiental através da diminuição da difusão da luz na água e exposição crônica dos peixes a metais pesados		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitorar a existência e o nível de contaminantes nos sedimentos da ADA. - Monitoramento da ictiofauna antes, durante e após a construção do cais.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

As estruturas submersas de sustentação do cais, além de disponibilizarem substratos para fixação de organismos bentônicos utilizados como alimento pelos peixes, aumentarão a complexidade local do ambiente e a oferta de abrigo para os mesmos, o que pode estimular o uso da área. Entretanto, apesar do efeito atrator dessas estruturas, elas podem potencializar a contaminação dos peixes através da alimentação e a constante presença na proximidade de uma atividade potencialmente poluidora.

AIA 27 – Construção de estruturas submsersas para ampliação do cais/ Atração e possível contaminação dos peixes.

Aspecto ambiental		Construção de estruturas submersas para ampliação do cais		
Impacto ambiental		Atração dos peixes para proximidade de uma atividade potencialmente poluidora, com risco de contaminação		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Probabilidade		3	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	[6]
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Vistorias periódicas nos equipamentos, orientação aos funcionários, uso de equipamentos de contenção, sistema de drenagem do cais adequado, manutenção de equipamentos em área adequada - Monitoramento da ictiofauna antes, durante e após a construção do cais		
	Mitigadoras	- Contenção do derramamento, retirada dos contaminantes do mar, ações de limpeza de áreas afetadas de acordo com protocolos técnicos específicos, quando necessário.		
	Compensatórias			
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

A alteração no fotoperíodo em função da iluminação artificial utilizada durante a construção e o funcionamento do empreendimento em questão, contraria a adaptação dos peixes aos ciclos naturais de intensidade de luz (dia e noite). Algumas atividades desempenhadas pelos peixes (p. ex. alimentação, repouso), assim como por outros organismos, seguem ritmos circadianos, com marcantes diferenças entre os padrões diurnos e noturnos.

A iluminação noturna, simulando em parte uma condição diurna, poderá ocasionar mudanças no comportamento, na fisiologia e nas interações intra e interespecíficas, alterando os padrões naturais.

AIA 28 – Iluminação noturna / Possíveis efeitos comportamentais e fisiológicos na biota

Aspecto ambiental		Iluminação noturna		
Impacto ambiental		Alteração nos padrões comportamentais e na fisiologia dos organismos		
Fase		Implantação e Operacao		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Frequência		3	**Abrangência**	1
Severidade		2	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento da ictiofauna antes, durante e após a construção do cais - Campanha de monitoramento da intensidade luminosa noturna durante e após a obra		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.2.4 Carcinofauna

Os macrocrustáceos como siris e camarões pertencem a fauna epibêntica, podendo se enterrar parcialmente no sedimento, mas com razoável capacidade de natação quando perturbados. Dessa forma, os fatores potencialmente prejudiciais sobre essas populações excluem o soterramento pelo sedimento revolvido, mas a potencial ressuspensão de contaminantes pela dragagem é preocupante, uma vez que incorporados à teia trófica, esses contaminantes são acumulados por organismos como camarões, caranguejos e siris que, também são utilizados para consumo humano. O mesmo é considerado para o caso de florações nocivas de algas e dinoflagelados.

A possível mudança dos padrões de circulação e o aprofundamento do canal da Cotinga são fatores que podem alterar a comunidade bêntica na região. Esse também é um fator a ser considerado para as populações de camarões, caranguejos e siris, pois estes animais são predadores vorazes da comunidade bêntica (WEST & WILLIAMS, 1986), regulando populações de invertebrados, até mesmo bancos de mexilhões de interesse comercial (ARNOLD, 1984). Além disso, são predados por diversas espécies de peixes (VIRNSTEIN, 1977; MARTIN *et al.*, 1989).

A possível mudança na circulação do Canal da Cotinga, também pode ter efeito negativo na dispersão larval de *C. danae* e *C. sapidus*. A presença das fêmeas ovígeras no local indica que a área é propicia para o deslocamento das larvas recém eclodidas para o mar aberto, onde completarão o seu desenvolvimento. Devido à extensão local dessa alteração, é provável que esse efeito seja local e que não afete as populações na sua totalidade.

O aumento do fluxo de navios durante operação do empreendimento pode promover um incremento em novas introduções de espécies exóticas, pela água de lastro de navios e incrustração, o que ocasiona sérios prejuízos aos organismos nativos, como pode ameaçar ecossistemas inteiros (AMARAL & JABLONSKI, 2005). Com o aumento do trânsito de embarcações, aumenta também a probabilidade de derramamento de

substâncias perigosas, que podem trazer prejuízos para vários compartimentos do ecossistema, inclusive a carcinofauna.

AIA 29 – Dragagem para ampliação do cais / Incremento de sólidos em suspensão e possível incorporação dos contaminantes na teia trófica pela carcinofauna

Aspecto ambiental		Dragagem para ampliação do cais		
Impacto ambiental		Incremento de sólidos em suspensão com possível incorporação dos contaminantes na teia trófica pela carcinofauna		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativa		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		2	**Abrangência**	1
Severidade		3	**Duração**	1
Reversibilidade		1	**Índice de significância**	6
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramentos dos contaminantes dos sedimentos de fundo.		
	Mitigadoras	- Utilização de métodos que gerem o mínimo possível de material em suspensão através das dragagens		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

AIA 30 – Ampliação do cais do TCP / Possível alteração dos padrões de circulação e aprofundamento do canal da Cotinga acarretando lteração na carcinofauna

Aspecto ambiental		Ampliação do cais do TCP		
Impacto ambiental		Possível alteração dos padrões de circulação e aprofundamento do canal da Cotinga. Alteração das comunidades bentônicas, com efeito na ecologia trófica para a carcinofauna e padrões reprodutivos		
Fase		Operação		
Natureza		Negativa		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência		3	**Abrangência**	-
Severidade		2	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	9
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Programa de monitoramento de siris e educação ambiental com pescadores de siris da região da ilha da Cotinga.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias			
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

AIA 31 – Troca de lastro dos navios/Possível introdução de espécies invasoras e competitivas para a carcinofauna

Aspecto ambiental		Troca de lastro dos navios		
Impacto ambiental		Possível introdução de espécies ou manutenção de espécies introduzidas ocasionando a competição com espécies nativas		
Fase		Operação		
Natureza		Negativa		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Atual		
Freqüência		3	**Abrangência**	-
Severidade		2	**Duração**	-
Reversibilidade		-	**Índice de significância**	6
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Programa de monitoramento de siris e educação ambiental com pescadores de siris da região da Cotinga - Programa de água de lastro		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

7.2.4.2.5 Cetáceos e quelônios

Os empreendimentos portuários envolvem muitas atividades que causam interferências aos botos de maneira direta ou indireta. Os processos de construção envolvem bate estacas e o de operação atividades de dragagens para aprofundamento e manutenção dos berços e canais de navegação, além do tráfego intenso de embarcações. As atividades de bate estaca podem envolver emissão de forte e intenso ruído sub-aquático, o qual pode alterar a distribuição das presas e dificultar a comunicação social dos cetáceos que utilizam a região próxima. As embarcações causam poluição acústica e podem colidir com cetáceos e tartarugas marinhas, além do movimento de rebocadores e navio no berço de atracação causar alterações no substrato de fundo e fauna demersal. As dragagens representam uma grande interferência no ambiente, por alterar o fundo estuarino e marinho, remover comunidades bentônicas e suspender sedimentos contaminados já depositados no fundo (Boldrini, 2007). Estas atividades causam forte ruído subaquático, mudanças na profundidade, na turbidez da água e modificam os microhabitats da região, alterando a cadeia trófica local.

A ampliação e equipagem do novo cais do Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP, envolverá as atividades descritas acima e sugere-se o monitoramento dos botos-cinza e dos bancos de grama-marinha (recurso alimentar de maior importância para a tartaruga-verde) para garantir o menor impacto sobre a população e seu habitat e para prever e mitigar alterações na qualidade do ambiente.

AIA 32 – Emissão de ruídos nas atividades de construção/Alterações comportamentais nos cetáceos

Aspecto ambiental		Emissão de ruídos devido às atividades de construção do cais (bate-estaca; dragagens; tráfego intenso de embarcações).		
Impacto ambiental		As emissões dos ruídos descritos provocam alterações acústicas comportamentais nos botos, sendo que nos botos podem diminuir a qualidade de percepção do som, prejudicando tanto a comunicação entre indivíduos, quanto a captura de alimentos		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		3	**Índice de significância**	108
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitorar os ruídos e vibrações durante a implantação da infra-estrutura e construção do *cais,* assim como acompanhar o parâmetros comportamentais dos botos na região.		
	Mitigadoras			
	Compensatórias	- Programa de monitoramento das áreas de ocorrência de botos, descrição do repertório sonoro, dos ruídos locais e acompanhamento das alterações na forma de uso da área e no nicho acústico dos botos. Manter o monitoramento dos casos de encalhe de mamíferos marinhos no litoral do Paraná, e durante necropsia, analisar se há modificações físicas na região auditiva e demais órgãos, as quais podem estar relacionadas às atividades geradoras de ruídos intensos.		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor em paceria com a APPA. Para o programa de monitoramento de encalhe, a responsabilidade do empreendedor será subsidiar a complementação das atividades a serem desenvolvidas pelas instituições de pesquisa parcelras.		

Os botos-cinza emitem quatro categorias de sons que estão relacionadas a contextos ambientais e sociais. Tais categorias são: assovios; gritos; gargarejo e estalidos. Os assobio estão na faixa entre 2,6kHz e 6kHz (Monteiro-Filho e Monteiro, 2001), mas os botos também podem emitir sons em infra-som e ultra-som. As emissões de ruídos de diferentes espectros provocam alterações acústicas comportamentais nesta espécie.

Para minimizar os impactos é necessário monitorar as emissões acústicas dos animais durante e após as obras, assim como os ruídos subaquáticos causados pelas diferentes atividades citadas. Para isso deve-se utilizar um hidrofone adaptado a um gravador digital que tenha a capacidade de gravar sons emitidos na faixa de freqüência mínima de 10Hz e máxima acima de 20KHz. Os sons coletados devem ser analisados para descrever a faixa de freqüência, a amplitude e a intensidade dos ruídos emitido pelas embarcações e pelas atividades de construção em geral. Avaliar também se há alterações nos padrões acústicos descritos como “normais” para o boto-cinza (Monteiro-Filho e Monteiro, 2001; Rossi-Santos e Podos, 2006).

O comportamento dos botos é um indicativo da forma de utilização da área e interferências na população e deve ser registrado e avaliado durante todo o período da construção e monitorado durante a operação.

A qualidade dos ambientes costeiros interfere diretamente na conservação das espécies e são necessárias ações efetivas de proteção aos ecossistemas marinhos para garantir a manutenção da fauna local. As abordagens relacionadas à conservação das espécies necessitam do conhecimento prévio das áreas de concentração, do ciclo de atividades diárias, do padrão de movimentação e organização do grupo (Wilson *et al.*, 1997). O estudo do comportamento dos botos pode: identificar os problemas e prover princípios para a conservação e estabelecer os procedimentos corretivos através do monitoramento ambiental (Andriolo e Simões-Lopes, 2003).

As áreas de ocorrência dos botos, assim como os comportamentos executados, a estrutura dos grupos, presença e número de filhotes e tempo de duração da

avistagem devem ser monitoradas de forma padronizada durante e após as obras envolvidas na ampliação do cais. Informações sobre este tópico já vem sendo coletadas com o apoio do TCP e servirão como base para avaliar possíveis alterações (Domit, 2010). As freqüências comportamentais devem ser comparadas entre as áreas de influência direta e indireta da obra (AID e AII). Pares de mães e filhotes são observados com grande freqüência (Domit, 2010) e devem ser monitorados com maior ênfase. A presença dos filhotes é um sinal que o ecossistema sustenta a manutenção da população.

O comportamento dos animais frente às embarcações também deve ser monitorado, pois o aumento do tráfego de embarcações pode significar a perda de áreas de alimentação importantes para os botos, além do risco de colisões (Bonin, 2001; Sasaki, 2006; Filla, 2008, Gaudard 2008).

Os Índices de abundância (IA) dos botos devem ser calculados por área (ADA, AID e AII). A distribuição dos animais na área poderá ser analisada a partir da plotagem dos pontos de ocorrência em mapas georeferênciados e analisado pela comparação do tamanho das áreas de vida e de concentração. Quando possível, os animais avistados devem ser fotografados para auxiliar na identificação individual, no estudo dos padrões de residência e de fidelidade de área, além de constituírem um banco de imagens.

As possíveis alterações da dinâmica sedimentar devido a construção do novo cais representam uma alteração para todo o ecossistema bentônico da região. Não existem informações sobre as modificações nas taxas de sedimentação e erosão, bem como sobre a turbidez da água, características essenciais para manutenção das comunidades fixas. Nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento encontram-se importantes bancos de grama marinha da espécie *Halodule wrightti* principal recurso alimentar para a tartaruga-verde na região (Guebert, 2008; Bjorndal, 1985; Sordo, 2008). Algumas áreas de concentração deste recurso foram identificadas e mapeadas, estando a maior delas localizada ao norte da Ilha das Cobras.

AIA 33 – Atividades envolvidas na construção do empreendimento /alterações das características físicas e biológicas do meio acarretando modificações na forma de uso da região

Aspecto ambiental		Atvidades envolvidas na construção		
Impacto ambiental		Alterações de corrente, turbidez da água, profundidade de canais e da distribuição/disponibilidade de recursos alimentares e bioacumulação		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	1
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	16
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitorar os padrões biológicos e ecológicos da espécie (Comportamento e forma de uso do habitat) antes, durante e após a implantação do empreendimento e manter análises temporais comparativas para avaliar qualquer alteração nos parâmetros bioecológicos da população.		
	Mitigadoras	- Desenvolver planos de contenção ambiental para evitar acidentes com produtos químicos, os quais elevariam o efeito deste impacto.		
	Compensatórias	- Desenvolver estudos de alterações histopatológicas e relacionar estas aos níveis de contaminação dos animais. - Desenvolver Programa de monitoramento dos casos de encalhe de mamíferos marinhos no litoral do Paraná, além de em conjunto com universidades parceiras,detreminar os níveis de contaminação em diferentes tecidos e avaliar de forma comparativa às amostras coletadas em 1997/98 ou 2007/08.		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor em parceria com APPA e instituições relacionadas. Para o programa de monitoramento de encalhe, a responsabilidade do empreendedor será subsidiar a complementação das atividades a serem desenvolvidas pelas instituições de pesquisa parcelras.		

7.2.4.2.6 Recursos pesqueiros

A ampliação do cais com a mudança da posição dos *dolphins* pode ocasionar obliteração ou dificuldade de trânsito de pequenas embarcações de pescadores durante a fase de implantação do empreendimento, e mudanças nas características hidrodinâmicas no Canal da Cotinga, principal canal de deslocamento de muitas comunidades de pescadores do município de Paranaguá.

A dificuldade ou impedimento de trânsito das embarcações de pesca através do Canal da Cotinga durante o período de implantação da obra poderá prejudicar os pescadores que necessitam fazer este trajeto para acessar locais de pesca. Com a obliteração do canal poderá haver a necessidade de contorno da Ilha da Cotinga pelo lado leste, ocasionando um maior gasto de combustível ou até impedindo o acesso de pescadores que possuem embarcações a remo a alguns locais de pesca.

Poderá existir também a possibilidade de acidentes, caso embarcações de grande porte, em comparação às embarcações de pesca artesanal, operem muito próximo aos pescadores em trânsito. Todavia, transtorno como este ocorrerá somente durante a execução da obra.

Em caso de mudanças nas características hidrodinâmicas da região, assim como a erosão do Canal da Cotinga, poderá ocorrer alteração na disponibilidade dos recursos pesqueiros, desta forma, seria adequado um monitoramento para avaliar a magnitude desta alteração.

AIA 34 – Ampliação do cais com mudança na posição dos *dolphins*, mudanças na hidrodinâmica e dificuldade do trânsito/ Possível obliteração ou dificuldade do trânsito através do Canal da Cotinga durante a fase de implantação

Aspecto ambiental		Ampliação de 315m no cais do TCP, com a mudança de posição dos *dolphins* de atracação para leste da atual posição.		
Impacto ambiental		Possível obliteração ou dificuldade do trânsito através do Canal da Cotinga durante a fase de implantação		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	9
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	- Em se constatando o assoreamento através do devido monitoramento, manter secção do canal desobstruída para o transito de embarcações de pescadores durante a fase de implantação, sendo necessárias medidas que garantam a navegação na secção do canal (profundidade, balizamento, entre outros) durante a implantação, caso necessário.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor e autoridade portuária		

AIA 35 – Operação do cais com mudança na posição dos *dolphins*, mudanças na hidrodinâmica e dificuldade do trânsito/Transtornos aos pescadores

Aspecto ambiental		Operação do cais com mudança na posição dos dolphins, mudanças na hidrodinâmica e dificuldade do trânsito		
Impacto ambiental		Mudança nas características hidrodinâmicas da região, sobretudo no canal da Cotinga durante a fase de operação. Transtornos aos pescadores que utilizem o canal da Cotinga como via de acesso aos locais de pesca ou como local de pesca.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	9
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitoramento hidrodinâmico e morfo-sedimentar e da pesca, a fim de que possam ser produzidos dados objetivos sobre eventuais impactos e, assim, subsidiar as decisões relativas às medidas a serem adotadas.		
	Mitigadoras	- Manter secção do canal desobstruída para o transito de embarcações de pescadores durante a fase de implantação, sendo necessárias medidas que garantam a navegação na secção do canal (profundidade, balizamento, entre outros) durante e após a fase de implantação.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Autoridade portuária (Administracao dos Portos de Paranagua e Antonina – APPA), em razão do disposto no Edital de Concorrencia Internacional, Contrato de Concessao e aditios, e regulamentos aplicáveis a atividade do Terminal de Conteineres. A responsabilidade do TCP será demandar o cumprimento pela APPA das obrigações contratuais e regulamentares aplicáveis.		

7.2.4.2.7 Fauna terrestre

O possível impacto à anurofauna da região diz respeito à modificação no regime das águas, levando à eliminação de sítios de reprodução.

AIA 36 – Ampliação do cais/Possível alteração no regime hídrico acarretando diminuição na disponibilidade de sítios reprodutivos para a anurofauna

Aspecto ambiental		Possível alteração no regime hídrico de alguns setores da Baía de Paranaguá		
Impacto ambiental		Diminuição na disponibilidade de sítios reprodutivos para a anurofauna.		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futura		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	6
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitorar atividade reprodutiva de anfíbios nas fases de instalação e operação do empreendimento.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

Foi observado que os bancos de sedimento localizados na área de influência direta são importantes sítios de alimentação para várias espécies. As alterações do substrato, dos fluxos de maré e da dinâmica de sedimentos podem modificar toda esta área, interferindo na disponibilidade de peixes. O assoreamento do canal da

Cotinga pode tornar o local muito raso, não permitindo que espécies de aves que mergulham para obter suas presas executem suas atividades de forrageamento. Deve ser conduzido um monitoramento dos principais locais utilizados para alimentação dos trinta-réis (Sterna hirundinacea, Thalasseus spp.), talha-mar (Rhynchops niger), biguás (Phalacrocorax brasilianus), atobás (Sula leucogaster) e garças (E. caerulea, Egretta thula, Ardea cocoi e A. alba) antes da ampliação, durante a construção e na fase de operação.

AIA 37 – Obras de ampliação e equipamentos do cais/ Possíveis alterações físico-biológicas em sítios de alimentação de aves aquáticas.

Aspecto ambiental		Obras de ampliação e equipagem do cais do TCP, especialmente em relação à atividade de dragagem e mudança de posição dos *dolphins*		
Impacto ambiental		Alterações físico-biológicas em sítios de alimentação de aves aquáticas.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futura		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	6
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitorar a disponibilidade de alimento para as espécies piscívoras. - Alterar o mínimo possível as características físicas do ambiente utilizado pelas aves como local de alimentação.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

A exposição periódica de bancos de sedimento em decorrência dos fluxos de marés permite que um elevado número de indivíduos, principalmente de trinta-réis (Thalasseus sandvicensis, T. maximus e Sterna hirundinacea) repouse entre as atividades de pesca. Caso haja perturbações nestes locais de repouso coletivo, pode ocorrer o abandono da área por estas aves. A dragagem, a construção dos dolphins e a atividade humana são fatores geradores de perturbações, uma vez que grandes concentrações destas espécies foram observadas na área de influência direta do empreendimento. A presença de grandes embarcações no local projetado para a ampliação do cais pode ser outro fator de impacto. O monitoramento da presença de concentrações expressivas dessas aves é a melhor forma de se avaliar se as ações decorrentes da execução da obra estão perturbando o local de repouso coletivo. Deve-se atentar ao fato de que, durante marés cheias, alguns bancos de sedimento permanecem cobertos pela água, o que naturalmente não permite o repouso dessas espécies.

AIA 38 –Dragagens para ampliação do cais /Perturbação de espécies de aves

Aspecto ambiental		Atividades envolvidas na construção principalmente em relação à dragagens no local da obra.		
Impacto ambiental		Perturbações a locais de repouso coletivo de aves. Espécies mais sensíveis podem vir a abandonar o local.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	1
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	8
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Monitorar as populações das espécies afetadas com o intuito de avaliar a magnitude do impacto.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

Muitas aves, principalmente gaivotas (Larus dominicanus e Chroicocephalus maculipennis) e albatrozes (Thalassarche chlororhynchos e T. melanophris) ingerem uma grande quantidade de materiais poluentes O encontro de indivíduos destas espécies mortos em decorrência da ingestão de tampas de garrafas ou outros materiais plásticos é bastante comum. Em alguns casos, a ave perde a capacidade de se alimentar devido ao estômago estar completamente obstruído. No entanto, a contaminação também pode ocorrer com a ingestão de substâncias tóxicas oriundas do porto ou mesmo dos navios. O vazamento de óleo pode representar uma séria ameaça a algumas espécies, comprometendo a impermeabilização da plumagem e também provocando a inalação de substâncias altamente voláteis, podendo

ocasionar danos ao sistema respiratório. Durante o processo de dragagem, poluentes contidos nos sedimentos podem se desprender, impactando comunidades de peixes que são as presas preferenciais de algumas espécies de aves. O conseqüente consumo de peixes contaminados pode ocasionar prejuízos à salubridade das aves, ocasionando até mesmo o óbito. Deve-se evitar materiais ou substâncias tóxicas aos ambientes naturais durante o processo de construção e operação. O monitoramento da qualidade da água é fundamental e deve ser realizado continuamente com o objetivo de avaliar a quantidade de poluentes, assim como detectar possíveis fontes de contaminação. A execução de um Programa de Educação Ambiental para a comunidade é fundamental para se obter sucesso na conservação da biodiversidade, devendo ser contemplados assuntos como, por exemplo, o despejo de lixo em locais impróprios (o volume de lixo encontrado nos manguezais é extremamente grande), o uso indevido de espinhéis, o acúmulo de linhas de monofilamento de pesca nas praias.

AIA 39 – Deposição indevida de resíduos /Contaminação direta ou indireta das aves

Aspecto ambiental		Deposição indevida de resíduos		
Impacto ambiental		Contaminação direta ou indireta das aves. O contaminante pode ser ingerido diretamente do ambiente ou pode se acumular na cadeia trófica, impactando seriamente os predadores topo de cadeia.		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		1	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	2
Significância		Não Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Não utilizar substâncias tóxicas durante os processos de construção e operação do cais. - Manter protegidos e adequados ambientalmente os tanques transportadores de combustíveis fósseis e outras substâncias tóxicas e dar o devido tratamento aos efluentes. - Prever áreas isoladas e adequadas para deposição dos materiais contaminantes.		
	Mitigadoras	- Implantar programa de gerenciamento de resíduos da construção civil durante a fase de obras		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor.		

7.2.4.3 Meio sócio-econômico

A avaliação dos impactos ambientais foi baseada em análises qualitativas e quantitativas e na interação entre o empreendimento e as diversas variáveis sócio-econômicas mais relevantes. Principalmente variáveis de cunho social carecem de informações atualizadas e abrangentes. Muitas delas se referem ao Censo Demográfico de 2000, momento em que a realidade do município passava por mudanças significativas em função da implementação da Lei de Modernização dos Portos.

Sendo assim, foi necessário recorrer a entrevistas com atores locais visando apreender as possíveis interações do empreendimento com o seu entorno.

Inicialmente, para se identificar as inter-relações entre o meio físico, biótico e sócio-econômico foi utilizado o método *ad hoc*, realizando reuniões com os especialistas das diversas áreas envolvidas na análise ambiental ao longo das várias etapas de condução do trabalho. Este procedimento, além de contribuir para a análise da melhor alternativa a ser adotada, permite considerações de cada variável selecionada sob múltiplos olhares.

A partir destas reuniões, foram elencadas as variáveis mais relevantes para a análise do entorno e utilizado o método de listagem de controle. O *check-list* partiu de duas bases diferentes: variáveis que permitiam um conhecimento prévio da realidade a partir de fontes secundárias e variáveis que teriam por base apenas fontes primárias.

Os indicadores sociais no Brasil, de um modo geral, não permitem desagregações em níveis muito detalhados. Para algumas informações há, por exemplo, informações por bairro ou mesmo por setor censitário. Para outras variáveis, a menor desagregação é o município ou até mesmo o Estado. Isto se torna um impedimento para a delimitação de áreas de influência, sendo muitas vezes definidas a partir da disponibilidade de informações. Assim, normalmente a área de influência mínima é o município. Questões administrativas como, por exemplo, a

repartição da receita municipal também pode contribuir para que a área de influência mínima seja o município.

As principais informações sociais secundárias constituem aquelas produzidas pelo IBGE, Ministério do Trabalho, Ministério da Saúde, Ministério da Educação e Secretaria do Tesouro Nacional. Alguns órgãos estaduais e municipais também são importantes fontes de consulta. Algumas variáveis mais específicas, como a situação nutricional, por exemplo, não são objeto de pesquisas permanentes. Neste caso, teses de doutoramento e dissertações de mestrado normalmente precisam ser consultadas para a complementação do conteúdo. Os jornais locais foram também fontes inesgotáveis de sugestões sobre interações do empreendimento com a comunidade.

Para esse estudo, as principais fontes secundárias consultadas foram as seguintes:

Tabela 240 - Principais instituições produtoras de informação estatística do Brasil, fontes de dados e temas abordados

Instituição	Fonte de dados	Temas abordados
IBGE	Censo Demográfico 1970	População
IBGE	Censo Demográfico 1980	População
IBGE	Censo Demográfico 1991	População, trabalho e renda
IBGE	Censo Demográfico 2000	População, trabalho e renda
IBGE	Contagem da População 2007	População
IBGE	Indicadores municipais	Indicadores gerais do município
IBGE	Censo Agropecuário 1996 e 2006	Produção agropecuária
PNUD	Atlas do Desenvolvimento Humano	IDH, Indicadores de pobreza, habitação, vulnerabilidade familiar, renda, saúde
Ministério do Trabalho	RAIS e CAGED	Trabalho e renda, admissões e desligamentos
Ministério da Saúde	DATASUS	Mortalidade e morbidade por causas
Coordenadoria de Defesa Civil do Paraná	Sistema de Defesa Civil	Ocorrências
IPARDES	Cadernos Municipais	Indicadores municipais de diversas fontes

IPARDES	Perfil dos Municípios	Indicadores municipais de diversas fontes
IPARDES	Anuário Estatístico 2006	Indicadores municipais de diversas fontes
Ministério da Educação	Indicadores Demográficos e Educacionais	IDEB
Ministério da Fazenda	FINBRA	Receitas e despesas municipais
Polícia Civil do Paraná	Corpo de Bombeiros	Ocorrências

Entre os atores locais entrevistados, fornecendo informações para a montagem de um quadro mais fiel e atual da situação do município e dos possíveis impactos do empreendimento, pode-se citar:

- diversas secretarias e órgãos públicos ligados à Prefeitura Municipal de Paranaguá;
- funcionários da Ecovia, empresa que administra a BR-277 no trecho entre Curitiba e Paranaguá;
- funcionários de instituições ligadas ao poder público estadual;
- funcionários de instituições ligadas ao poder público municipal;
- moradores do entorno do empreendimento;
- funcionários e terceirizados do empreendimento;
- moradores de um modo geral do município que quando consultados sobre informações locais foram extremamente receptivos;
- comerciantes do município;
- jornais locais.

Para a identificação dos aspectos e impactos sócio-econômicos deve-se considerar a interação do empreendimento com as variáveis consideradas a partir do trabalho realizado na fase de caracterização da área de influência. De um modo geral, devem ser considerados aqueles aspectos relacionados à geração de emprego e renda, geração de receita municipal, aumento da circulação de pessoas e veículos, desarticulação de relações de vizinhança, possibilidade de reaparecimento de doenças infecto-parasitárias, alteração dos padrões demográficos, entre outros. A definição de critérios para avaliação dos impactos, assim como de sua

hierarquização, auxilia na montagem de uma estratégia de priorização de ações visando minimizar possíveis interferências antrópicas sobre o meio ambiente em que está inserido o empreendimento.

Por aspecto ambiental entendem-se os elementos de um empreendimento que podem interagir com o meio ambiente. Pressupõe-se na identificação dos aspectos ambientais, o levantamento de dados e informações da área de influência do empreendimento, o "estado da arte".

Para a identificação dos aspectos, de forma análoga a uma organização, pode-se partir da observação dos fluxos existentes e dos novos fluxos que surgirão em função da instalação e operação do empreendimento. Neste sentido, Henkels (2002, p. 41) ao discutir a montagem de um modelo de identificação de aspectos ambientais para um Sistema de Gestão Ambiental afirma que "o desenvolvimento de fluxogramas para os processos e atividades setoriais da organização pode servir de base para a identificação de seus aspectos ambientais, onde estes fornecem as informações sobre as saídas de poluentes de cada atividade ou processo. A análise das saídas e de suas fontes geradoras constitui a identificação dos aspectos ambientais da organização, e a quantificação das entradas e saídas é de máxima importância na priorização dos aspectos e seus respectivos impactos".

No caso de aspectos sócio-econômicos de caráter macroeconômico relacionados ao empreendimento pode-se utilizar fluxos como os abaixo identificados:

Tabela 241 - Fluxos de entradas e saídas de contêineres através do Porto de Paranaguá

Entrada	Saída
Contêiner via rodoviária	Exportação via marítima
Contêiner via ferroviária	Exportação via marítima
Contêiner via marítima	Importação via rodoviária
Contêiner via marítima	Importação via ferroviária

Por impacto ambiental, a resolução 001/86 do CONAMA estabelece que “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais” (MMA, 1986).

Será o resultado dos fluxos acima que, de alguma forma, se transformará em alterações sobre as variáveis sócio-econômicas, positivas ou negativas. Este mesmo raciocínio pode ser feito para etapas específicas do processo, chegando sempre ao resultado de se obter, através dos fluxos de entradas e saídas, a identificação dos aspectos ambientais e a partir destes, dos impactos sócio-econômicos.

7.2.4.3.1 Geração de empregos e renda diretos

Entre as conseqüências da atividade de construção civil, uma das principais consiste na geração de emprego e renda, principalmente para a população local. A construção civil constitui atividade *labor-intensive* e por isso mesmo normalmente está presente nas ações públicas visando incrementar o mercado de trabalho. A característica da mão de obra requerida é basicamente o baixo nível de qualificação exigido. Em função disto, empreendimentos que requeiram etapas de construção civil contribuem de forma relevante para estimular o mercado de trabalho local e incrementar a remuneração auferida pela população.

O empreendimento prevê a contratação de 200 trabalhadores cuja remuneração média ultrapassa a média municipal. Ou seja, estará contribuindo para gerar empregos, melhorando as condições de vida da sua população, e por conseqüência, estimulando o comércio local. O volume de pessoal ocupado no setor em Paranaguá foi de 526 trabalhadores em 2006, segundo a RAIS, adicionando-se 55 novos empregos em 2007 e 133 em 2008, até julho, segundo o CAGED. Ou seja, o município dispunha de 714 empregos ocupados com carteira assinada no setor. O

volume de novos empregos gerados pelo empreendimento é assim expressivo. Representa um crescimento de 28% em relação ao estoque de postos de trabalho existentes em julho de 2008.

Com base nas informações do CAGED, do Ministério do Trabalho, a construção civil apresentava em 2007 uma remuneração média de R$ 643,74 para admissão. Considera-se que esta seja uma média subestimada pois grande parte das atividades de construção civil utiliza mão de obra relativamente menos qualificada do que a provavelmente arregimentada para a construção do novo cais. Prevê-se, assim, que ao final de doze meses o empreendimento tenha gerado uma renda bruta de R$ 1,5 milhão, disponibilizada em grande parte para compras no comércio local.

Visando garantir o aproveitamento da população local no empreendimento sugere-se que seja possibilitado, através de parceria, o acompanhamento pela Prefeitura Municipal da origem dos trabalhadores.

AIA 40 - Construção do empreendimento/ Geração de emprego e renda direta

Aspecto ambiental		Construção do empreendimento		
Impacto ambiental		Geração de emprego e renda diretos		
Fase		Implantação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	2
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	48
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	- Desenvolver plano de contratação de mão de obra local		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Priorizar a contratação de trabalhadores do próprio município de Paranaguá		
Responsabilidades		Empreendedor		

O início das atividades do novo cais representará um novo momento na história do TCP e mesmo do município de Paranaguá, pois o objetivo é se tornar um dos maiores terminais de contêineres da América do Sul. Isso pode representar a criação de um novo ícone na história de Paranaguá, enquanto sede do Porto, atraindo novos investimentos associados a esta atividade. A perspectiva que se vislumbra é a maior atração de empresas vinculadas à atividade portuária. Resta saber até que ponto isto se traduzirá em desenvolvimento para o município e sua população.

A perspectiva da própria empresa é de um aumento de 675 caminhões por dia, movimentando entre 350 e 400 mil TEU's anualmente. A maior demanda reprimida por parte de congelados leva a empresa a estimar em 50% o aumento na movimentação deste item, enquanto os demais terão um crescimento de 25%.

Além dos novos empregos diretos gerados, como haverá investimentos em novas tecnologias prevê-se que não serão contratados novos trabalhadores através de empresas terceirizadas para trabalharem dentro do terminal, tais como vigias, zeladores, entre outros. Na fase de operação do novo cais do terminal portuário, serão gerados principalmente empregos diretos, ou seja, contratados diretamente pelo empreendimento. São previstos 89 novos trabalhadores, vinculados basicamente à operação portuária. Serão poucos os cargos administrativos. Segundo o empreendedor, prevêem-se novas contratações conforme segue:

Tabela 242 - Relação de novas contratações previstas para o TCP

Funções	Número de contratações
Cargos administrativos típicos	7
Cargos administrativos de apoio à operação portuária (monitores, assistentes, gate)	16
Cargos de apoio a operação portuária (apontadores, serventes)	16
Cargos de manutenção	19
Operadores de máquinas diversas	31

Fonte: TCP

Considerando a média de remuneração do empreendimento a partir dos dados inseridos na avaliação efetivada na caracterização sócio-econômica, pode-se obter um valor de R$ 138 mil mensalmente, gerados a partir dos novos empregos criados na fase de operação. A este valor devem-se agregar aqueles que deverão ser gerados pelos encargos definidos pela legislação trabalhista. Como os encargos podem variar substancialmente em função da rotatividade, não foram aqui considerados.

A maior dificuldade para o aproveitamento dos benefícios destes empreendimentos por parte da população do próprio município tem sido a exigüidade da sua qualificação profissional. Neste sentido, há se que mencionar a iniciativa do TCP no sentido de qualificar a sua mão de obra conforme as necessidades, para manter-se competitivo em níveis mundiais. O empreendedor articulou um Programa de

Desenvolvimento de ocupantes de cargos de manutenção em parceria com a UTFPR e a ACIAP, socializando-se com mais 21 empresas do município em cursos de curta duração.

Além disso, há que se considerar que, apesar do uso de tecnologias *capital-intensive*, a alta produtividade do empreendimento assegura que os empregos gerados tenham um caráter mais sustentado no longo prazo, principalmente sob a ótica da competitividade.

AIA 41 - Operação do empreendimento/Geração de emprego e renda diretos

Aspecto ambiental		Operação do empreendimento		
Impacto ambiental		Geração de emprego e renda diretos		
Fase		Operação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	108
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Priorizar a contratação de trabalhadores do próprio município de Paranaguá. - Dar continuidade ao programa de qualificação profissional já existente no terminal em parceria com ACIAP e UTFPR.		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.3.2 Geração de empregos e renda indiretos

A atividade de construção civil, além de gerar empregos diretos, apresenta efeito multiplicador bastante importante. Apesar de ser discutível a sua magnitude, é indiscutível entre os estudiosos que esta atividade apresenta potencial de geração de empregos indiretos.

Segundo o Ministério das Cidades (2008), a cadeia produtiva da construção civil responde por 15,5% do PIB brasileiro, sendo que 5,9% correspondem aos encadeamentos para trás e 0,5% aos encadeamentos para frente. Dentro do setor industrial, a cadeia da construção é a maior geradora de empregos. A cada emprego gerado diretamente, são criados mais 2,64 empregos indiretos e induzidos pela cadeia da construção civil.

Isso significa que, considerando-se a geração de 200 empregos diretos, serão gerados 528 empregos indiretos e induzidos em função da construção do empreendimento. Apesar do elevado potencial irradiador da construção civil, não se podem estabelecer condicionantes para a localização dos novos empregos gerados, pois muitas vezes não está sob controle do empreendedor ou mesmo da empreiteira.

A possibilidade que se abre é a priorização da contratação de prestadores de serviços e materiais locais, tais como as duas saibreiras existentes no município (ver uso e ocupação do solo). Haverá na obra uso potencialmente elevado de pedras, que poderão ser fornecidas pelas empresas sediadas no município, contribuindo, assim, para a geração de emprego local.

AIA 42 – Construção do empreendimento/Geração de emprego e renda indiretos induzidos

Aspecto ambiental		Construção do empreendimento		
Impacto ambiental		Geração de emprego e renda indiretos		
Fase		Implantação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		1	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	36
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Priorizar a contratação de fornecedores locais - Priorizar as compras do empreendedor nos estabelecimentos do próprio município, quando possível.		
Responsabilidades		Empreendedor		

É inegável que a atividade portuária atrai número excepcional de fornecedores e prestadores de serviços. Mesmo considerando-se que a modernização desta atividade, processada na última década, tenha gerado fortes reduções na geração de empregos diretos, a ocupação da região no entorno do Porto por empresas vinculadas à sua atividade fim mostra a importância que exerce na dinâmica da cidade. O próprio bairro da Costeira, vizinho ao empreendimento, é um retrato disto, como analisado anteriormente.

Para se estimar o potencial de geração de emprego e renda do setor foi utilizada a matriz proposta pelo BNDES para empregos gerados por aumento de produção. Como não há um cálculo específico para o setor portuário, foram utilizados os parâmetros do setor de transporte como um todo. Para cada emprego direto gerado

no setor de transporte, foram gerados 0,44 empregos indiretos na cadeia produtiva. É um dado bastante conservador, mas ilustra a sua capacidade de geração de empregos. Seriam assim gerados mais 39 empregos na cadeia produtiva.

Além disso, é necessário considerar o efeito-renda do empreendimento, ou seja, o efeito induzido em termos de emprego. O efeito-renda se refere à transformação da renda dos trabalhadores e empresários do empreendimento em consumo. Este consumo se transformará em novos empregos. Segundo este conceito, para cada emprego gerado diretamente no setor, serão gerados 1,04 empregos devido ao efeito-renda. No caso, seriam mais 93 empregos induzidos.

No total, estimadamente serão 132 novos empregos indiretos e induzidos em função da operação do novo cais.

AIA 43 – Operação do empreendimento/Geração de emprego e renda indiretos induzidos

Aspecto ambiental		Operação do empreendimento		
Impacto ambiental		Geração de emprego e renda indiretos e induzidos		
Fase		Operação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		1	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	36
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Priorizar a contratação de fornecedores locais - Priorizar as compras do empreendedor nos estabelecimentos do próprio município, quando possível.		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.3.3 Aumento das vendas do comércio local

A atividade de construção civil apresenta fortes efeitos indutores para frente e para trás, como já foi discutido anteriormente. Um dos seus efeitos consiste no estímulo à atividade comercial através da geração de renda. Além da geração de emprego e renda diretos, a construção do empreendimento contribuirá para a movimentação do comércio local, pois os trabalhadores oriundos do próprio município gastarão a renda recebida na economia local. Além disso, os empregos indiretos e induzidos gerados em função do empreendimento também serão responsáveis por dinamizar o comércio local. Mesmo os trabalhadores oriundos de outros municípios deixarão parte da renda recebida no comércio local. A terceirização de parte dos serviços de construção também pode, em diferentes graus, contribuir para elevar as vendas do comércio local. O setor de venda de materiais de construção será de alguma forma beneficiado, pois parcela, mesmo que reduzida, do material necessário para as obras será adquirida no varejo local. As grandes empreiteiras não trabalham diretamente no varejo, mas sempre acorrem a ele para compras eventuais não programadas. Desta forma, prevê-se algum impacto no comércio local em termos de aumento de vendas, não sendo possível, entretanto, a estimativa do impacto, pois não há como prever a parcela da renda gerada gasta no próprio município.

AIA 44 - Implantação do empreendimento/Aumento das vendas do comércio local

Aspecto ambiental		Implantação do empreendimento		
Impacto ambiental		Aumento das vendas do comércio local		
Fase		Implantação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		3	**Índice de significância**	72
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Priorizar a compra de material de construção e outros produtos necessários à obra no próprio município - Priorizar a contratação de moradores de Paranaguá.		
Responsabilidades		Empreendedor		

Assim como na fase de implantação, aumento de emprego local gera normalmente aumento das vendas no comércio do município. Mesmo quando há certo percentual de funcionários moradores de outros municípios, uma parte da renda é gasta no local do empreendimento. Como discutido anteriormente, a geração de emprego devido ao efeito-renda é superior àquela relativa aos empregos indiretos ou mesmo aos empregos indiretos. Para isso, é importante que a maior parte da renda gerada fique no próprio município. Torna-se fundamental que a maior parte dos funcionários sejam moradores de Paranaguá.

Além disso, o empreendimento contribui para diferenciar Paranaguá em relação a outros portos brasileiros, o que pode possibilitar a atração de novos investimentos,

principalmente na área de congelados, que possui demanda reprimida. Isso pode reforçar ainda mais o efeito sobre o setor comercial do município.

AIA 45 - Operação do empreendimento/Aumento das vendas do comércio local

Aspecto ambiental		Operação do empreendimento		
Impacto ambiental		Aumento das vendas do comércio local		
Fase		Operação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		3	**Índice de significância**	72
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Priorizar a compra de produtos necessários à operação no no próprio município - Priorizar a contratação de moradores de Paranaguá.		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.3.4 Aumento de arrecadação municipal

As receitas do município dependem fortemente dos repasses do governo estadual e federal. O ritmo de expansão das atividades econômicas tem sido um dos principais responsáveis pelo crescimento destas fontes de receitas. O embarque e desembarque de mercadorias é fonte crescente de receita para o município. De 2005 a 2006, as transferências do governo estadual cresceram 12,5%, cuja principal fonte é a cota parte do ICMS. A análise das receitas e despesas do município mostrou como são importantes os avanços na atividade portuária para que se obtenham maiores fontes de receitas na busca de se sanarem os graves problemas sociais que o município busca superar.

AIA 46 - Construção do empreendimento/Aumento da arrecadação municipal

Aspecto ambiental		Construção do empreendimento		
Impacto ambiental		Aumento de arrecadação municipal		
Fase		Implantação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	1
Importância (+) ou severidade (-) (P)		1	**Duração (+) (-)**	1
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		1	**Índice de significância**	3
Significância		Não significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Estimular a contratação de empresas e terceirizados locais.		
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira		

As receitas do município dependem fortemente dos repasses do governo estadual e federal. Atualmente a atividade portuária responde por aproximadamente 30% da arrecadação do município. A operação do novo cais contribuirá para elevar ainda mais a participação na geração de renda. O ritmo de expansão das atividades econômicas tem sido um dos principais responsáveis pelo crescimento destas fontes de receitas. O embarque e desembarque de mercadorias é fonte crescente de receita para o município. De 2005 a 2006, as transferências do governo estadual cresceram 12,5%, cuja principal fonte é a cota parte do ICMS. A análise das receitas e despesas do município mostrou como são importantes os avanços na atividade portuária para que se obtenham maiores fontes de receitas na busca de se sanarem os graves problemas sociais que o município busca superar.

AIA 47 - Operação do empreendimento/Aumento da arrecadação municipal

Aspecto ambiental		Operação do empreendimento		
Impacto ambiental		Aumento de arrecadação municipal		
Fase		Operação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		2	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		3	**Índice de significância**	108
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Estimular a complementaridade local do Porto		
Responsabilidades		Empreendedor e Prefeitura municipal		

7.2.4.3.5 Geração de Receita Cambial

O desempenho das atividades do TCP tem contribuído de maneira significativa para o aumento da receita cambial do país. O TCP transporta basicamente produtos de alto valor agregado, contribuindo assim para incrementar o valor exportado e diversificar a pauta de exportações. A ampliação do cais poderá significar o aumento desta contribuição, além de estar priorizando produtos com maior valor agregado entre aqueles com os quais trabalha, como é o caso de produtos refrigerados. As exportações do TCP de 2004 a 2010 têm crescido sistematicamente, como pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 243 – Exportações em US$ do Terminal de Contêineres de Paranaguá

Meses	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Jan	51.820.915	123.049.546	206.838.256	228.091.527	317.545.037	371.473.197	327.998.006
Fev	95.007.505	140.878.627	234.965.340	261.589.621	327.393.677	337.257.776	373.389.512
Mar	105.036.371	173.425.731	266.197.889	318.774.290	321.862.899	356.328.934	
Abr	74.649.709	166.329.302	226.137.326	309.027.375	285.789.455	358.195.312	
Mai	103.380.060	198.597.830	219.727.818	325.262.379	460.064.215	356.201.636	
Jun	163.363.847	211.522.397	224.572.505	307.653.474	406.618.462	372.279.452	
Jul	114.931.720	214.937.434	230.484.492	319.200.789	389.224.163	380.244.941	
Ago	156.101.271	225.791.377	289.909.419	344.007.543	391.893.750	392.635.601	
Set	148.022.365	248.973.655	229.390.881	278.032.609	420.241.858	381.375.284	
Out	133.600.344	234.667.386	230.370.208	373.631.165	444.499.532	414.001.756	
Nov	162.038.482	230.306.218	231.148.697	370.171.181	319.174.958	374.238.591	
Dez	163.471.433	283.876.488	262.793.060	374.314.961	447.100.273	422.555.130	
Total	**1.471.426.026**	**2.452.357.996**	**2.852.537.897**	**3.809.758.921**	**4.531.410.287**	**4.516.789.619**	**701.389.528**

Fonte: RECEITA FEDERAL, 2004 a 2010.

O transporte através de contêineres tem se apresentado como grande tendência mundial. Sob a ótica da inserção no mercado mundial, os países buscam cada vez mais se inserir através de uma pauta de exportação que privilegia produtos de maior valor agregado com maior grau de beneficiamento. É neste contexto que se insere a perspectiva da conteinerização. Ao ampliar a capacidade portuária, o TCP estará contribuindo para reforçar o papel do Paraná na exportação de produtos industrializados, acompanhando a tendência nacional à medida que o Brasil tem se destacado como grande exportador de commodities. A expansão do terminal pode,

assim, contribuir para alterar este perfil no caminho da estratégia dos países mais industrializados.

A previsão de aumento da movimentação de contêineres é de 350 a 400 mil TEU's por ano no Porto de Paranaguá. Em 2007, segundo a APPA, houve uma movimentação de contêineres de 595 mil TEU's, significando uma ampliação em torno de 60%. O destaque é o atendimento da demanda reprimida no setor de congelados, que pode aumentar em 50%.

AIA 48 - Exportação através de contêineres/Geração de receita cambial

Aspecto ambiental		Exportação através de contêineres		
Impacto ambiental		Geração de receita cambial		
Fase		Operação		
Natureza		Positivo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Atual		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	3
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		2	**Índice de significância**	162
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	- Estimular a exportação de produtos com maior valor agregado - Melhoria da infra-estrutura com a construção do novo cais para melhor atender a demanda das exportações		
Responsabilidades		Empreendedor e demais entidades envolvidas com o setor exportador (FIEP, Receita Federal, entre outros) e demais envolvidos nas operações portuárias.		

7.2.4.3.6 Acidentes de trânsito

A atividade de construção civil, que será a predominante na fase de implantação do empreendimento, é acompanhada por uma maior movimentação de veículos e pessoas na área diretamente afetada e no seu entorno. Normalmente, veículos de grande porte são necessários para o transporte de material de construção como pedra, areia, cimento usinado, entre outros. A área do empreendimento já é atualmente comprometida em termos de fluxo de veículos pesados, pois grande parte dos contêineres são transportados por caminhões. Além deles, os caminhões tipo cegonha compartilham área próxima, tornando o fluxo pesado e sujeito a acidentes.

Em contrapartida, haverá um aumento também do número de operários transitando no local, aumentando assim as possibilidades de acidentes de trânsito no local e no seu entorno envolvendo pedestres.

AIA 49 - Maior movimentação de veículos e pessoas/Aumento dos acidentes de trânsito

Aspecto ambiental		Maior movimentação de veículos e pessoas		
Impacto ambiental		Possível aumento de acidentes de trânsito		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		4	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	12
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Promover uma melhor sinalização do acesso ao local, principalmente devido ao aumento da circulação de veículos e pessoas.		
	Mitigadoras	-		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		APPA/Guarda Portuária; Polícia Militar/Detran; Empreendedor como apoiador.		

A área do entorno do empreendimento no bairro D.Pedro II já conta atualmente com fluxo pesado de veículos de grande porte, dificultando a trafegabilidade na região. O aumento previsto de caminhões/hora poderá comprometer ainda mais o fluxo e a segurança dos que trafegam na região. A foto a seguir ilustra a fila de espera à porta do empreendimento num dia de semana de funcionamento normal. Esse fluxo de caminhões passa pela parte urbana do município, podendo também comprometer a segurança da comunidade. Neste, propõe-se desenvolver um programa de educação no trânsito, principalmente com os caminhoneiros, visando reduzir as possibilidades de acidentes, além de se definirem novas regras para acesso ao terminal, através de um Plano Viário para o local.

AIA 50 - Maior movimentação de veículos e pessoas/Aumento dos acidentes de trânsito

Aspecto ambiental		Maior movimentação de veículos e pessoas		
Impacto ambiental		Possível aumento de acidentes de trânsito		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		4	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	12
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Promover uma melhor sinalização do acesso ao local, principalmente devido ao aumento da circulação de veículos e pessoas.		
	Mitigadoras	- Estimular o desenvolvimento de plano de reestruturação viária de acesso ao empreendimento junto as autoridades responsáveis		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		APPA/Guarda Portuária; Polícia Militar/Detran; Empreendedor como apoiador.		

7.2.4.3.7 Aumento da pressão sobre os serviços públicos de saúde

O início de atividades do novo cais do TCP trará um aumento bastante importante na movimentação de caminhões, como previsto neste relatório. O modal ferroviário ainda apresenta participação muito pouco expressiva no transporte de contêineres. Isto significa que Paranaguá terá a sua característica de território de passagem acentuada, com uma população flutuante de grandes dimensões.

Normalmente, o aumento desta população pode gerar certa pressão sobre os serviços de saúde. Principalmente os caminhoneiros podem ser vetores de transmissão de algumas doenças. O caso recente da gripe suína com a morte de alguns caminhoneiros mostrou que este profissional pode ser um importante transmissor de doenças endêmicas em seus locais de origem e destino. Isto evidencia a necessidade de um serviço de saúde que atenda especificamente o caminhoneiro, inclusive realizando campanhas de prevenção. Neste sentido, foi constatado que Paranaguá não dispõe de um serviço público de saúde específico para o caminhoneiro e seus acompanhantes.

A característica das enfermidades deste público-alvo está associada basicamente a transtornos de pequena dimensão, como diarréias, dores de cabeça, problemas alimentares. Desta forma, o atendimento à saúde deve atender a estas enfermidades mais comuns, reduzindo a pressão sobre os postos de saúde e hospitais do município. O que se propõe é, assim, que o empreendedor amplie o atendimento ambulatorial que já realiza aos caminhoneiros que se dirigem àquele empreendimento, adequando-se a suas demandas.

Conforme observado em campo, o TCP possui, em seu prédio administrativo, um ambulatório para atendimento a funcionários, colaboradores e terceiros (despachantes, fiscais, motoristas de caminhão).

Desta forma, a medida versaria principalmente a divulgação deste serviço ao público alvo e a adequação a sua demanda.

AIA 51 – Aumento do fluxo de caminhões para Paranaguá/Maior pressão sobre os serviços públicos de saúde

Aspecto ambiental		Aumento do fluxo de caminhões para Paranaguá		
Impacto ambiental		Maior pressão sobre os serviços públicos de saúde		
Fase		Operação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Real		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	2
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	3
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		1	**Índice de significância**	36
Significância		Muito Significativo		
Medidas	**Preventivas**	-		
	Mitigadoras	- Estender e aumentar o atendimento ambulatorial do TCP aos caminhoneiros que se dirigem ao empreendimento conforme a nova demanda. - Divulgação do serviço prestado de maneira mais eficaz junto aos caminhoneiros.		
	Compensatórias	-		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.4.3.8 Patrimônio arqueológico

AIA 52 – Construção do cais e dolphins/destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição primária

Aspecto ambiental		Construção do cais e dolphins		
Impacto ambiental		Destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição primária		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		4	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	8
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Programa de prospecção e resgate arqueológico		
	Mitigadoras	- Na detecção de sítios sugere-se implantação de programa de educação patrimonial e musealização		
	Compensatórias	- Mapeamento dos possíveis sítios arqueológicos sbmersos na ADA do empreendimento e interface com o município		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 53 – Construção do cais e dolphins/destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição secundária

Aspecto ambiental		Construção do cais e dolphins		
Impacto ambiental		Destrição de possíveis sítios arqueológicos de deposição secundária		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	8
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Programa de prospecção e resgate arqueológico		
	Mitigadoras	- Na detecção de sítios sugere-se implantação de programa de educação patrimonial e musealização		
	Compensatórias	- Mapeamento dos possíevis sítios arqueológicos sbmersos na área de influência do empreendimento e interface com o município		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 54 – Dragagem do berço de atracação para construção do cais/destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição primária

Aspecto ambiental		Dragagem do berço de atracação para construção e operação do cais		
Impacto ambiental		Destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição primária		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		2	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		4	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	8
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Programa de prospecção e resgate arqueológico		
	Mitigadoras	- Na detecção de sítios sugere-se implantação de programa de educação patrimonial e musealização		
	Compensatórias	- Mapeamento dos possíevis sítios arqueológicos sbmersos na área de influência do empreendimento e interface com o município		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

AIA 55 – Dragagem do berço de atracação para construção do cais /destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição secundária

Aspecto ambiental		Dragagem do berço de atracação para construção e operação do cais		
Impacto ambiental		Destrição de possíveis sítios arqueológicos de deposição secundária		
Fase		Implantação		
Natureza		Negativo		
Ocorrência		Potencial		
Temporalidade		Futuro		
Freqüência (+) (-) ou probabilidade (P)		3	**Abrangência (+) (-)**	-
Importância (+) ou severidade (-) (P)		3	**Duração (+) (-)**	-
Continuidade (+) ou reversibilidade (-)		-	**Índice de significância**	9
Significância		Significativo		
Medidas	**Preventivas**	- Programa de prospecção e resgate arqueológico		
	Mitigadoras	- Na detecção de sítios sugere-se implantação de programa de educação patrimonial e musealização		
	Compensatórias	- Mapeamento dos possíevis sítios arqueológicos sbmersos na área de influência do empreendimento e interface com o município		
	Potencializadoras	-		
Responsabilidades		Empreendedor		

7.2.5 Impactos na fase de desativação

No caso da desativação deverá ser realizada estrutura de desmonte, sendo que, neste caso, medidas ambientais como isolamento das áreas e retirada ambientalmente adequada das estruturas existente devem ser adotadas.

Tal procedimento se necessário, deverá ser precedido de auditoria ambiental, análise de risco, bem como, programa específico de desativação das estruturas visando a minimização dos impactos ambientais advindos da situação e análises específicas da existência ou não de passivos ambientais.

7.2.6 Matriz de impactos

A seguir apresentam-se as matrizes de avaliação de impactos ambientais. As matrizes sintetizam todo o levantamento, a avaliação e a classificação realizados, apresentando os dados em ordem decrescente de significância, baseando-se no índice de significância obtido (IS). Para facilitar a visualização, impactos negativos tiveram a letra "**N**" destacada em vermelho, e os impactos positivos a letra "**P**" em destaque azul. O número "AIA" na primeira coluna corresponde à numeração empregada nas seções anteriores, com o detalhamento e fundamentação deste trabalho.

Tabela 244 - Matriz de impactos ambientais positivos e negativos de **ocorrência real**

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
47	Exportação através de contêineres	Geração de receita cambial	O	P	A	R	3	3	2	3	3	162	Muito significativo
40	Operação do empreendimento	Geração de emprego e renda diretos	O	P	F	R	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
46	Operação do empreendimento	Aumento da arrecadação municipal	O	P	F	R	3	2	3	2	3	108	Muito significativo
43	Construção do empreendimento	Aumento das vendas do comércio local	I	P	F	R	2	2	3	2	3	72	Significativo
44	Operação do empreendimento	Aumento das vendas do comércio local	O	P	F	R	2	2	3	2	3	72	Significativo
15	Deslastreamento dos navios decorrente das operações portuárias	Invasão de espécies exóticas e potencial extinção de espécies nativas	O	N	A	R	2	2	2	2	3	48	Significativo
39	Construção do empreendimento	Geração de emprego e rendas direto	I	P	F	R	3	2	2	2	2	48	Significativo
41	Construção do empreendimento	Geração de emprego e renda diretos	I	P	F	R	3	1	2	2	3	36	Significativo
42	Operação do empreendimento	Geração de emprego e renda indiretos	O	P	F	R	3	1	2	2	3	36	Significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
50	Aumento do fluxo de caminhões para Paranaguá	Aumento da pressão sobre os serviços públicos de saúde	O	N	F	R	2	3	1	2	3	36	Significativo
2	Emissões atmosféricas na fase de obras	Poluição do ar	I	N	F	R	2	2	2	1	3	24	Não significativo
3	Emissões atmosféricas na fase de operação	Poluição do ar	O	N	A	R	2	2	2	1	3	24	Não significativo
32	Atvidades envolvidas na construção	Alterações de corrente, turbidez da água, profundidade de canais e da distribuição/disponibilidade de recursos alimentares e bioacumulação	I	N	F	R	2	2	2	2	1	16	Não significativo
4	Obras civis de expansão do cais	Aumento de ruído na área do empreendimento	I	N	F	R	2	2	1	1	3	12	Não significativo
6	Geração de resíduos da construção civil	Poluição do solo, sedimentos e água	I	N	F	R	2	2	2	1	1	8	Não significativo
37	Dragagens para ampliação do cais	Perturbaçao de espécies de aves	I	N	F	R	2	2	2	1	1	8	Não significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
10	Dragagem para ampliação do cais	Alteração na qualidade da água	I	N	F	R	2	3	1	1	1	6	Não significativo
11	Deposição do material dragado na ADA	Alteração na qualidade da água	I	N	F	R	2	3	1	1	1	6	Não significativo
20	Dragagem para ampliação do cais e deposição do material	Supressão das comunidades bênticas das áreas dragada e de deposição	I	N	F	R	1	2	2	1	1	4	Não significativo
45	Construção do empreendimento	Aumento da arrecadação municipal	I	P	F	R	3	1	1	1	1	3	Não significativo
21	Dragagem de aprofundamento para ampliação do cais	Soterramento ou efeitos negativos sobre as estruturas de filtração dos animais	I	N	F	R	1	2	1	1	1	2	Não significativo

Tabela 245 - Matriz de impactos ambientais **potenciais**

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
48	Maior movimentação de veículos e pessoas	Aumento de acidentes de trânsito	I	N	F	P	3	4				12	Muito significativo
49	Maior movimentação de veículos e pessoas	Aumento de acidentes de trânsito	O	N	F	P	3	4				12	Muito significativo
1	Planejamento do empreendimento	Deslocamento antecipado de mão de obra	P	N	A	P	3	3				9	Significativo
17	Obras para ampliação do cais	Ação aguda e crônica nos organismos zooplanctônicos dos constituintes químicos que podem ser biodisponibilizados	I	N	F	P	3	3				9	Significativo
19	Dragagem para ampliação do cais	Possível contaminação das larvas de decápodes	I	N	F	P	3	3				9	Significativo
54	Dragagem do berço para construção e operação do cais	Destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição secundária	I	N	F	P	3	3				9	Significativo
33	Obras de ampliação do cais	Possível obliteração ou dificuldade do trânsito através do Canal da Cotinga durante a fase de implantação	I	N	F	P	3	3				9	Significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
34	Operação do cais ampliado	Possível obliteração ou dificuldade do trânsito através do Canal da Cotinga durante a fase de operação	O	N	F	P	3	3				9	Significativo
52	Construção do cais e dolphins	Destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição secundária	I	N	F	P	3	3				9	Significativo
7	Ampliação do cais	Possível mudança de linhas de costa, batimetria e sedimentos de fundo	O	N	F	P	4	2				8	Significativo
12	Operação do terminal	Possível ocorrência de acidentes com derramamento de substâncias perigosas	O	N	A	P	2	4				8	Significativo
14	Operação do cais ampliado	Alteração hidrodinâmica podendo ocasionar substituição das espécies dominantes de fitoplâncton	O	N	F	P	4	2				8	Significativo
53	Dragagem do berço para construção e operação do cais	Destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição primária	I	N	F	P	2	4				8	Significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
51	Construção do cais e dolphins	Destruição de possíveis sítios arqueológicos de deposição primária	I	N	F	P	2	4				8	Significativo
8	Ampliação do cais	Possível mudança na dinâmica natural da circulação estuarina no canal da Cotinga	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
9	Operação do cais ampliado	Possível mudança na dinâmica natural da circulação estuarina	O	N	F	P	3	2				6	Não significativo
13	Ampliação do cais com mudança dos dolphins de atracação	Alteração hidrodinâmica podendo ocasinar substituição das espécies dominantes de fitoplâncton	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
16	Obras para ampliação do cais	Possíveis alterações na estrutura da comunidade planctônica	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
18	Obras de ampliação do cais	Possível interferência no desenvolvimento ontogenético de algumas espécies	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
22	Operação do cais ampliado	Possível modificação nos sistemas de circulação local acarretando alteração das comunidades bênticas	O	N	F	P	3	2				6	Não significativo
23	Ruídos gerados pela implantação do cais	Possível alteração nos padrões comportamentais da ictiofauna	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
24	Ampliação do cais	Possíveis modificações nas características hidrográficas da região podendo ocasionar mudanças na composição e na estrutura da ictiofauna	O	N	F	P	3	2				6	Não significativo
25	Dragagem do berço de atracação e movimentação dos navios	Possível indução de hipoxia ambiental e disponibilização de contaminantes	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
26	Constrição de estruturas submersas para ampliação do cais	Atração de peixes para proximidade de uma atividade potencialmente poluidora	O	N	F	P	3	2				6	Não significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
27	Iluminação noturna	Alteração nos padrões comportamentais e na fisiologia dos organismos	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
28	Dragagem para ampliação do cais	Incremento de sólidos em suspensão com possível incorporação dos contaminantes na teia trófica pela carcinofauna	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
29	Ampliação do cais	Possível alteração nos padrões de circulação acarretando alteração nas comunidades bentônicas	O	N	F	P	3	2				6	Não significativo
30	Troca de água de lastro dos navios	Possível introdução de espécies invasoras e competitivas da carcinofauna	O	N	A	P	3	2				6	Não significativo
31	Emissão de ruídos devido às atividades de construção do cais	Alterações comportamentais nos cetáceos	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo

AIA	Aspecto	Impacto	Fase	Natureza	Temporalidade	Ocorrência	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
35	Ampliação do cais	Possível alteração no regime hídrico acarretando diminuição na disponibilidade de sítios reprodutivos para a anurofauna	O	N	F	P	3	2				6	Não significativo
36	Obras de ampliação e equipamentos do cais	Possíveis alterações físico-biológicas em sítios de alimentação de aves aquáticas	I	N	F	P	3	2				6	Não significativo
5	Operação da área expandida do cais	Aumento de ruído na área do empreendimento	O	N	F	P	1	2				2	Não significativo
38	Deposição indevida de resíduos	Contaminação direta ou indireta das aves	I	N	F	P	1	2				2	Não significativo

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DO CAIS

VOLUME IV

JUNHO/2010

7.3 MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

7.3.1 Medidas mitigadoras e compensatórias

De acordo com a metodologia proposta de avaliação de impactos para elaboração dos quadros de AIAs, as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias já foram apresentadas nos respectivos quadros para facilitar a compreensão e agrupar assim as informações relevantes.

7.3.2 Programas de controle e monitoramento

Este item consolida os planos e programas de controle e monitoramento ambiental para o empreendimento, que são propostos como respostas aos impactos previstos e atendimento às diretivas da legislação ambiental.

São apresentados os programas indicados no Termo de Referência pelo órgão ambiental, e demais, que foram julgados necessários pela equipe multidisciplinar, buscando a prevenção, mitigação e compensação dos impactos previstos.

7.3.2.1 Programa de Gestão Ambiental – PGA

Impactos relacionados

O Plano de Gestão Ambiental do TCP define o processo gerencial a ser adotado para a execução de um conjunto de ações destinadas a evitar e/ou mitigar os impactos provocados pela implantação e operação da expansão do cais leste bem como do terminal como um todo.

Objetivos

A implementação de um Programa de Gestão Ambiental no Terminal de Contêineres de Paranaguá S/A visa o estabelecimento de uma estrutura administrativa de coordenação das ações e procedimentos de todas as medidas e programas ambientais estabelecidos e a serem implantados.

Os objetivos ambientais estão vinculados diretamente com a Política Ambiental já implantada e reconhecida por todos os colaboradores e partes interessadas, a saber:

- Reconhecer suas responsabilidades em relação ao meio ambiente em geral;

- Comprometimento com a prevenção da poluição, junto à comunidade local, seus colaboradores e partes interessadas;

- Comprometimento em cumprir a legislação ambiental e outros requisitos por nós definidos, que se relacionem com os nossos aspectos ambientais;

- Comprometimento em melhorar continuadamente nosso desempenho ambiental através de provisão de recursos necessários para o estabelecimento de uma estrutura que garanta a manutenção de objetivos e metas.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Plano Ambiental de Construção	Proporcionará a elaboração do Levantamento de todos os Aspectos Ambientais Significativos; garantirá a gestão de resíduos na fase de instalação da obra; o monitoramento dos efluentes líquidos; o controle das atividades de treinamento dos colaboradores envolvidos direta e indiretamente na obra e; controlará a desmobilização da obra (envolvendo a estrutura física e resíduos remanescentes).
Monitoramento da Biota Aquática e bioindicadores.	Proporcionará verificar a qualidade da água e dos organismos marinhos na baía de Paranaguá, objetivando a identificação de alterações provenientes das atividades portuárias. Caracterizar alterações da Baía de Paranaguá a partir de do monitoramento de um conjunto de espécies, que pela sua presença e especificações serão indicativos biológicos de uma condição ambiental.
Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS na fase de operação.	Garantirá a gestão de resíduos através da determinação dos meios mais adequados de estoque temporário, destino final, escolha de parceiros no manejo de todas as fases dos serviços correlatos, treinamento de todos os colaboradores que estarão envolvidos com o sistema.
Gerenciamento de Efluentes na fase de Operação.	Controlará na fase de Operação do empreendimento, a única tarefa derivada de suas operações e que gerará efluentes, através da Resolução CONAMA 357.
Gerenciamento de Emissões Atmosféricas.	Controlará o lançamento na atmosfera de particulados, derivados da utilização de motores a combustão.
Gerenciamento da Emissão de Ruídos.	Irá monitorar as operações portuárias em todo o perímetro do sítio da empresa, visando o atendimento NBR´s 101/51 e, 101/52. Avaliação de ruído em áreas habitadas e, Níveis de ruídos para conforto acústico, respectivamente.
Monitoramento da Qualidade das Águas, conforme Resolução CONAMA No. 357	Garantirá que a qualidade das águas da Baia de Paranaguá na área direta de influência da empresa, esteja dentro dos parâmetros

Programas	Inter-relação
	estabelecidos pela Resolução.
Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios.	Assegurar que os navios operados pela empresa recebam orientações a respeito da NORMAM/20, bem como propiciar a Educação Ambiental quanto ao lastro e deslastro de navios.
Auditoria Ambiental	Garantirá, semestralmente, que a empresa esteja atendendo a todo o escopo de gestão ambiental a que se propôs, através de auditorias independentes, atendendo o escopo da Resolução CONAMA 306 e A Norma NBR ISO 14001:2004.
Gerenciamento de Riscos	Garantirá que todos os cenários de operações da empresa, e que representem riscos ambientais, sejam cobertos e determinados seus respectivos planos de ações para suas mitigações em caso de situações emergenciais.
Comunicação Social	Proporcionará a geração de conhecimento aos colaboradores diretos e indiretos, bem como a comunidade do entorno, para que tenham informações relevantes sobre nossas operações e sobre nossos aspectos/impactos ambientais significativos e as formas de mitigação ambiental.
Educação Ambiental	Socializará informações relevantes aos colaboradores diretos e partes interessadas, sobre temas ambientais de destaque e específicos a cada população. O controle desta atividade, garantirá ao TCP que a comunidade compreenda melhor o tema Meio Ambiente e interaja com os aspectos ambientais que são comuns em uma comunidade portuária.

Abrangência

A implantação e operação do Cais Leste e todo o Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP, incluindo as partes interessadas que interagem com suas operações.

Metodologia

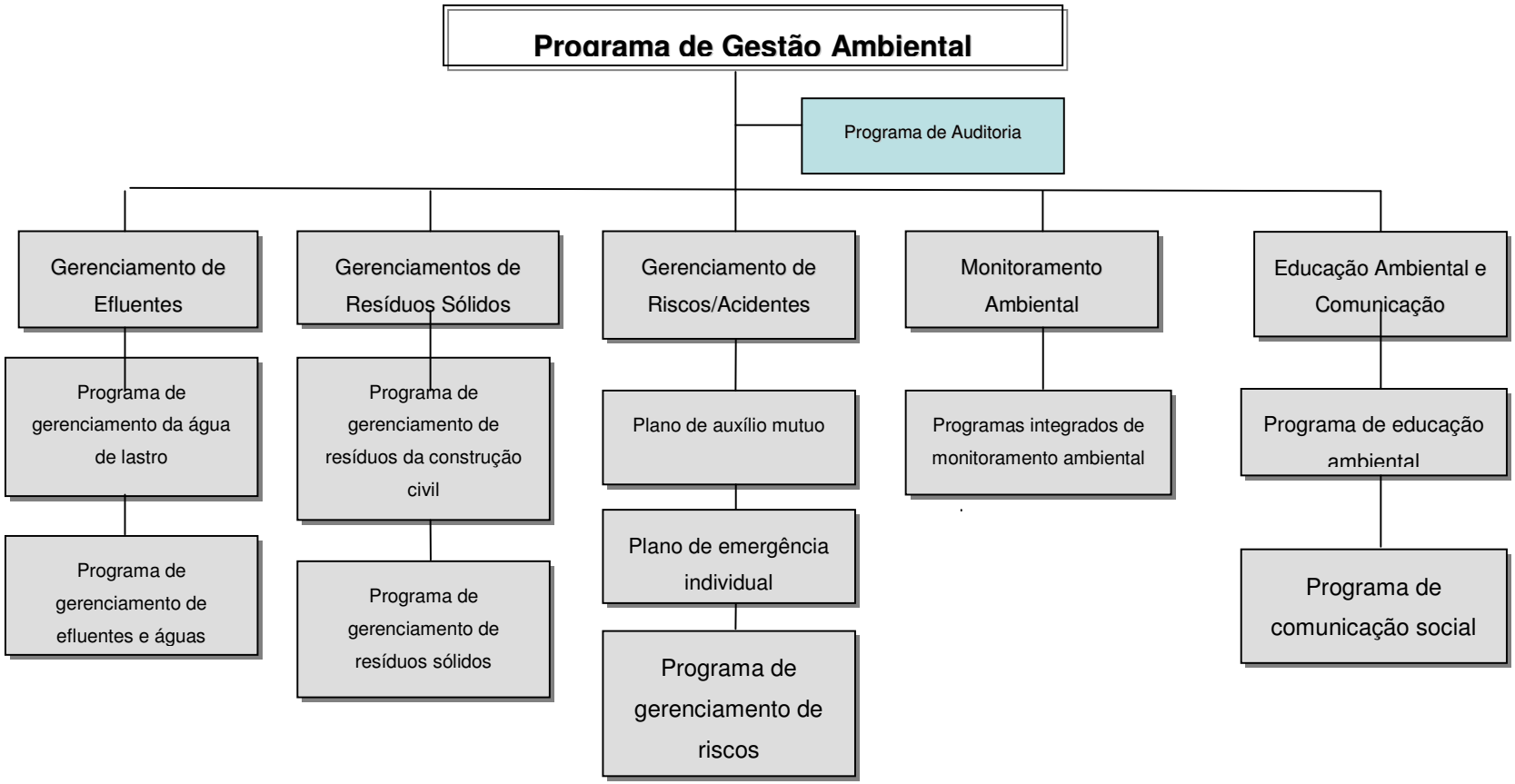
A metodologia deste programa seguirá as diretrizes constantes da NBR ISO 14001:2004 que visa prover a empresa de elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz e a alcançar seus objetivos ambientais.

Esta Norma especifica os requisitos para a elaboração e implantação do Sistema de Gestão Ambiental através do desenvolvimento e implementação da política ambiental e seus objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos.

Materiais e equipe

Materiais: Não se aplica

A seguir apresenta-se a estrutura administrativa do PGA do terminal.


Programa de Gestão Ambiental
Programa de Auditoria
Gerenciamento de Efluentes
Gerenciamentos de Resíduos Sólidos
Gerenciamento de Riscos/Acidentes
Monitoramento Ambiental
Educação Ambiental e Comunicação
Programa de gerenciamento da água de lastro
Programa de gerenciamento de resíduos da construção civil
Plano de auxílio mutuo
Programas integrados de monitoramento ambiental
Programa de educação ambiental
Programa de gerenciamento de efluentes e águas
Programa de gerenciamento de resíduos sólidos
Plano de emergência individual
Programa de gerenciamento de riscos
Programa de comunicação social

Atribuições

Coordenador SGA:

- Coordenação Geral do SGA na empresa;
- Responsável pela Elaboração dos Procedimentos Operacionais ambientais;
- Coordenação dos diversos Programas ambientais estabelecidos;
- Representante da Direção nas auditorias externas;
- Representante da Direção nos assuntos ambientais da comunidade.

Assistente de SGA:

- Coordenar as auditorias internas semestrais;
- Controlar a emissão das Não-Conformidades e suas execuções, focando a melhoria contínua do sistema de Gestão ambiental;
- Acompanhar as Auditorias Externas;
- Monitorar a execução dos diversos programas ambientais em curso, bem como os diversos indicadores ambientais da empresa
- Monitorar o atendimento da Legislação pertinente, atentando para novos instrumentos legais estabelecidos.
- Atendimento a partes interessadas na Gestão Ambiental da empresa (órgãos de governo, Institutos ambientais, clientes, entre outros);
- Participação em feiras/congressos de gestão ambiental;
- Participação em trabalhos de Educação ambiental na comunidade;
- Responsável pela aplicação de treinamento e conscientização ambiental a colaboradores internos, partes interessadas e comunidade em geral.

Apoiador PGRS 1:

- Controlar o fluxo de retirada de resíduos, sólidos e líquidos;
- Controlar o fluxo de retirada de recicláveis;
- Apoio logístico a atividades de pesquisa coordenados pela empresa;

Apoiador PGRS 2:
- Contratação de prestadores de serviços de remoção de resíduos;
- Controlar documentação de rastreabilidade dos resíduos em seu destino final;
Serviços Gerais:
- Responsável pela armazenagem temporária dos resíduos sólidos e líquidos;
- Apoio em atividades tais como: Coleta seletiva, higienização; atendimento a emergências operacionais.

Técnicos de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente:
- Aplicação de treinamentos operacionais simulados para combate a emergências ambientais;
- Participação na administração do Gerenciamento de riscos da empresa, compreendendo o PEI, PCE, PPRA;
- Contribuir na verificação da eficácia das ações propostas nas diversas Não-Conformidades emitidas pelas áreas da empresa;
- Participar em auditorias internas ambientais.

Ações de monitoramento e controle

As ações de monitoramento e controle são apresentadas conforme instrumentos de gestão estabelecidos de acordo com a norma ISO 14001:2004, compreendendo:

- Identificação e acesso à legislação 1
- Definição da Política Ambiental e sua validação 2
- Definição de Aspectos/Impactos Significativos 3
- Gestão de recursos – implementação e operação 4
- Competência, Treinamento e conscientização de todos os envolvidos diretos e partes interessadas. 5
- Comunicações do SGA 6

- Estruturação da documentação do SGA 7
- Controle de documentos 8
- Controle Operacional 9
- Controle e atendimento a emergências 10
- Medição e monitoramento do Desempenho Ambiental 11
- Controle de Não-conformidades – Ações corretivas / preventivas. 12
- Controle de Registros da Gestão Ambiental 13
- Auditorias Internas 14
- Auditorias Externas 15
- Análise crítica do SGA pela Alta Direção 16
- Produção do Manual de Gestão Ambiental 17
- Manutenção do Programa com Auditorias Independentes e semestrais 18

Cronograma

O cronograma considera todas as atividades como sendo de revisão, haja vista a implantação do SGA do Terminal já ter ocorrido em outra oportunidade para que as ações necessárias decorrentes da implantação e operação da expansão do cais leste sejam levados em consideração.

Salientamos que o "produto final" será um manual de Gestão Ambiental do Terminal como um todo.

Ação	Mes/1	Mes/2	Mes/3	Mes/4	Mes/5	Mes/6	Mes/7	Mes/8
Fase implantação								
Identificação e acesso à legislação								
Definição da Política Ambiental e sua validação								

Ação	Mes/1	Mes/2	Mes/3	Mes/4	Mes/5	Mes/6	Mes/7	Mes/8
Definição de Aspectos/Impactos Significativos								
Comunicações do SGA								
Estruturação da documentação do SGA								
Controle de documentos								
Controle de Registros da Gestão Ambiental								
Fase operação								
Gestão de recursos – implementação e operação								
Competência, Treinamento e conscientização de todos os envolvidos diretos e partes interessadas								
Controle Operacional								
Controle e atendimento a emergências								
Medição e monitoramento do Desempenho Ambiental								
Controle de Não-conformidades – Ações corretivas / preventivas								
Auditorias Internas								
Auditorias Externas								
Análise crítica do SGA pela Alta Direção								
Produção do Manual de Gestão Ambiental								

Desempenho esperado

- Êxito na Avaliação Ambiental e Identificação de Aspectos Ambientais Significativos;

- Controlar efetivamente a Legislação ambiental pertinente através do atendimento aos requisitos estabelecidos;

- Monitorar com eficácia todos os programas ambientais estabelecidos;

- Garantir a capacitação dos colaboradores diretos e indiretos que atuem em nome da empresa em situações ambientais.

- Garantir a realização de auditorias Internas e Externas.

- Obter a melhoria na gestão ambiental através da efetiva aplicação das ações propostas em situações de não-conformidades.

- Possibilitar a Alta Direção da empresa a visão sistêmica sobre o andamento dos diversos trabalhos de gestão ambiental.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá, através da sua gerência de meio ambiente

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas);

- Cinthia Rosa de Oliveira (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente)

7.3.2.2 Plano Ambiental de Construção - PAC

Impactos relacionados

O desencadeamento de processos de degradação ambiental originários das atividades das obras, associados à disposição indevida de resíduos sólidos e efluentes.

Objetivos

O PAC contemplará a necessária estruturação e organização de atividades e tarefas a serem desempenhadas, com a respectiva atribuição de responsabilidades pela execução e controle destas. Para tanto, é imprescindível realizar um planejamento adequado junto à empresa construtora para se definir os principais cuidados a serem tomados durante todo o andamento dos trabalhos, fundamentados pelo atendimento das condicionantes ambientais e legislação aplicável.

Assim os objetivos principais deste programa são:

- Viabilizar a correta implementação ambiental das obras de ampliação do cais leste, controlando os impactos negativos causados pela implantação do empreendimento;

- Garantir que as práticas ambientais propostas ocorram de forma a eliminar ou reduzir possíveis impactos ambientais negativos;

- Implementar ações de monitoramento necessárias a avaliação da eficácia das ações de controle ambiental adotadas;

- Garantir o atendimento da legislação, normas e as ordens de serviços ambientais emitidos pela APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina;

- O programa de gerenciamento ambiental das obras compreende uma série de diretrizes e práticas indicadas para serem aplicadas anteriormente e durante a implantação, destinadas a evitar ou minimizar os impactos ambientais potenciais;

- Programar a adoção de práticas operacionais ambientalmente adequadas;

- Executar ações voltadas a saúde e a segurança dos colaboradores envolvidos direta e indiretamente com as obras;

- Assegurar que as obras se desenvolvam em condições de plena segurança, através da adoção pela empreiteira contratada, de procedimentos que apresentem o menor nível de interferência ambiental possível e do controle de todas as atividades que possam desencadear processos de degradação ou redução da qualidade ambiental.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS na fase de operação.	Examinará a eficácia da gestão de resíduos na fase de instalação da obra de expansão do cais; o controle das atividades de treinamento dos colaboradores envolvidos direta e indiretamente na obra e; verificará as o cumprimento das atividades de desmobilização da obra (envolvendo a estrutura física e resíduos remanescentes).
Gerenciamento de Efluentes na fase de Operação.	Controlará na fase de implementação das obras de ampliação do cais leste, possíveis efluentes a serem gerados, de forma a evitar

	que estes sejam lançados nas águas costeiras e/ou contaminem o lençol freático.
Gerenciamento de Emissões Atmosféricas.	Controlará o lançamento na atmosfera de particulados, derivados da utilização de caminhões e equipamentos móveis ou estacionários equipadas com motores a combustão.
Gerenciamento da Emissão de Ruídos.	Monitorar as atividades de construção civil de ampliação do cais leste, em todo o seu perímetro, visando o atendimento das NBR´s 10151/00 e 10152/00 – avaliação de ruídos em áreas habitadas e, níveis de ruídos para conforto acústico, respectivamente.
Auditoria Ambiental	Garantirá, semestralmente, através das auditorias internas e externas, verificar se as obras de ampliação do cais leste estão atendendo aos objetivos propostos, que em linhas gerais são: o atendimento da legislação; rastreabilidade da destinação dos resíduos sólidos e líquidos; e, a interação com o SGA – Sistema de Gestão Ambiental do Terminal.
Gerenciamento de Riscos	A partir do levantamento de aspectos ambientais significativos das obras, será possível a mensuração dos elementos que serão necessários às mitigações ambientais, visualização dos cenários ambientais e os treinamentos especializados para cada função dentro das obras.
Comunicação Social	Garantirá que os resultados alcançados e as dificuldades encontradas de viabilização sejam divulgados entre os colaboradores envolvidos direta e indiretamente com as obras, e entre as outras partes interessadas, com o objetivo de melhorar o desempenho com eventuais alterações na condução das diretrizes e práticas ambientais nas obras.
Educação Ambiental	Socializará informações consideradas importantes nas fases de pré-obra, construção propriamente dita e desmobilização, envolvendo os colaboradores diretos nas obras, terceiros subcontratados e outras partes interessadas, de forma que, cada um destes atores compreendam o alcance de cada medida/prática ambiental a ser adotada e posta em prática nas obras de ampliação do cais leste.

Abrangência

O gerenciamento ambiental compreenderá as obras de ampliação do cais leste. Agrupará as ações propostas para o monitoramento e a implementação dos procedimentos criados e/ou aplicados pelo SGA do Terminal, que tenha aplicabilidade nas obras, sendo verificados os seguintes itens:

- Ações de infra-estrutura;
- Resíduos sólidos;
- Efluentes;
- Emissões atmosféricas;
- Emissão sonora;
- Desmobilização das obras; e
- Desmobilização do canteiro de obras.

Metodologia

As obras de ampliação do cais leste seguirão procedimentos já consolidados, com características de eficiência e eficácia demonstradas em outras obras deste gênero, bem como de procedimentos usuais adotados em engenharia civil. Serão observadas pela empresa contratada práticas descritas em normas técnicas aplicadas em construções garantindo a construção do empreendimento com ações adequadas sob o ponto de vista ambiental, mitigando efetivamente os potenciais impactos ambientais negativos e potencializando os impactos positivos decorrentes da obra.

Destacam-se as seguintes ações:

- Supervisão das ações de controle ambiental orientando as atividades de construção para a obtenção de um padrão elevado de qualidade ambiental;

- Auxiliar o SGA do Terminal no estabelecimento de procedimentos e instrumentos para controle e gerenciamento ambiental da construção do empreendimento, para suas diversas fases e ações;
- Acompanhar o andamento dos programas ambientais que são complementares ao gerenciamento ambiental das obras;
- Realizar vistorias nos canteiros de obras, nas frentes de serviços, e demais instalações de apoio, e quando necessário promover complementações e ajustes necessários para as questões ambientais;
- Gerar banco de dados e registros sobre as ocorrências evidenciadas em campo, relacionadas ao controle das ações nas diferentes etapas do empreendimento, que possam ser impactantes ao meio ambiente (construção de estruturas de apoio às obras – drenagens provisórias, acessos provisórios, áreas de canteiro, áreas frentes de trabalho, implantação de drenagem, estruturas de contenção, obras de arte especiais e outras);
- Identificar os efeitos ambientais das obras nas áreas de entorno e implementar ações para prevenir, mitigar e compensar os impactos decorrentes;
- Desenvolver medidas integradas para a conservação do meio ambiente e controle dos processos de degradação;
- Verificar o cumprimento dos procedimentos ou de adequações ambientais;
- Vistoriar vias de acesso;
- Vistoriar Obras de Drenagem;
- Vistoriar e acompanhar as atividades nos canteiros de obras, instalações de apoio e frentes de trabalho;
- Adequações de Higiene e Saúde nos canteiros de obras e instalações de apoio;
- Supervisionar os trabalhos de Movimentação de Veículos, Máquinas e Equipamentos;
- Efetuar controle de emissão de material particulado pelos motores das máquinas e pelo tráfego nas vias de acesso;

- Efetuar controle dos níveis de pressão sonora das atividades com utilização de máquinas, explosão de rochas, escavações, construções, etc;
- Supervisionar as atividades de desmobilização de obras e instalações de apoio.

Materiais e equipe

Materiais:

- Canteiro de obras;
- Alojamentos para mão-de-obra;
- Refeitório;
- Administração;
- Área para alocação de materias;
- Almoxarifado;
- Estacionamento;
- Rampa de manutenção;
- Oficina de manutenção;
- Recipientes de coleta seletiva de resíduos;
- Espaço para armazenamento de resíduos sólidos Classe I;
- Espaço para armazenamento de resíduos sólidos Classe II;
- Caçambas estacionárias para caliça (material de demolição de construção civil);
- Banheiros químicos na obra.

Equipe:

- Engenheiro civil para a coordenação do Programa;
- Técnicos de segurança da obra;
- Coordenador de gestão ambiental do Terminal (apoio);
- Assistente de gestão ambiental do Terminal (apoio);

- Mão-de-obra aplicada na construção que terão influência direta no êxito do programa, distribuída da seguinte forma:

  Engenheiros civis;

  Encarregados de obras;

  Colaboradores administrativos;

  Operadores de máquinas;

  Oficiais (pedreiros /carpinteiros/armadores) e;

  Serventes.

Ações de monitoramento e controle

Ações e controle de infra-estrutura

São aquelas ligadas ao gerenciamento de apoio às obras:

Canteiro de obras

O canteiro de obras será instalado dentro do condomínio portuário, situado ao lado do perímetro do Terminal, será construído alojamento para os colaboradores diretos para alocar parte da mão-de-obra necessária ás obras, outra fração será mão-de-obra local. O canteiro de obras abrigará o prédio da administração, almoxarifado, refeitório, estoques de matéria-prima solta e volumosa, oficinas. Nas situações que requeiram sua utilização de ambulatório poderá ser também utilizada a estrutura já existente montada do SESMT (Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho) do Terminal.

Controle de acesso

Em função da existência da implantação do programa de acesso ao Terminal – "Código ISPS", ficarão os colaboradores da obra condicionados a portarem crachás de identificação, entregues àqueles que participarem de treinamento de integração de gestão de segurança e meio ambiente, focadas na sua essência em aspectos ligados aos programas ambientais relevantes ao Terminal e aplicáveis às obras de ampliação do cais leste, além das práticas ambientais adotadas pelo Terminal.

Treinamento e Conscientização

A mobilização de uma obra civil inserida dentro do Terminal de contêineres de Paranaguá exigirá a inserção dos trabalhadores da obra em aspectos operacionais do Terminal, pois envolvem riscos de movimentação de cargas, equipamentos de grande porte em deslocamento; içamento de cargas, manuseio de materiais perigosos, etc.; desta forma, o SESMT do Terminal, bem com, a equipe de gestão ambiental do Terminal, participará das atividades de treinamentos em normas e procedimentos especializados, em parceria com a equipe de segurança do trabalho da empreiteira da obra.

Além das medidas que serão adotadas conforme definidas acima, também deverão ser implementadas atividades de conscientização e educação ambiental dos colaboradores com relação à minimização dos impactos e conservação ambiental.

Saúde e Segurança

Analogamente as Ações do item anterior, a empreiteira manterá uma sistemática destinada ao cumprimento das normas e procedimentos visando à manutenção de condições adequadas de saúde e segurança dos colaboradores. Deverá ser implementada uma estrutura, com mão-de-obra especializada, que garantam esta sistemática. Terá o opõe do SESMT do Terminal.

Geração de Resíduos Sólidos

Serão adotados os procedimentos adequados nas questões relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos gerados na ampliação do cais leste do Terminal.

Os procedimentos a serem seguidos serão compatíveis com os estabelecidos pelo Terminal no seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Deverão ser seguidos desde o início da obra até sua conclusão e desmobilização do canteiro de obras. As ações específicas visam reduzir a geração de resíduos e determinar o manejo e disposição correta dos mesmos, de forma a minimizar os seus impactos ambientais durante a fase de obras e desmobilização do canteiro de obras. Sucintamente, as fases do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados serão as seguintes:

- Classificação e caracterização dos resíduos gerados;
- Segregação dos resíduos;
- Acondicionamento e armazenamento temporários;
- Transporte ao destino final;

- Manifesto de transporte e certificado de destinação dos resíduos;
- Destinação adequada.

Para cada uma das fases relatadas, o SGA do Terminal, representada pelos procedimentos inseridos em seu PGRS, oferecerão auxílio à empreiteira nesta administração, como por exemplo, a aplicação das rotinas estabelecidas, treinamento, utilização de serviços de terceiros como o transporte e destinação final de resíduos, bem como no acondicionamento e armazenamento temporário de resíduos específicos.

Controle de Efluentes

Terá o caráter de prevenção, controle e monitoramento dos possíveis efluentes líquidos a serem gerados na fase das obras de ampliação do cais leste, de forma a evitar que estas sejam lançadas nas águas costeiras.

As principais fontes de geração de efluentes são:

1. Efluentes contendo óleo e graxas, derivado das atividades de manutenção dos caminhões e equipamentos estacionários ou móveis, que serão utilizados na obra. Inclui vazamentos e limpeza (lavação); neste item específico, a lavação dos caminhões e equipamentos acontecerá em área reservada para este fim, contendo bacia separadora de água/óleo compatível em volume e monitorada quanto ao lançamento no corpo d água.

2. Esgotos sanitários – Deverão ser implantados sistemas de tratamento tipo fossa séptica para atendimento aos sanitários do canteiro de obras. Às frentes de obra, serão instalados banheiros químicos adequados e dimensionados em quantidade suficiente, administrado por empresa especializada e licenciada para este fim e monitorado pela empreiteira da obra.

Controle de Emissões Atmosféricas

A obra de ampliação do cais leste demandará atividades que gerarão emissões atmosféricas, proporcionados pela movimentação de veículos e equipamentos, limpeza e preparação dos terrenos (na obra e no canteiro), recebimento de materiais, preparação do concreto, etc. Terá como objetivo estabelecer ações para minimizar a ocorrência de emissões atmosféricas, conforto aos trabalhadores e manutenção da qualidade do ar. A seguir expomos as ações que garantirão a qualidade do ar:

1. Umectação das vias não pavimentadas. É a medida mais eficaz e com grande utilização. O borrifo de água propicia o imediato controle das emissões de particulados;

2. Definição de velocidade de veículos nas vias de tráfego. A emissão de particulados esta vinculada diretamente com a velocidade dos veículos; quanto maior a velocidade, maior o potencial de arraste dos particulados, portanto a definição de velocidades auxiliará no controle das emissões;

3. Manutenção dos equipamentos movidos a óleo diesel. A perfeita manutenção tais como: a regulagem dos motores atendendo as especificações do fabricante, regulagem da bomba injetora, bicos injetores, troca do filtro de ar e de óleo, utilização de óleo diesel filtrado, são ações que propiciam um eficaz controle das emissões de gases e partículas (fumaça preta).

4. Inspeção da emissão da fumaça preta. A inspeção da emissão da fumaça preta proporcionada pelos veículos e motores a combustão estacionários, será efetuada utilizando a Escala de Ringelmann, orientando as manutenções corretivas, aqueles que apresentem emissões acima do grau 2 da escala.

Controle da Emissão Sonora

Esta ação tem como principal objetivo avaliar os níveis de ruído/vibrações nas áreas vizinhas do Terminal, visando comparar os resultados com os critérios técnicos relacionados ao conforto dos indivíduos nas áreas adjacentes, muito embora o entorno do Terminal e da obra de ampliação do cais leste, esteja desprovida de comunidades adjacentes, servirá para o conforto acústico dos colaboradores diretos e indiretos da obra e os envolvidos nas operações do Terminal.

As avaliações de ruído deverão ser realizadas conforme a NBR 10151/00 e 10152/00 – Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade e, Níveis de ruídos para o conforto acústico, respectivamente. Durante as obras, a circulação de veículos e a operação de máquinas e equipamentos, poderão provocar ruídos e incômodos aos colaboradores da obra e aos diretamente envolvidos nas operações do Terminal, e para sua mitigação, deverão ser obedecidas as seguintes diretrizes:

1. Atender aos limites máximos de ruídos permitidos pela legislação, de acordo com as NBR´s 10151/00 e 10152/00;

2. Os equipamentos deverão ter especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, adotando-se sempre que possível, a melhor tecnologia possível;

3. As máquinas e equipamentos deverão passar por serviços de manutenção e regulagem periódicos, bem como os veículos deverão ser auditados para a verificação do nível de ruídos e a manutenção das características originais do escapamento;

4. Os equipamentos mais ruidosos deverão ser dotados de sistemas eficazes de rebaixamento de ruídos, tais como enclausuramento, barreiras, isolamento, etc.

Desmobilização da obra

Após o encerramento da obra, as originalidades previamente deverão ser resguardadas. Todos os resíduos sólidos e líquidos remanescentes da obra deverão ter seus destinos adequados seguindo seus respectivos procedimentos, como definidos em subitens específicos. As máquinas e equipamentos deverão ser retirados do canteiro de obras, bem como a desmontagem de toda a infra-estrutura deverá ser garantida, atendendo as boas práticas ambientais.

Haverá necessidade da apresentação final à coordenação ambiental do Terminal de evidências que comprove regularidade desta desmobilização final, tais como: Certificação de inspeção da prefeitura, MTR´s dos últimos lotes de resíduos sólidos/líquidos; certificados de destino final.

Cronograma

O cronograma para a elaboração do programa de gerenciamento ambiental das obras deve ser considerado levando-se em consideração a data firmada para início dos trabalhos

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13
Fase implantação													
Supervisão ambiental das ações de controle ambiental das atividades da obra													
Supervisionar a instalação do Canteiro de Obras													

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13
Controle de Acesso													
Treinamento e Conscientização													
Saúde e Segurança													
Controle da geração de resíduos sólidos													
Controle de efluentes													
Controle de Emissões Atmosféricas													
Controle de Emissão Sonora													
Supervisionar a desmobilização das obras													

Desempenho esperado

- Espera-se que sejam determinadas ações que permitam o efetivo monitoramento do desempenho ambiental das obras de ampliação do cais leste;
- Que a adoção das medidas de prevenção contribua para a minimização de acidentes associados aos riscos de trabalho;
- Promover a manutenção e melhoria das condições de saúde ocupacional;
- Espera-se reduzir a geração de resíduos e determinar o manejo e disposição dos mesmos, de forma a minimizar os impactos ambientais durante as obras de ampliação do cais leste;

- Que as medidas propostas para minimizar a ocorrência de emissões atmosféricas proporcionem conforto aos trabalhadores envolvidos e colabore com a manutenção da qualidade do ar do Terminal e áreas adjacentes;
- Espera-se que ao término das obras com a desmobilização da infra-estrutura e o canteiro de obras em geral, resguardem as condições prévias ao empreendimento uma vez que seguirão todas as normas, procedimentos criados ou assimilados do SGA do Terminal.

Responsabilidades

Empreiteira, através do Engenheiro Civil responsável pela obra e Terminal de Contêineres de Paranaguá, através da sua gerência de meio ambiente

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Djalma Llupi – (Engenheiro civil responsável pela obra de ampliação do cais leste, contratado pela empreiteira);

Técnicos de Segurança da empreiteira contratada;

Luiz Carlos Narok - (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas, gestor ambienta do Terminal de Contêineres de Paranaguá);

Cinthia Rosa de Oliveira - (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente, Assistente de Gestão Ambiental do Terminal de Contêineres de Paranaguá);

Fernando Henrique Lopes e Marcos Aurélio Jacinto – (Técnicos de Segurança do Trabalho do Terminal de Contêineres de Paranaguá).

7.3.2.3 Programas de monitoramento da biota e bioindicadores

7.3.2.3.1 Programa de monitoramento do fitoplâncton

Impactos relacionados

Ocorrências de espécies exóticas e/ou nocivas, bem como ressuspensão de cistos de dinoflagelados e outras microalgas nocivas na área do empreendimento durante as fases de instalação e operações da obra.

Objetivos

Realizar o monitoramento da comunidade fitoplanctônica durante as fases de instalação e fase inicial de operação da obra, afim de verificar a ocorrência de espécies nocivas e/ou exóticas nas águas do Complexo Estuarino de Paranaguá, principalmente nas proximidades do TCP.

Abrangência

Proximidades do Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP.

Metodologia

As coletas serão realizadas trimestralmente na fase de construção e semestralmente no primeiro ano de operação, nos mesmos pontos de coleta do presente EIA, quais sejam: ponto 1 (48º28’49’’ W, 25º31’17’’ S), ponto 2 (48º29’48’’ W, 25º30’54’’ S), ponto 3 (48º29’57’’ W, 25º29’26’’ S) e ponto 4 (48º32’30’’ W, 25º29’49’’ S).

Para coleta de fitoplâncton total, as amostras serão coletadas com Garrafa de Van Dorn e acondicionadas em frascos âmbar de 100 ml e fixadas com lugol acético (WETZEL e LIKENS, 2000).

Para a coleta de amostras qualitativas serão feitos arrastos verticais do fundo até a superfície com rede de plâncton (60cmX1,30m, 20µm de abertura de malha. As amostras serão acondicionadas em frascos de polietileno de 300mL em solução de formaldeído até a concentração final de 1%. Sub-amostras do fitoplâncton total serão sedimentadas em câmaras de 10 ml, segundo a técnica de ÜTERMOHL (1958), e deixadas em repouso por 24 horas (WETZEL e LIKENS, 1996). A determinação de abundância, em céls/ml (células por mililitro), será feita em microscópio invertido Olympus IX70 através de contagem em transectos, com aumentos de 300 e 600X para otimizar a contagem (LUND, KILPLING e LE CREN, 1958; LAWTON et al., 1999). As amostras serão contadas e identificadas com auxílio do microscópio invertido Olympus IX70 e microscópio óptico Olympus CBB, equipados com oculares micrometras. Para determinar o número de células por mililitro, serão seguidas as orientações de WETZEL e LIKENS (1996).

Após a coleta, as amostras serão armazenadas em frascos de polietileno, mantidas em local escuro e acondicionadas em caixa de isopor com gelo. Alíquotas de 500-900 ml serão filtradas em laboratório (filtros Whatman GF/C diâmetro 4,7 cm) e mantidas em freezer a -20°C. Posteriormente, as amostras serão maceradas com acetona 90% para extrair a clorofila-a para a leitura em espectrofotômetro Hitachi U-2001. A concentração da clorofila-a em gg/l será obtida aplicando-se a fórmula de WETZEL e LIKENS (1996).

A temperatura da água será medida em campo, com termômetro de mercúrio e transparência da água será obtida com disco de Secchi (diâmetro 22 cm). A salinidade da água será medida, com a utilização de salinômetro.

Materiais e equipe

Recursos materiais necessários da etapa dos monitoramentos

- Barco motorizado para as coletas, regularizado conforme as regulamentações de segurança da Marinha do Brasil.

- Diárias para a realização do trabalho em campo (inclui combustível, alimentação, pedágio e outros gastos eventuais).

- Formaldeído, lugol.

- Frascos âmbar e frascos polietileno.

- Filtros Whatman GF/C diâmetro 4,7 cm.

Equipe da etapa dos monitoramentos

Graduados e especialistas na área de biologia

Ações de monitoramento e controle

O monitoramento poderá fornecer subsídios para prevenir possíveis florações nocivas e permitirá identificar a ocorrência de espécies exóticas e/ou nocivas presentes nos arredores do TCP.

Cronograma

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Fase implantação: Planejamento e coletas trimestrais	x			x
Ação	**Mês 5**	**Mês 6**	**Mês 7**	**Mês 8**

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Fase implantação: Coletas trimestrais e análises das amostras.			x	
Ação	**Mês 9**	**Mês 10**	**Mês 11**	**Mês 12**
Fase implantação: Coletas trimestrais e análises das amostras. Confecção de relatório		x		

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Fase Operação: Coletas semestrais e análises das amostras Confecção de relatório	**x**			
Ação	**Mês 5**	**Mês 6**	**Mês 7**	**Mês 8**
Fase Operação: Coletas semestrais e análises das amostras. Confecção de relatório		**x**		
Ação	**Mês 9**	**Mês 10**	**Mês 11**	**Mês 12**
Fase Operação: Coletas semestrais e análises das amostras. Confecção de relatório				x

Desempenho esperado

Espera-se que as espécies nocivas e exóticas possam ser identificadas a tempo de se evitar maiores impactos devido a implantação e operação da obra.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Leticia K. Procopiak (Bióloga, Especialista em Gestão Sócio-ambiental Portuária, Mestre em Botânica e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento).

7.3.2.3.2 Programa de monitoramento das zoôplancton

Nas regiões litorâneas os maiores impactos têm ocorrido nos estuários, que representam locais de transição e conhecidos pela alta produtividade. Estes ecossistemas funcionam como verdadeiros berçários naturais de uitas espécies marinhas, estuarinas e de água doce, sendo vitais na sustentabilidade das populações ribeirinhas que fazem uso de seus recursos naturais (MACEDO et al., 2000). O zooplâncton desempenha um papel importante nos ecossistemas aquáticos e tem sido bastante enfocado sob diferentes aspectos ecológicos em baías e estuários, principalmente quanto a distribuição espacial e temporal com influência de algumas variáveis ambientais e aos efeitos da poluição (PORTO NETO, 2003). A distribuição, composição e abundância deste grupo podem fornecer informações sobre a qualidade do ambiente. Desse modo, vários organismos do zooplâncton podem indicar condições ambientais ou oceanográficas relevantes para o gerenciamento dos ecossistemas aquáticos. O programa de monitoramento do zooplâncton deverá servir de base para a tomada de medidas de precaução para possíveis impactos moderados ou severos sobre a integridade do sistema aquático estudado, e é recomendável que tal programa perdure um período após o término das obras, com a inclusão de um número significativo de pontos de amostragem.

As informações obtidas sobre o zooplâncton devem ser respaldada pelos dados abióticos, visando caracterizar o sistema aquático como um todo. Atributos ecológicos básicos da comunidade (composição, abundância, diversidade) deverão servir de base para verificações da complexidade ambiental e manutenção da estrutura trófica.

Objetivos

Este programa tem como objetivo realizar o monitoramento do zooplâncton nas Áreas Diretamente Afetada, de Influência Direta Leste do Porto de Paranaguá.

Objetivos específicos

- Realizar um inventário faunístico do zooplâncton do CEP;
- Estudar os atributos ecológicos da comunidade zooplanctônica nas Áreas Diretamente Afetada, de Influência Direta e Indireta da ampliação do Cais Leste do Porto de Paranaguá;
- Monitorar o zooplâncton durante as fases de implantação e operação;
- Identificar os principais impactos à comunidade zooplanctônica e propor medidas para a gestão dos recursos hídricos nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta da ampliação do Cais Leste do Porto de Paranaguá.

Metodologia

O monitoramento do zooplâncton deverá ocorrer mensalmente no primeiro ano de operação, e trimestralmente no ano seguinte. Os pontos de coleta deverão cobrir a Área Diretamente Afetada e Área de Influência do empreendimento. As coletas do zooplâncton deverão ser realizadas nas marés baixa e alta. Os arrastos para a captura dos organismos devem ser realizados com uma rede cilindro cônica, com abertura de malha de 200 µm de tamanho, com 1,5 m de comprimento e boca de 30 cm de diâmetro, e equipada com um fluxômetro mecânico previamente calibrado. Arrastos podem ser horizontais de superfície com aproximadamente 3

min de duração numa profundidade em torno de 1,5 m ou executados de forma oblíqua desde o fundo até a superfície nos pontos de maior profundidade. Após a coleta, as amostras devem ser imediatamente acondicionadas em frascos plásticos de 500 mL e fixadas em solução de formol a 4 % tamponado com bicarbonato de sódio.

No laboratório as amostras devem ser analisadas qualitativamente e quantitativamente, através de microscópio estereoscópico binocular, microscópio biológico e câmaras de Bogorov. As subamostragens devem ser realizadas com pipeta tipo Stampell ou subamostrador Motoda. A identificação dos organismos deve ser feita ao menor nível taxonômico possível, utilizando bibliografia especializada.

Na análise dos resultados, os dados deverão ser tabulados para avaliar os seguintes aspectos: composição, abundância e diversidade de espécies, por grupos e ambientes de ocorrência. A densidade de organismos (org.m^{-3}) e índice de diversidade de Shannon (bits.ind^{-1}) e equitabilidade (*J*) (PIELOU, 1997) devem ser calculados para cada unidade amostral. A freqüência de ocorrência e abundância relativa deverão ser determinadas considerando o menor nível taxonômico, sendo abundantes aquelas que apresentaram densidade média maior que a densidade média total. As correlações entre o zooplâncton e as variáveis abióticas poderão ser avaliadas através de análises multivariadas.

Planejamento estratégico

A tabela a seguir apresenta informações sobre as ações necessárias para o monitoramento do zooplâncton na Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta.

Planejamento estratégico para monitoramento do zooplâncton

Planejamento Estratégico			
Metas Físicas	Ação	Detalhamento	Indicadores
01	Licença Ambiental	Encaminhamento do pedido de licença de coleta ao IBAMA	Liberação da licença
02	Definição da grade amostral	Georeferenciar os pontos de amostragens	Mapa com pontos amostrais
03	Logística de campo	Gerenciar recursos para despesas com, transporte, alimentação e hospedagem; Preparar equipamentos e materiais de coleta	Planilha de custos; revisão dos equipamentos e materiais
04	Saída a campo	Coleta de material biológico	Amostras coletadas
05	Análises das amostras	Análises qualitativas e quantitativas	Elaboração de matriz de dados em planilhas
06	Elaborar listagem taxonômica	Gerar informações sobre a composição do zooplâncton	Inventário faunístico
07	Apresentar informações sobre os atributos ecológicos da comunidade zooplanctônica	Realizar análises estatísticas multivariadas	Interpretação dos resultados obtidos graficamente
08	Relatórios	Repassar informações ao TCP	Aprovação técnica da TCP
09	Revisão bibliográfica	Pesquisa de trabalhos publicados sobre o zooplâncton marinho em bibliotecas e internet	Banco de dados sobre bibliografias na área

Cronograma

Meta Física	1º Ano											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X	X										
2	X											
3	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6						X						X
7					X			X			X	
8					X			X			X	
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Meta Física	2º Ano											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3	X	X			X			X			X	
4	X					X						X
5	X	X			X			X			X	
6			X			X			X			X
7			X			X			X			X
8			X			X			X			X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Dr. Moacyr Serafim Junior (CRBio: 17.499-07, CTF IBAMA: 1811)

7.3.2.3.3 Programa de monitoramento das larvas de decápodos

No plâncton nerítico, as larvas de decápodes são consideradas como um dos grupos mais representativos. Estes invertebrados na fase adulta estão presentes em quase todas as comunidades marinhas. No período reprodutivo ocorre uma maior abundância e concentração de larvas em amostras do plâncton. Em razão da complexa vida larval, alguns grupos de crustáceos mais primitivos apresentam diferentes estágios larvais.

O período de desenvolvimento larval pode compreender uma ou mais fases que, por sua vez, são compostas por poucos ou diversos estágios cada uma, dependendo da espécie. Cada fase larval quase sempre é distinguida por uma metamorfose que gera mudanças profundas, no comportamento, alimentação, ecologia e fisiologia. Em contraste, os estágios larvais são períodos seqüenciais de desenvolvimento, sem mudanças de hábito e discernidos por pequenas mudanças morfológicas (ANGER, 2001). Os Penaeidae por exemplo emergem como náuplio em uma região diferente daquela em que habitará nos seguintes estágios larvais de protozoea, mysis, e poslarva. Para os grupos mais sedentários e pouco móveis, a fase larval é a única via de dispersão e colonização de novas áreas (BOLTOVSKOY, 1981).

Neste contexto, os estudos sobre a diversidade biológica e distribuição ecológica das larvas de decápodes podem representar um conjunto de informações de grande importância, pois fornecem bases para o desenvolvimento de mecanismos de conservação da biodiversidade.

O presente programa visa garantir o monitoramento das larvas de decápodes na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta ampliação do Cais Leste do Porto de Paranaguá.

Objetivos

Monitorar as larvas de decápodes na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta da ampliação do Cais Leste do Porto de Paranaguá.

Objetivos específicos

- Realizar um inventário faunístico das larvas de decápodes;
- Estudar os atributos ecológicos das larvas de decápodes nas Áreas Diretamente Afetada, de Influência Direta da ampliação do Cais Leste do Porto de Paranaguá;
- Realizar coletas das larvas de decápodes durante as fases de implantação e operação;
- Identificar os principais impactos sobre as larvas e propor medidas para a gestão nas Áreas Diretamente Afetadas, de Influência Direta e Indireta da ampliação do Cais Leste do Porto de Paranaguá.

Metodologia

O monitoramento do zooplâncton deverá ocorrer no primeiro ano de operação. Conforme resultados avalia-se a possibilidade de manutenção das avaliações.Os pontos de coleta deverão cobrir a Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do empreendimento. As coletas deverão ser realizadas nas marés baixa e alta. Os arrastos para a captura dos organismos devem ser realizados com uma rede cilindro cônica, com abertura de malha de 200 µm de tamanho, com 1,5 m de comprimento e boca de 30 cm de diâmetro, e equipada com um fluxômetro mecânico previamente calibrado. Arrastos podem ser horizontais de superfície com aproximadamente 3 min de duração numa profundidade em torno de 1,5 m ou executados de forma oblíqua desde o fundo até a superfície nos pontos de maior profundidade. Após a coleta, as amostras devem ser imediatamente acondicionadas

em frascos plásticos de 500 mL e fixadas em solução de formol a 4 % tamponado com bicarbonato de sódio.

Os dados de densidades dos táxons identificados devem ser calculados de acordo com o volume de água filtrada em cada arrasto, o volume médio filtrado pela rede foi de 13,59 m^3, sendo determinado através da seguinte equação:

$V = \pi \cdot r2 \cdot F \cdot \Delta rotação$, onde:

r = raio da rede (0,2 m);

F = fator de aferição do fluxômetro (0,3);

Δrotação = diferença entre número de rotação inicial e final do fluxômetro em cada arrasto.

No laboratório as amostras deverão ser analisadas qualitativamente e quantitativamente, através de microscópio estereoscópico binocular, microscópio biológico e câmaras de Bogorov. As subamostragens devem ser realizadas com pipeta tipo Stampell ou subamostrador Motoda. A identificação dos organismos deverá ser realizada ao menor nível taxonômico possível, utilizando bibliografia especializada.

Na análise dos resultados, os dados deverão ser tabulados para avaliar os seguintes aspectos: composição, abundância e diversidade de espécies, por grupos e ambientes de ocorrência. A densidade de organismos ($org.m^{-3}$) e índice de diversidade de Shannon ($bits.ind^{-1}$) e equitabilidade (*J*) (PIELOU, 1997) devem ser calculados para cada unidade amostral. A freqüência de ocorrência e abundância relativa deverão ser determinadas considerando o menor nível taxonômico, sendo abundantes aquelas que apresentaram densidade média maior que a densidade média total. As correlações entre o zooplâncton e as variáveis abióticas poderão ser avaliadas através de análises multivariadas.

Planejamento estratégico

A tabela a seguir apresenta informações sobre as ações necessárias para o monitoramento das larvas de decápodes na Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta.

Planejamento estratégico para monitoramento das larvas de decápodes.

Planejamento Estratégico			
Metas Físicas	**Ação**	**Detalhamento**	**Indicadores**
01	Licença Ambiental	Encaminhamento do pedido de licença de coleta ao IBAMA	Liberação da licença
02	Definição da grade amostral	Georeferenciar os pontos de amostragens	Mapa com pontos amostrais
03	Logística de campo	Gerenciar recursos para despesas com, transporte, alimentação e hospedagem; Preparar equipamentos e materiais de coleta	Planilha de custos; revisão dos equipamentos e materiais
04	Saída a campo	Coleta de material biológico	Amostras coletadas
05	Análises das amostras	Análises qualitativas e quantitativas	Elaboração de matriz de dados em planilhas
06	Elaborar listagem taxonômica	Gerar informações sobre a composição e abundância das larvas de decápodes	Inventário faunístico e dados quantitativos
07	Apresentar informações sobre os atributos ecológicos da comunidade	Realizar análises estatísticas multivariadas	Interpretação dos resultados obtidos graficamente
08	Relatórios	Repassar informações a TCP	Aprovação técnica da TCP
09	Revisão bibliográfica	Pesquisa de trabalhos publicados sobre o zooplâncton marinho em bibliotecas e internet	Banco de dados sobre bibliografias na área

Cronograma

Meta Física	1º Ano											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X	X										
2	X											
3	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6					X			X			X	
7					X			X			X	
8						X						X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Dr. Moacyr Serafim Junior (CRBio: 17.499-07, CTF IBAMA: 1811)

7.3.2.3.4 Programa de monitoramento da macrofauna bêntica

Os impactos provenientes das atividades de instalação e operação do novo cais do Terminal de Contêineres de Paranaguá irão envolver mobilização de sedimentos, criação de habitas consolidados (com a construção do novo cais) e modificações na morfologia dos fundos adjacentes. A fauna bêntica do entorno será diretamente afetada provavelmente mudando as características das associações com a implantação final da obra.

Para que o empreendedor possa avaliar o real impacto ao meio ambiente provocado pela construção de obras costeiras sugere-se a implantação de um programa de monitoramento que tenha duração e amplitude compatíveis com o tamanho da obra. Um monitoramento bem desenvolvido produz informações estratégicas que: 1) auxiliam na tomada de decisões, 2) suprem as demandas dos órgãos ambientais, 3) contribuem para ações de responsabilidade sócio-ambiental.

A macrofauna bêntica é usada com frequência na avaliação da integridade de ecossistemas aquáticos e em monitoramentos ambientais devido principalmente aos seguintes fatores: 1) é composta por organismos com tamanho reduzido e hábito de vida sedentário (a mobilidade restrita impede que a maioria dos organismos se mude frente aos impactos); 2) possuem dinâmica populacional intimamente relacionada com os fatores físico-químicos em escala local; 3) pela relativa facilidade na obtenção de amostras precisas que permitem estimativas quantitativas confiáveis; 4) por apresentarem boa relação custo benefício; 5) por ser um compartimento bastante conhecido taxonômica e ecologicamente.

Impactos causados pela construção de estruturas em estuários, apresentam fases com características específicas e também com impactos determinados (Newell et al., 1998, Thrush & Dayton, 2002). A macrofauna bêntica é afetada de diferentes formas, de acordo com a natureza e duração dos impactos, mas invariavelmente recoloniza áreas degradadas pelo processo de dispersão de larvas (e até organismos juvenis e adultos) pela coluna d'água (Günther et al., 1992).

Até em eventos que causam a remoção completa da fauna (como em áreas alvo de dragagem) imediatamente é iniciado o processo de colonização que só é conhecido com a implantação de programas de monitoramento (Thrush et al., 1994).

Objetivos

- Avaliar criticamente as modificações na fauna bêntica de substrato consolidado e inconsolidado decorrentes das atividades construtivas (e operacionais) do novo cais do TCP;
- Fornecer informações sobre a intensidade dos impactos e da taxa recuperação dos ambientes sedimentares e rochosos adjacentes;
- Monitorar as populações de organismos exóticos encontradas no cais existente e ambientes rochosos adjacentes.

Metodologia

- Substrato consolidado

Procedimento de campo

As amostras serão obtidas por meio de mergulho autônomo e raspagem do substrato. Será realizada quantificação dos principais organismos sésseis/incrutantes a partir de estimativas visuais pelo método dos quadrados, estimando-se a porcentagem de recobrimento ou número de indivíduos em cinco áreas de 225 cm^2 do substrato (quadrados com 15 cm de lado) em cada área de coleta. As amostras serão fixadas com formaldeído a 10% e encaminhadas ao laboratório para identificação da biota.

Vale ressaltar a dificuldade logística da atividade de mergulho autônomo na região, caracterizada por correntes extremamente fortes e baixa transparência da água. Ainda assim, considera-se que o método amostral utilizado seja suficiente para uma caracterização adequada da macrobiota, em especial, daqueles organismos mais conspícuos e mais importantes na ocupação do substrato.

Procedimentos de laboratório

As amostras serão analisadas sob microscópio estereoscópico e óptico, buscando-se identificar todos os organismos presentes, porém com ênfase àqueles importantes ocupadores de espaço. A identificação será realizada a partir de literatura especializada e por comparação com coleções de referência já existentes.

Análises dos dados

Cada local de coleta foi descrito a partir da composição e abundância de organismos identificados, além de uma descrição dos próprios substratos. A abundância dos organismos está descrita em cada local de coleta em número de indivíduos – para espécies solitárias - e por estimativa de porcentagem de cobertura – para as coloniais e incrustantes.

Os locais foram comparados por meio da riqueza de táxons, e pela similaridade entre a composição da comunidade em cada local. A similaridade foi calculada pelo índice de Distância Euclidiana, baseada na presença/ausência dos organismos nas amostras. Amostras de inverno e verão também foram comparadas a fim de verificar alterações sazonais na composição da biota.

- Substrato inconsolidado

Delineamento amostral

O monitoramento será efetuado utilizando-se metodologia específica da macroecologia aplicada a ambientes sedimentares (Zajac, 1999). A primeira etapa do presente programa de monitoramento é a definição de áreas de relevância, ou seja, áreas próximas ao empreendimento que passarão pelo processo de interferência/modificação durante as atividades construtivas. Devem ser excluídas áreas que serão completamente suprimidas, como a própria região imediatamente abaixo do cais e a retro área passiva de aterramento.

Uma grade amostral será aplicada ao entorno do TCP, na parte frontal do cais e lateral ao canal da Cotinga de onde serão tiradas 30 amostras em pontos pré-estabelecidos. Uma grades secundária, com 9 amostras será aplicada ao banco não vegetado, na margem continental e um transecto com 9 pontos será aplicado à franja do manguezal da Ilha da Cotinga. Serão sorteados 3 pontos em cada ambiente para amostragem replicada (3 réplicas); nos demais uma amostra será retirada por ponto amostral.

A periodicidade amostral será de 6 meses, nos períodos imediatamente após o verão (março/abril) e imediatamente após o inverno (setembro/outubro). Desta forma o grid irá ilustrar indiretamente o efeito das estações do ano onde ocorrem os máximos e mínimos de temperatura. O efeito (acumulado de três meses) das estações do ano na macrofauna será acessado após a passagem das estações, e não no decorrer da estação. O trabalho ocorrerá durante a fase de implantação.

Procedimento de campo

Primeiramente os pontos amostrais serão plotados em carta náutica digital. Em campo os pontos serão encontrados com o auxílio de GPS. As amostras de sublitoral serão obtidas por meio de uma draga tipo “Van veen”. As amostras de manguezal e baixio serão coletadas com o auxilio de um amostrador com área e volume equivalentes ao Van veen. As amostras serão acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para processamento.

Procedimentos de laboratório

O sedimento será lavado em peneiras de malha 0,5mm, e fixado com formaldeído 4% tamponado com tetraborato de sódio, por pelo menos 72 horas. Em seguida, as amostras serão transferidas para potes plásticos com álcool 70% e triadas em microscópio estereoscópico. Os organismos separados serão identificados ao

menor nível taxonômico possível, ou em morfotipos, e serão quantificados com o auxílio de microscópio estereoscópico e microscópio.

Ações, detalhamento e acompanhamento

A seguir será apresentado um quadro com as ações a serem desenvolvidas, com um breve detalhamento e indicadores que permitirão acompanhar o cumprimento das etapas.

Quadro de ações

Número da Ação	Ação	Detalhamento	Acompanhamento
01	Definição da grade amostral	Conseguir mapa georeferenciado da área e GPS, plotar pontos e incluir coordenadas no GPS	Mapa com pontos amostrais pronto
02	Organização de logística de campo	Alugar embarcação, comprar sacos plásticos, lacres, frascos, alimentação para a coleta	Check up de lista antes de ir ao campo
03	Saída a campo	Preparar material de coleta, Coletar	Amostras coletadas
04	Amostras lavadas no dia da coleta	Lavar as amostras em no máximo 24 horas após a coleta, fixando-as a seguir	Amostras acondicionadas em frascos, etiquetadas, fixadas
05	Triagem e identificação	Processar as amostras seguindo metodologia sugerida	Fichas de triagem preenchidas
06	Montar listagem taxonômica e planilha de riqueza e abundância por amostra	Digitar conteúdo das fichas de triagem numa planilha Excel	Planilha completa salva e com backup
07	Levantamento bibliográfico	Procurar trabalhos realizados anteriormente na biblioteca do CEM e internet	Cópia dos trabalhos selecionados
08	Redação de relatório parcial	Juntar todas as informações e escrever	Relatório escrito e entregue ao TCP

Cronograma

Cronograma (relacionado com o número das ações)

Ação	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X											
2		X						X				
3		X						X				
4		X						X				
5		X	X	X				X	X	X		
6					X						X	
7		X	X	X	X			X	X	X	X	
8						X						X
9						X						X

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

MSc. Leonardo Morrissy Hostin (CRBio: 25.545-07 , CTF IBAMA: 2.686.701)

Dr. Orlei Antonio Negrello Filho (CRBio: 28536-07D, CTF IBAMA: 245.062)

Dr. Rafael Metri (CTF IBAMA: 605.789)

7.3.2.3.5 Programa de controle e monitoramento da ictiofauna do sublitoral

O estabelecimento de grandes cidades e o desenvolvimento econômico impulsionado nas zonas litorâneas de todo mundo fazem com que os estuários estejam entre os ecossistemas aquáticos mais vulneráveis a alterações nas suas condições naturais, sendo submetidos a pressões antrópicas que usualmente levam a mudanças biológicas (Costa *et al.*, 2007; Halpern *et al.*, 2007).

Os habitats estuarinos e a biota associada a eles são potencialmente impactados por diversas ações humanas, que podem ter uma influência direta nos recursos alimentares, distribuição, diversidade, reprodução, abundância, crescimento, sobrevivência e comportamento tanto das espécies residentes quanto das migratórias. A manutenção da qualidade ambiental dos estuários leva a necessidade do estabelecimento de uma condição de referência sobre a abundância das espécies e das relações de suas histórias de vida com o sistema, sendo fundamental para o embasamento de estratégias de manejo e para o uso sustentável dos recursos (Vasconcelos *et al.*, 2007).

Diversos grupos de organismos têm sido sugeridos e usados como indicadores de alterações ambientais e ecológicas (Karr *et al.*, 1986). Embora não haja um consenso sobre o grupo mais eficiente em detectar alterações na qualidade ambiental, os peixes têm sido sucessivamente usados em vários habitats aquáticos e possuem algumas vantagens como organismos indicadores para programas de monitoramento ambiental, incluindo: (1) são relativamente fáceis de identificar, em comparação a muitos invertebrados; (2) as comunidades de peixes possuem espécies que representam vários níveis tróficos; (3) eles apresentam grande variedade de histórias de vida e guildas funcionais, então são esperados para abranger todas as partes do ecossistema afetadas pelos distúrbios antrópicos; (4) os peixes têm uma vida relativamente longa, o que permite providenciar um cenário do estresse ambiental em longo prazo; (5) possuem alta abundância; (6) são relativamente fáceis de serem encontrados e capturados; e (7) por possibilitar uma análise do custo-benefício social da degradação ambiental, devido ao valor

econômico, estético e conservacionista associado aos peixes (Whitfield & Elliott, 2002).

Impactos Relacionados

Possível contaminação química da água, supressão e modificação do habitat que impacte direta ou indiretamente a ictiofauna.

Objetivos

-Analisar o efeito das obras de ampliação e da operação do novo cais do TCP sobre a composição taxonômica e abundância relativa das espécies, na assembléia de peixes do sublitoral adjacente;

-Determinar a magnitude espacial e temporal das modificações na estrutura da ictiofauna geradas pelo empreendimento;

-Gerar informações que possam auxiliar na compreensão dos efeitos da construção e operação dos demais empreendimentos portuários presentes na Baía de Paranaguá, na ictiofauna da região.

Abrangência

Proximidades do Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP.

Metodologia

Procedimentos de campo e laboratório

Para o monitoramento da ictiofauna do sublitoral, serão realizadas amostragens em nove pontos distribuídos em três radiais perpendiculares ao novo cais do TCP, sendo três pontos localizados a 100, três a 600 e três a 1100 metros da linha de atracação.

Plano de amostragem da ictiofauna no sublitoral da ADA. A linha vermelha indica o local de implantação do novo cais, os pontos indicam os locais de amostragem e os valores indicam as distâncias da linha de atracação.

As amostragens ocorrerão trimestralmente no primeiro ano e sazonalmente no ano seguinte, durante o final do verão e do inverno, abrangendo todo o período previsto de duração das obras.

Em cada expedição de amostragem, serão realizados por ponto cinco arrastos de fundo com duração de cinco minutos cada, a uma velocidade aproximada de 1,5

nós. Os arrastos ocorrerão no período diurno, em marés de quadratura. A ordem de coleta entre os pontos será determinada previamente através de sorteio.

Para a obtenção das amostras será utilizada uma rede de arrasto com portas, com 8,6 m de boca, malha de 13 mm entre nós adjacentes nas mangas e barriga e 5 mm no saco, puxada por uma embarcação tipo "Bote". Os peixes capturados em cada arrasto serão acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e conservados em gelo. Em laboratório, os peixes serão identificados, medidos, pesados e analisados quanto ao sexo e estágio de maturidade gonadal, seguindo-se a escala de Vazzoler (1996).

Antes de cada arrasto, será mensurada a temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e turbidez, através de um CTD. A profundidade será monitorada em intervalos de um minuto, para o cálculo da profundidade média do arrasto, através de um ecobatímetro. Serão coletadas ainda amostras de sedimento em cada ponto amostral para a análise sedimentológica (granulometria e matéria orgânica), utilizando-se para isto um buscador de fundo do tipo Petit-Ponar.

Materiais e equipe

Graduados e especialistas na área

Ações de monitoramento e controle

As ações previstas durante o monitoramento da ictiofauna e seus respectivos indicadores são apresentadas no quadro a seguir:

Número da ação	Ação	Detalhamento	Indicadores
1	Coletas	Coletas de amostras da ictiofauna e mensuramento dos dados abióticos no sublitoral	Número de coletas realizadas
2	Processamento das amostras	Identificação taxonômica, biometria e análise do estágio de maturidade dos peixes coletados	Número de indivíduos coletados por espécie
3	Planilhamento dos dados	Digitar conteúdo das fichas de triagem numa planilha do *software* Exel	Número de coletas incluídas na planilha de dados
4	Levantamento bibliográfico	Procurar trabalhos realizados anteriormente na biblioteca do CEM e internet	Cópia dos trabalhos selecionados
5	Redação dos relatórios parciais	Apresentação e análise dos dados preliminares obtidos durante o monitoramento	Relatórios escritos e entregues ao TCP
6	Redação do relatório final	Apresentação e análise dos dados obtidos durante todo o monitoramento	Relatório escrito e entregue ao TCP

Cronograma

Ações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	X			X			X			X						X		
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
4			X	X	X	X			X	X	X	X			X	X	X	X
5						X						X						X
6						X						X						X

Ações	19	20	21	22	23	24
1				X		
2		X	X			
3			X	X		
4			X	X	X	X
5						X
6						X

Desempenho esperado

Avaliação dos impactos que podem ser detectados através de mudanças na estrutura da comunidade, analisando a ocorrência de alterações na diversidade, dominância, relação entre a abundância e biomassa, intensidade de infestações parasitárias e composição de parasitas ou pela taxa de doenças degenerativas.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração dos programas

Dr. Henry Louis Spach (CRBio: 17006/07-D, CTF IBAMA: 511462)

MSc. Ciro Colodetti Vilar de Araujo (CTF IBAMA: 1823971)

7.3.2.3.6 Programa de monitoramento de siris e educação ambiental com pescadores de siris da região

Impactos relacionados

Manutenção de espécies introduzidas e competição com espécies nativas/alteração da ecologia trófica para a carcinofauna.

Objetivos

- Desenvolver um programa de monitoramento para a avaliação das possíveis alterações na reprodução de *C. danae* e *C. sapidus*.

- Monitoramento da população de *Charybdis helleri* e educação ambiental com os pescadores de siris sobre o problema da invasão desse siri;

Metodologia

- Carcinofauna nativa

Delineamento amostral

A avaliação dos impactos provocados pelo empreendimento na reprodução dos siris nativos, *C. danae* e *C. sapidus* será realizada durante 2 anos consecutivos, por meio de estimativa de densidade da população dessas espécies no Rio Itiberê e da freqüência de fêmeas ovígeras.

A densidade da população será estimada por meio de amostragens semestrais no primeiro ano e semestrais no ano seguinte, com o uso de puçás em áreas adjacentes ao manguezal do canal da Cotinga, baixios e marismas. No rio Itiberê essa metodologia será aplicada a mesma frequência durante o primeiro ano de monitoramento para maior detalhamento da estrutura das populações de siris, especialmente *C. danae,* pois neste local provavelmente ocorrem todas as parcelas

da população. Após análise resultados será avaliada a necessidade de continuidade do programa.

Com intuito de estimar a freqüência da carcinofauna em geral, especialmente de fêmeas ovígeras de siris, serão realizados arrastos de fundo, com 10 minutos de duração em três locais: na foz do Rio Itiberê, no Canal da Cotinga, a frente do TCP, e na entrada do canal da Ilha Rasa da Cotinga. Essas coletas serão realizadas trimestralmente no primeiro ano e semestralmente no segundo ano.

- Carcinofauna exótica

Delineamento amostral

Para detectar a presença e estudar a estrutura populacional do siri invasor *Charybdis helleri* no Complexo Estuarino da Baía de Paranguá, serão realizados os mesmos arrastos descritos anteriormente e amostragens com puçás, além de coletas em áreas de cultivo de ostras.

No caso de presença marcante do siri exótico *C. helleri*, a periodicidade das amostragens deve aumentar para permitir a determinação dos períodos reprodutivo e de recrutamento.

Devido à constatação da presença deste siri exótico associado ao cultivo de ostras na baia de Guaratuba (FRIGOTTO E SERAFIM-JUNIOR, 2007), serão realizadas amostragens em cultivos de ostras próximos ao empreendimento. Essas amostragens serão semestrais.

Serão realizadas entrevistas com pescadores de siris em localidades identificadas como áreas importantes desse tipo de pescaria, tais como: Valadares, vila São Miguel, Guaraqueçaba e Antonina. As entrevistas serão realizadas sazonalmente (inverno e verão) com o intuito de registrar a presença dessa espécie nas áreas de pesca. O programa de educação ambiental com os pescadores e com a comunidade em geral visa realizar um processo educativo desenvolvido por meio de

material impresso educativo com instruções sobre a problemática do estabelecimento dessa espécie e as conseqüências negativas para as populações de siris e para a biodiversidade local.

As informações levantadas serão incorporadas ao banco de dados do programa de educação ambiental e monitoramento da bioinvasão por água de lastro.

Procedimentos de campo

Os arrastos de fundo serão realizados com o uso de rede de arrasto de portas, operada por pescador contratado. Os arrastos terão duração padronizada de 10 minutos, com velocidade constante. Os arrastos serão realizados no sentido oposto à maré. Os pontos iniciais e finais dos arrastos serão marcados com GPS para estimativa da distância arrastada. Os arrastos subseqüentes serão realizados respeitando as coordenadas registradas.

A pesca com puçás será realizada com a utilização da mesma embarcação contratada, serão lançados 15 puçás com iscas previamente fixadas, cada um será lançado de uma distância de 3 metros, perfazendo um total de 45 metros.

As coletas nas lanternas de cultivo de ostras serão feitas mediante a retirada das lanternas e coleta manual dos siris quando presentes.

Os siris coletados serão acondicionados em sacos plásticos etiquetados, transportados em isopor com gelo e congelados para posterior processamento em laboratório.

Procedimentos de laboratório

Em laboratório, o material será identificado a partir de bibliografia especializada (MELO, 1996 E 1999; BUCKUP E BOND-BUCKUP, 1999; FRIGOTTO E SERAFIM-JUNIOR, 2007) e quantificado. Os siris capturados serão também sexados, medidos

(largura entre espinhos e comprimento da carapaça), pesados e terão o estágio de maturação gonadal determinado. As estruturas morfológicas serão medidas com auxilio de um paquímetro digital de precisão de 0,5mm e a pesagem dos indivíduos será realizada com balança semianalítica, com precisão de 0,01g.

Os siris serão classificados pelo seu estágio de desenvolvimento (jovem e adulto), de acordo com as características morfológicas externas do abdome, sendo selado nos jovens e não selado nos adultos.

O estágio de maturação gonadal será determinado de acordo com a morfologia interna dos siris. Por meio de dissecação as gônadas serão visualizadas e seus estágios de desenvolvimento registrados segundo o aspecto macroscópico, pela coloração das gônadas e sua relação de tamanho com o hepatopâncreas, como descrito abaixo:

Estágios de maturação gonadal de *Callinectes* spp (adaptado de PINHEIRO *et al.*, 1998).

Estágio	Machos	Fêmeas
Imaturo	Gônadas não visíveis ou visíveis apenas sob aumento. Vasos deferentes filamentosos e opacos.	Gônadas não visíveis ou visíveis apenas sob aumento. Ovários filamentosos e opacos, mas translúcidos.
Em maturação	Filamentos dos vasos deferentes visíveis a olho nu, correspondendo a cerca de ¼ do tamanho do hepatopâncreas. Gônadas translúcidas a brancas.	Ovário filamentoso, mas visível a olho nu, com cerca de ½ do tamanho do hepatopâncreas. Gônada amarela a laranja claro.
Maturo	Gônadas e hepatopâncreas com tamanhos similares até gônada maior que o hepatopâncreas, ocupando toda a cavidade cefalotorácica. Gônadas brancas.	Ovário com tamanho similar a maior que o hepatopâncreas, ocupando toda a cavidade cefalotorácica. Ovário laranja escuro. Ova visível a olho nu.

O estágio de desenvolvimento de cada massa ovígera será verificado de acordo com a cor dos ovos, sendo laranja o estágio inicial, pardo o internediário e a cor vinho que indica um estágio próximo à eclosão. O escurecimento da massa ovígera ao longo do desenvolvimento dos ovos se dá graças ao desenvolvimento dos olhos das larvas, conferindo assim a coloração escura da massa (BAPTISTA, 2002).

Detalhamento de cada uma das ações específicas de execução do programa

Número da ação	Ação	Detalhamento	Acompanhamento
1	Organização da logística de campo	Alugar embarcação, comprar sacos plásticos, lacres, frascos, alimentação para a coleta	Check up de lista antes de ir ao campo
2	Arrasto de fundo	Preparar material de coleta, coletar	Amostras coletadas, acondicionadas e etiquetadas
3	Coleta com puçás	Preparar material de coleta, coletar	Amostras coletadas, acondicionadas e etiquetadas
4	Definição das áreas de coleta em cultivos de ostras	Localizar os cultivos, contatar os responsáveis	Seleção dos cultivos
5	Coletas em lanternas de cultivo de ostras	Preparar material de coleta, coletar	Amostras coletadas, acondicionadas e etiquetadas
6	Triagem do material de coleta	Processar amostras segundo metodologia sugerida	Fichas de triagem preenchidas
6	Entrevista com pescadores de siris	Preparação da entrevista, contato com os pescadores	Entrevistas realizadas, dados computados
7	Análises dos dados	Digitalização dos dados e análises estatísticas	Detecção das áreas de ocorrência e estrutura populacional das principais espécies da carcinofauna
8	Redação de relatório parcial	Juntar todas as informações e escrever	Relatório escrito e entregue ao TCP

Materiais e equipe

Equipe: consistirá em dois pesquisadores e dois estagiários a serem selecionados. Serão treinados membros das comunidades de pescadores para a identificação do siri exótico e compreensão da problemática da bioinvasão.

Materiais: para a realização das coletas serão necessários canoa de pesca com rede de porta, 30 puçás, caixa de isopor e caixa plástica para triagem dos organismos.

Para as triagens serão utilizados 2 paquímetros digitais (precisão de 0,01mm), balança digital (0,001g), 4 pinças de ponta romba, 4 pinças de ponta fina, 4 tesouras cirúrgicas e bandejas plásticas.

Como material de consumo serão necessários: formol (10 litros), álcool (50 litros), iscas para os puçás, sacos plásticos, papel vegetal, lápis, lacres, papel toalha.

Cronograma

Ação	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X						X		
2		X			X			X			X					X						X		
3		X			X			X			X					X						X		
4	X	X																						
5		X									X					X						X		
6			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X	X	
7					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8							X						X						X					X

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Dra. Cassiana Baptista Metri (CRBio: 34053-07D, CTF IBAMA: 1834950)

Dr. Rafael Metri (CTF IBAMA: 605.789)

7.3.2.3.7 Programa de monitoramento de pequenos cetáceos na região portuária e de influência destas atividades no Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná

Impacto relacionado

Como conseqüência ou em respostas às atividades geradoras de ruídos intensos e acréscimo de tráfego de embarcaçoes é possível que ocorra modificações físicas na região auditiva e demais órgãos dos pequenos cetáceos, abandono de área ou modificaçao na forma de uso do habitat, alteração de nicho acústico ou de padroes comportamentais.

Objetivos

Na zona estuarina e costeira do Estado do Paraná são realizadas diversas atividades pesqueiras, portuárias, de exploração de recursos naturais e de turismo e todas causam modificações no meio e têm impacto sobre o ambiente..Para garantir a conservação da biodiversidade local é essencial conhecer e mensurar os efeitos das diferentes atividades

Entre diversos grupos de organismos que podem indicar o estado de saúde dos ecossistemas os cetáceos são considerados uma ferramenta importante nos processos de conservaçao e gestão sócio-ambiental, pois possuem capacidade de bioacumulação (Dorneles *et al.,* 2008; Endo *et al*., 2007; Monteiro-Neto *et al*., 2003) e uma rápida reação comportamental devido às mudanças do entorno (Moore & Clarke, 2002; Watkins, 1986; Domit, 2010). Além disto, devido a sua posição no topo da cadeia trófica, estes mamíferos sao reguladores de populações de níveis tróficos inferiores (Savenkoff *et al*, 2008; Cuty *et al*., 2001) e sao considerados “espécies bandeira” e “espécies guarda-chuva”. O primeiro termo se refere a espécie carismática usada como propaganda para proteger uma região e outras espécies e o segundo à espécie usada para especificar o tamanho e tipo de habitat a ser protegido, a fim de acolher outras espécies(O’shea e Odell, 2008).

As informações obtidas por meio do monitoramento sistemático de cetáceos vivos e pelas análises de animais mortos (carcaças encontradas em praias) permitem identificar problemas na qualidade das áreas e de forma rápida estabelecer procedimentos corretivos e preventivos (Andriolo & Simões-Lopes, 2003). Os métodos para estes monitoramentos são não invasivos, sao de custo baixo a moderados, as informações são confiáveis e robustas e de fácil interpretação e avaliação.

A implantação do novo cais de atracação do TCP, em conjunto com outras atividades portuárias relacionadas com sua operação e demais terminais em seu entorno, poderá causar alterações nos padrões comportamentais (sociais e acústicos), na forma de uso de área ou mesmo o abandono de áreas importantes para a manutenção de atividades vitais para estes animais (áreas de reprodução e alimentação). Desta forma, o monitoramento possibilitará a determinação das principais mudanças geradas pela implantação do empreendimento nos padrões ecológicos e biológicos das populações das duas principais espécies de pequenos cetáceos da regiao: o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*), ambas espécies consideradas ameaçadas com relaçao ao seu estado de conservaçao (IBAMA, 2001; IAP 2010). As informaçoes obtidas também subsidiarao futuras propostas de manejo para o zoneamento das áreas prioritárias para as espécies (em discussao junto ao ICMBio) e para os planos de manejo das Unidades de Conservação (Federais), que estão no entorno da área de influência direta e indireta do setor portuário de Paranaguá.

Os objetivos deste monitoramento são:

- Caracterizar os sons emitidos pelos cetáceos residentes na região e os ruídos realizados pelas diferentes atividades, alèm de demarcar a área de influência acústica desta “poluição sonora”;
- Analisar as alterações acústico/comportamentais e, se possível, a relação com a instalação do cais do TCP e outras atividades portuárias;

- Acompanhar e avaliar as variações comportamentais e de organização social do boto-cinza e da toninha;
- Determinar os padrões de forma de uso da região pelas duas espécies de peqeunos cetáceos;
- Monitorar os eventos de mortalidade de diferentes espécies de cetáceos e suas causas de morte.

Fase na qual o programa deverá ser desenvolvido

Ruídos e Caracterização acústica: Pela carência e necessidade premente de dados de sons e poluição sonora no local do empreendimento, e em todas as Baías do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), recomenda-se a execução deste programa imediatamente antes do início da obra, durante a obra e depois de sua implantação, nesta última fase por um período de 02 (dois) anos. Este acompanhamento será inédito e poderá balisar análises de outros empreendimentos na regiao.

Comportamento, organização, abundância e distribuição: Como existem dados pretéritos para comparações esta etapa deverá ser executada durante a implantação e operação do empreendimento, principalmente durante períodos de intensificação de ruídos e tráfego de embarcações (construção e opercao do novo cais).

Mortalidade e análise da saúde dos animais: Como existem dados pretéritos para comparações esta etapa deverá ser executada durante a implantação e operação do empreendimento, de forma contínua para que se obtenha um bom número de indivíduos e respostas quanto à causa de morte. Deve ser considerado que o número de individuos analisados (N amostral) é o determinante para obter informaçoes robustas e poder discutir quanto ao estado de saúde do ambiente, por isto quanto maior o esfoço maior o sucesso desta meta.

Materiais e equipamentos

Equipe/Pessoal

Pesquisador com mestrado para dedicação exclusiva ao programa de monitoramento

Equipamentos

GPS Garmin etrex vista

Freezer horizontal

Sonda multiparametros manual (Salinidade, temperatura e profundidade)

Teleobjetiva para maquina fotografica Sony α100 - TC-DC58B (70-300mm)

Computador Positivo Plus S440XL 2 GB RAM (DDR2),HD250GB 2.4 GHz.

Rangefinder (Estimador de distância)

Material de consumo

Combustível (para embarcação e carro)

Formaldeído 40%

Álcool absoluto

Ácido acético

Sal grosso

Bandejas

Baldes

Lâminas de bisturis

Cabo de bisturi

Sacolas Plásticas (diferentes tamanhos para armazenar material biológico)

Potes de plástico

Luvas

Facas para dissecação

Tonner para impressora

Caixas de papelão para armazenar material osteológico

Material de Assepcia e Segurança

Botas de borracha

Silica Gel

Divulgação
Banners
Cartazes informativos
Material de consumo
Combustível (para embarcação e carro)
Formaldeído 40%
Álcool absoluto
Ácido acético
Sal grosso
Bandejas
Baldes
Lâminas de bisturis
Cabo de bisturi
Sacolas Plásticas (diferentes tamanhos para armazenar material biológico)
Potes de plástico
Luvas
Facas para dissecação
Tonner para impressora
Caixas de papelão para armazenar material osteológico
Material de Assepcia e Segurança
Botas de borracha
Silica Gel
Divulgação
Banners
Cartazes informativos

Desempenho esperado

Os resultados esperados pelo monitoramento seguem em respostas as metas elaboradas. Os indicadores servirão aos técnicos, empreendedores e analistas dos órgãos gestores para avaliação do andamento dos estudos e das alterações populacionais e ambientais que possam ser observadas.

METAS	INDICADORES	RESULTADOS
Identificar mudanças comportamentais dos cetáceos nas áreas do porto e determinar o impacto das atividades nos organismos.	Padrao acústico dos cetáceos e de atividades humanas Índices de abundância de cetáceos. Composição dos grupos Presença e abundância de filhotes Informaçao quali e quantitativa quanto aos comportamento do cetáceos na presença de embarcações Discernir comportamentos "positivos" e "negativos" dos organismos frente às diferentes atividades Delimitação das áreas utilizadas para alimentação.	Mapas temáticos com a caracterização das populações que utilizam as áreas do projeto e análises comparativas na identificação de mudanças ao longo do período de monitoramento. Sonogramas do repertório acústico dos cetáceos residentes na regiao estuarina e dos ruídos de atividades portuárias
Determinar a forma de uso e o tamanho da área de vida dos cetáceos estuarinos do Complexo Estuarino de Paranaguá	Delimitação das áreas utilizadas para reprodução e cuidado parental. Características ambientais utilizadas pelos pequenos cetáceos para cada uma das suas atividades (Alimentaçao, reproduçao, cuidado de infantes e deslocamento). Mudanças nas condições ambientais das áreas de atividade, ao longo do período do monitoramento.	Mapas temáticos com a forma de uso de cada área pelos botos-cinza, delimitação das áreas de vida e concentração dos grupos, das áreas prioritárias para o desenvolvimento dos infantes e existência de informações disponíveis para ações de gestão.
Caracterizar as espécies que encalham no litoral do Paraná e definir possíveis causas de morte	Levantamento qualitativo e quantitativo dos espécimes de cetáceos que encalham no litoral do Estado do Paraná. Número de mortes causadas por ações antrópica de forma direta ou mesmo indiretamente (doenças) Locais de maior ocorrência de encalhes. Variação temporal dos encalhes	Gráficos de variação temporal e espacial do encalhes Determinação das principais ações antrópicas responsáveis pela morte de cetáceos no litoral do Estado do Paraná.

<u>Cronograma</u>

Monitoramento de encalhe

As praias da Ilha das Peças e Ilha do Mel e a região entre o balneário de Pontal do Sul e o município de Matinhos devem ser monitoradas mensalmente para a coleta

de animais encalhados e amostras biológicas. Também deve ser estabelecia uma rede de contatos com as comunidades locais para recebimento de animais e avisos de encalhes.

Monitoramento de emissões sonoras e ruídos, abundância, comportamento e área de vida

As coletas deve ocorrer com periodicidade bimensal, nas baías do Complexo Estuarino de Paranaguá (Baía de Paranaguá, Antonina e das Laranjeiras). As observações dos animais e coleta sonora serão realizadas a partir de expedições embarcadas, seguindo rotas guias e direcionadas a busca de grupos de cetáceos. Para a coleta de abundância é essencial que seja utilizado o método de transecções lineares, dispostas em todas as baías, as quais devem ser percorridas de maneira aleatória (em ordem sorteada).

Relatórios e avaliação

Os resultados devem ser apresentados em relatórios semestrais na forma escrita, os quais devem informar esforço amostral, áreas de coleta, número de animais resgatados (encalhes), número de amostras coletas e enviadas para análises de contaminação química, hitopatológicas ou parasitológicas, além dos mapas propostos na tabela de metas, com os resultados prévios e uma avaliação sobre as interferências observadas, sejam estas positivas, neutras ou negativas. Este relatório deverá ser enviado aos órgãos ambientais federais e estaduais e ao empreendedor. Anualmente os resultados devem ser apresentados em forma oral e por meio de banners à comunidade local, principalmente durante reuniões dos conselhos gestores das Unidades de Conservação localizadas no entorno da zona portuária de Paranaguá, e a comunidade científica durante conferências e encontros técnicos.

<u>Responsabilidades</u>

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe responsável pela elaboração do programa

- Camila Domit.

Bióloga - Universidade Estadual do Londrina (UEL)

Mestre em Zoologia - Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Doutora em Zoologia - Universidade Federal do Paraná (UFPR)

- Liana Rosa

Bióloga - Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos - Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR)

- Glaucia Sasaki

Bióloga - Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos - Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR)

- Maria Camila Rosso-Londoño

Bióloga Marinha - Universidade de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (UJTL) – Bogotá – Colômbia

Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos - Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR)

- Equipe de estagiários e pesquisadores colaboradores vinculados ao Laboratório de Ecologia e Conservação (CEM/UFPR)

7.3.2.3.8 Programa de monitoramento da avifauna

Impactos relacionados

Alterações físico-biológicas em sítios de alimentação de aves aquáticas.
Perturbação de locais de repouso coletivo.

Objetivos

A exposição periódica de bancos de sedimento, em decorrência dos fluxos de marés, permite que um elevado número de indivíduos, principalmente de trinta-réis (*Thalasseus sandvicensis*, *T. maximus* e *Sterna hirundinacea*) repouse entre as atividades de pesca. Caso haja perturbações nestes locais de repouso coletivo, pode ocorrer o abandono da área por estas aves. A dragagem e o respectivo depósito dos sedimentos, os ruídos e explosões provocados pelo processo de derrocagem, a construção dos dolphins e a atividade humana são fatores geradores de perturbações, uma vez que grandes concentrações destas espécies foram observadas na área de influência direta do empreendimento. A presença de grandes embarcações, no local projetado para a ampliação do cais, pode ser outro fator de impacto.

Foi observado também, que os bancos de sedimento localizados na área de influência direta são importantes sítios de alimentação para várias espécies. As alterações do substrato, dos fluxos de maré e da dinâmica de sedimentos podem modificar toda esta área, interferindo na disponibilidade de peixes. O assoreamento do canal da Cotinga pode tornar o local muito raso, não permitindo que espécies de aves, que mergulham para obter suas presas, executem suas atividades de forrageamento.

Metodologia

Para atender a parte do programa que visa avaliar as alterações físico-biológicas em sítios de alimentação de aves aquáticas, deve ser conduzido um monitoramento dos principais locais utilizados para alimentação dos trinta-réis (*Sterna hirundinacea, Thalasseus* spp.), talha-mar (*Rhynchops niger*), biguás (*Phalacrocorax brasilianus*), atobás (*Sula leucogaster*) e garças (*E. caerulea, Egretta thula, Ardea cocoi* e *A. alba*) imediantamente antes da obra, durante a construção e na fase de operação. Apenas com a comparação dos locais mais utilizados por estas espécies, durante os três períodos, poder-se-á inferir sobre possíveis modificações na oferta de alimento em decorrência de alterações no ambiente aquático.

Para a avaliação da perturbação dos locais de repouso coletivo, devem ser monitoradas as concentrações expressivas das aves nos bancos de sedimentos durante as ações de execução da obra. Deve-se atentar ao fato que, durante marés cheias, alguns bancos de sedimento permanecem cobertos pela água, o que, naturalmente, não permite o repouso dessas espécies.

Materiais e equipamentos

Equipe: consistirá em 01 pesquisador e estagiários a serem selecionados.

Materiais: máquina fotográfica, GPS, barco, computador e demais materiais de consumo (combustível, alimentação, entre outros).

Cronograma

Deverá ter início antes da implantação e devem prosseguir até pelo menos um ano após a conclusão da obra.

Desempenho esperado

Criar um panorama detalhado dos impactos gerados à avifauna que utiliza os bancos de sedimento na área de influência direta da obra.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe responsável pela elaboração do programa

Raphael Eduardo Fernandes Santos, Biólogo (Registro IBAMA: 324792, CRBio: 45317-07D

Vinícius Abilhoa, Biólogo, doutor em zoologia (Registro IBAMA: 57799, CRBio: 09978-07D)

7.3.2.3.9 Programa de monitoramento da atividade reprodutiva de anfíbios na área de influência do empreendimento

Impactos relacionados

Possível alteração no regime hídrico de alguns setores da Baía de Paranaguá ocasionando impactos na atividade reprodutiva dos anfíbios da região.

Objetivos

O atual conhecimento da herpetofauna, na área de influência do empreendimento, não permite ainda soluções definitivas para mitigar e compensar impactos causados, todavia, medidas que visam desacelerar o atual processo de modificação ambiental podem ser adotadas com base no conhecimento adquirido. Um programa de inventário e monitoramento da atividade reprodutiva da anurofauna, deve procurar áreas que estão em perigo imediato de alteração, assim como identificar as alterações na dinâmica da fauna terrestre que habita os diferentes ambientes na área em questão, através de monitoramento de médio e longo prazo.

Metodologia

Para o monitoramento da atividade reprodutiva dos anfíbios, áreas serão selecionadas no interior e/ou arredores dos remanescentes florestais da área de influência do empreendimento. A procura dos espécimes será efetuada por uma combinação de busca visual e auditiva em sítios de reprodução. Quando necessário, exemplares testemunho serão capturados manualmente, anestesiados, sacrificados e depositados em coleções científicas.

Materiais e equipe

Equipe: consistirá em pesquisador e estagiários a serem selecionados.

Materiais: canoa de pesca, puçás, isopor e outros materiais necessário para a triagem do material coletado.

Cronograma

O programa de monitoramento da atividade reprodutiva de anfíbios, deverá ter início antes da implantação e devem prosseguir até pelo menos um ano após a conclusão da obra.

Desempenho esperado

Criar um panorama detalhado dos impactos gerados à anurofauna da área de influência da obra.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá.

Equipe responsável pela elaboração do programa

Raphael Eduardo Fernandes Santos, Biólogo (Registro IBAMA: 324792, CRBio: 45317-07D

Vinícius Abilhoa, Biólogo, doutor em zoologia (Registro IBAMA: 57799, CRBio: 09978-07D)

7.3.2.4 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos

Impactos relacionados

Alteração da qualidade de águas superficiais, solo e águas subterrâneas por disposição indevida de resíduos sólidos.

Objetivos

Organizar a implementação das melhorias necessárias para o adequado gerenciamento de resíduos, minimizando impactos e riscos ambientais relacionados.

Buscar atender ao conceito de Prevenção da poluição evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desta forma, buscar-se-á priorizar a redução na geração de resíduos, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final adequada para cada classe de resíduos.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Plano Ambiental de Construção	Proporcionará a elaboração do Levantamento de todos os Aspectos Ambientais Significativos; garantirá a gestão de resíduos na fase de instalação da obra; o controle das atividades de treinamento dos colaboradores envolvidos direta e indiretamente na obra e; controlará a desmobilização da obra (envolvendo a estrutura física e resíduos remanescentes).
Auditoria Ambiental	Garantirá, semestralmente, através das auditorias internas e externas, que a empresa esteja atendendo a todo o PGRS estabelecido, oferecendo principalmente rastreabilidade no destino final dos resíduos com a contratação de empresas parceiras neste processo.
Gerenciamento de Riscos	

Programas	Inter-relação
	Com a proposição de um Gerenciamento de riscos, será possível determinar elementos que serão utilizados em mitigações ambientais (mantas absorventes, serragem, entre outros) sua quantidade necessária aos cenários verificados e o seu correto destino final em caso de aplicações em situações emergenciais.
Comunicação Social	Proporcionará a geração de conhecimento aos colaboradores diretos e indiretos, bem como a comunidade do entorno, para que tenham informações relevantes sobre nossas práticas de Gerenciamento de Resíduos sólidos para que participem com o comprometimento necessário ao sucesso, haja vista, que o estabelecimento de um PGRS depende com muita ênfase ao empenho dos indivíduos envolvidos direta e indiretamente no processo.
Educação Ambiental	Socializará informações relevantes aos colaboradores diretos e partes interessadas, sobre o tema Gerenciamento de resíduos, divulgando nossas práticas ambientais nestes tema, bem como divulgando resultados alcançados.

Abrangência

Terminal de Contêineres de Paranaguá, incluindo as partes interessadas que interagem com suas operações e dentro do seu perímetro físico.

Metodologia

As atividades portuárias de movimentação de contêineres geram resíduos inertes e de classes I e II, com potencial de impacto ao meio ambiente. Muitos deles possuem viabilidade para a reciclagem, processo este que traz diversos benefícios ao meio ambiente, à empresa e a atores sociais, que são estimulados por uma cadeia de negócio.

O gerenciamento destes materiais deve ser realizado dentro de rígidos critérios que minimizem impactos ambientais, e de maneira a gerar as importantes informações necessárias ao controle e monitoramento do sistema.

Os procedimentos de segregação, coleta, transporte e armazenamento interno devem ser aperfeiçoados para que os resíduos recicláveis possam receber esta destinação mais nobre, buscando-se prestadores de serviços adequados a este fim.

Para cada tipo de resíduo gerado haverá um procedimento específico definindo as fases de tratamento desde a sua geração até o destino final e/ou a sua disponibilização a Cooperativas de reciclagem através de doação, o que caracterizará uma fração muito significativa de responsabilidade social corporativa.

Materiais e equipe

Materiais:

- Parque instalado de recipientes de coleta seletiva de resíduos a partir de peculiaridades produtivas de cada setor da empresa;
- 01 Contêiner de 40” para armazenamento temporário de resíduos recicláveis (papel, papelão e plásticos);
- 01 Contêiner de 40” para armazenamento temporário de madeiras utilizados na peação de cargas entre outras atividades correlatas;
- 01 Contêiner de 40” para armazenamento temporário de resíduos classe I e II.

Equipe:

- Coordenador de Gestão Ambiental;
- Assistente de Gestão Ambiental;
- Coordenadores Operacionais de áreas específicas de Operação;
- Auxiliares de Serviços gerais responsáveis pelo trânsito interno, acondicionamento temporário e envio ao destino final;
- Auxiliar Administrativo para tratar do relacionamento com terceiros (envio de material para destino final e a respectiva rastreabilidade).

Ações de monitoramento e controle

É de grande importância também que as quantidades de resíduos geradas e destinadas sejam atualizadas e mantidas mensalmente, e que estes dados sejam analisados comparativamente, com o auxílio de gráficos e somatórias por categorias de resíduos e por geração mensal e anual, subsidiando um inventário de resíduos de maior precisão. Ao mesmo tempo, tais dados devem estar conectados com documentos de registro de manifestos, notas fiscais, comprovantes de destinação e licenças dos prestadores de serviços desta cadeia logística de gerenciamento de resíduos, gerando um sistema centralizado de controle e seu efetivo monitoramento.

A produção de procedimentos para cada resíduo identificado no sistema de Operações da empresa será imprescindível para que se estabeleça uniformidade nas tratativas no manejo de todas as atividades ligadas ao gerenciamento, que contemplarão como mínimo: A finalidade do procedimento, a sua abrangência, definições aplicadas no documento, instruções operacionais específicas para cada fase do manejo, considerações gerais e atribuições de responsabilidades.

Outra forma, senão uma das mais importante, será a aplicação de auditorias físicas nos prestadores de serviços ambientais de recepção, tratamento/descontaminação, destruição e/ou depósito final dos resíduos, para que possamos completar a rastreabilidade dos resíduos e proporcionais a verificação do atendimento das condicionantes específicas das instalações, licenças diversas, práticas ambientais, etc.

Cronograma

O cronograma para este projeto considera todas as atividades como sendo de revisão, haja vista a implantação já ter ocorrido em outra oportunidade. Salientamos que o “produto final” será um manual de Gestão Ambiental.

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05
Fase Implantação					
Caracterização da empresa	X				
Contratação da empresas parceiras	X	X			
Tipificação e caracterização das cargas movimentadas.	X				
Identificação de legislações pertinentes	X	X			
Diagnóstico Situacional		X			
Definição das ares de armazenamento temporário		X			
Levantamento quantitativo dos resíduos – histórico			X		
Fase Operação					
Formatação dos procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos.			X	X	
Formatação de programas de conscientização e treinamento				X	X
Alocação dos recipientes para Coleta Seletiva de Resíduos.			X	X	X
Especificação do meio de transporte e freqüência das coletas.					X
Detalhamento das áreas de armazenamento temporário				X	
Mecanismos de controle e avaliação.					X
Instrumentos de análise, controle ambiental e avaliação periódica.					X

Desempenho esperado

Espera-se que os resíduos sejam devidamente destinados, e que mantenha-se atualizado o inventários dos mesmos através de um sistema capaz de fornecer

rapidamente dados acerca do transporte e destinação de determinada quantidade de resíduos, vinculados aos documentos comprobatórios gerados no processo, os quais devem ser armazenados de forma a permitir rápida rastreabilidade.

Espera-se a efetiva integração de três elementos considerados básicos para o sucesso do programa: 1- Os recursos físicos (estrutura, equipamentos); 2- Os procedimentos escritos que serão proporcionados e, 3- Os recursos humanos que receberão treinamento específico para operar eficazmente as fases que lhe couberem.

Aguarda-se o reconhecimento da importância por parte de todos os colaboradores envolvidos direta e indiretamente, bem como, da necessidade de gerenciamento dos resíduos da empresa;

Aguarda-se participação de todos os envolvidos direta e indiretamente no processo de gerenciamento de resíduos.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá, através da sua gerência de meio ambiente

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas);

- Cinthia Rosa de Oliveira (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente)

7.3.2.5 Programa de gerenciamento de efluentes

Impactos relacionados

Contaminação do solo e subsolo, recursos hídricos e lençol freático.

Objetivos

O programa tem caráter de prevenção, controle e monitoramento dos possíveis efluentes líquidos a serem gerados. O objetivo principal seria desenvolver sistema de manejo de águas pluviais e efluentes com a finalidade de atenuar ou evitar impactos negativos sobre o escoamento tanto no aspecto quantitativo quanto qualitativo.

- prevenção, com foco na minimização do consumo de água e da incorporação de poluentes pelas águas pluviais e pelas águas servidas ao empreendimento;
- contingência, buscando uma estrutura capaz de minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes de situações de risco;
- controle, permitindo ações de manutenção e correção sobre os pontos de potencial poluidor, de forma a manter qualquer tipo de lançamento de águas e efluentes em pleno atendimento aos requisitos legais aplicáveis;
- monitoramento, com a finalidade de gerar conhecimento quanto às características quali e quantitativas das águas e efluentes com potencial poluidor, assim como quanto ao desempenho do empreendimento relativo aos princípios de prevenção, controle e contingência.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Auditoria Ambiental	Aplicação contínua de procedimentos de monitoramento, avaliação e revisão.
Comunicação Social	Divulgar aos colaboradores diretos e indiretos, bem como a comunidade do entorno sobre os cuidados relacionados a correta destinação dos efluentes do terminal.
Educação Ambiental	Treinamento dos colaboradores; Conscientização e educação ambiental dos colaboradores.

Abrangência

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Metodologia

Este programa servirá como elemento para a prevenção da contaminação do solo, subsolo, águas superficiais e subterrâneas.

Terá o caráter de prevenção, controle e monitoramento dos possíveis efluentes líquidos a serem gerados na fase das obras de ampliação do cais leste, de forma a evitar que estas sejam lançadas nas águas costeiras.

As principais fontes de geração de efluentes líquidos durante a implantação são:

- Águas pluviais: serão direcionadas para sistemas de drenagem provisórios e poderão sofrer contaminação por: Efluentes contendo óleo e graxas, derivado das atividades de manutenção dos caminhões e equipamentos estacionários ou móveis, que serão utilizados na obra. Inclui vazamentos e limpeza (lavação); neste item específico, a lavação dos caminhões e equipamentos acontecerá em área reservada para este fim, contendo bacia separadora de

água/óleo compatível em volume e monitorada quanto ao lançamento no corpo d água.

- Esgotos sanitários – Deverão ser implantados sistemas de tratamento tipo fossa séptica para atendimento aos sanitários do canteiro de obras. Às frentes de obra, serão instalados banheiros químicos adequados e dimensionados em quantidade suficiente, administrado por empresa especializada e licenciada para este fim e monitorado pela empreiteira da obra.

Materiais e equipe

Materiais:

- Canaletas, decantadores e bacias de contenção de efluentes líquidos.
- Tambores / bambonas para acondicionamento temporário
- Área de contenção de produtos perigosos com vazamentos.

Equipe:

- Coordenador de Gestão Ambiental;
- Assistente de Gestão Ambiental;
- Coordenadores Operacionais de áreas específicas de Operação;
- Técnicos de Segurança do Trabalho;
- Técnico de Segurança da empreiteira contratada
- Engenheiro responsável pela obra
- Terceiros que atuam dentro do perímetro do TCP;
- Auxiliares de Serviços gerais responsáveis pelo trânsito interno, acondicionamento temporário e envio ao destino final;
- Auxiliar Administrativo para tratar do relacionamento com terceiros (envio de material para destino final e a respectiva rastreabilidade).

Ações de monitoramento e controle

- Implantação do separador de água e óleo associado ao sistema de drenagem;
- Implantação de decantador de sólidos;
- Limpeza dos dispositivos de separação de sólidos e óleo;
- Vistoria das canaletas de drenagem e dos dispositivos de retenção de sólidos e sedimentos, com registro e recomendação de ações cabíveis, como esvaziamento e limpeza;
- Verificar as possíveis ocorrências de vazamentos de óleos, combustíveis e graxas de equipamentos do terminal no solo;
- Monitoramento da qualidade das águas pluviais, através de coletas e análises físicas e químicas com o intuito de atender as condições e padrões de lançamentos de efluentes(parâmetros inorgânicos e orgânicos);
- Estabelecer diretrizes para a realização das análises de qualidade dos efluentes oriundos de lavagem de contêineres;
- A atividade de lavagem de contêineres realizada pela empresa terceirizada que efetua reparos em contêineres deverá cumprir os mesmos critérios de utilização de produtos químicos ambientalmente corretos e solúveis em água. Deverão manter registros de compra dos produtos químicos utilizados no processo de lavagem dos contêineres;
- Os efluentes gerados nos banheiros químicos serão administrados por uma empresa especializada e licenciada para este fim e será monitorada e controlada pela empreiteira da obra;
- O controle dos efluentes líquidos também pode ser realizado através da redução da geração de efluentes (como por exemplo: manutenção preventiva dos equipamentos), controle da eficiência do sistema de tratamento para a

separação do óleo, limpeza periódica do sistema de decantação. As fontes poluentes podem ser eliminadas ou minimizadas através de:

- Identificação das fontes geradoras do terminal e pontos de lançamentos de efluentes
- redução da geração de efluentes
- reaproveitamento de efluentes: por exemplo, água pluvial dos telhados.

Cronograma

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13
Fase implantação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Levantamento dos Aspectos Ambientais das atividades que geram efluentes líquidos	X												
Medidas de Controle e Monitoramento	X	X											
Treinamento e Conscientização	X												
Controle de Efluentes Líquidos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ação	**Mensal**												
Fase operação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monitoramento das manutenções preventivas dos Equipamentos de Operação do Terminal	**Mensal**												
Ação													
Fase operação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limpeza do separador água e óleo.	**Semestral**												

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13
Limpeza dos resíduos dos decantadores (água e lodo) por empresa licenciada com rastreabilidade documental	**Semestral**												
Coleta e analise do efluente liquido	**Trimestral**												
Auditorias Ambientais para verificar o atendimento a legislação.	**Semestral**												
Fase operação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monitoramento das manutenções preventivas dos Equipamentos de Operação do Terminal	Mensal												

Desempenho esperado

Os programas e monitoramentos de gestão ambiental estão fundamentados em preceitos legais que assegurem as medidas mitigadoras dos possíveis impactos ambientais que surjam.

Assim o Terminal buscará adotar todos os procedimentos, normas e regulamentos para gerenciamento de efluentes, além de capacitar pessoal de operação para reduzir, tanto quanto possível, os riscos de vazamento.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas);

- Cinthia Rosa de Oliveira (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente)

7.3.2.6 Programa de gerenciamento das emissões atmosféricas

Impactos relacionados

Alteração na qualidade do ar.

Objetivos

Estabelecer ações para minimizar a ocorrência de emissões atmosféricas nas obras e operações do Terminal, evitando assim as emissões atmosféricas fora de padrão tanto na fase de construção do cais leste quanto operação do terminal.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Plano Ambiental de Construção	Garantir o controle e monitoramento das emissões atmosféricas na fase de construção; treinamento dos colaboradores envolvidos direta e indiretamente na obra para com o correto uso dos equipamentos.
Auditoria Ambiental	Avaliar o atendimento aos parâmetros legais
Comunicação Social	Manter um canal de comunicação entre a empresa e os diversos segmentos envolvidos incluindo a população em geral das ações efetuadas pelo terminal relacionadas ao controle das emissões atmosféricas.
Educação Ambiental	Socializar informações relevantes aos colaboradores diretos e partes interessadas, sobre os procedimentos, divulgando nossas práticas ambientais neste tema, bem como divulgando resultados alcançados.

Abrangência

Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP, incluindo as partes interessadas que interagem com suas operações e dentro do seu perímetro físico.

Metodologia

As atividades portuárias e obras realizadas em um Terminal de Contêineres geram ou podem gerar emissões atmosféricas através da movimentação de equipamentos e veículos vinculados.

Caminhões e equipamentos movidos a diesel geram emissões atmosféricas, tais como materiais particulados suspensos das vias de circulação e gases (monóxido e dióxido de carbono e oxido de nitrogênio) provenientes da combustão dos motores.

A auto-fiscalização de emissões de veículos e equipamentos a diesel é, portanto, uma medida que consiste na implantação do conceito de gestão ambiental na fiscalização de veículos e equipamentos. Suas metas e prioridades são:

- Controle da emissão de fumaça preta dos veículos em circulação e equipamentos para atendimento à legislação ambiental em vigor;
- Redução do consumo de combustível;
- Educação ambiental e treinamento dos colaboradores tanto em nível administrativo quanto operacional (relacionado à administração, operação, suprimentos e manutenção).

Materiais e equipe

Materiais:

- Escala de Ringelmann: Escala impressa constituída de seis campos de densidade colorimétrica de 0; 20; 40; 60; 80 e 100% sobre fundo branco e que devem ser

observados a uma distância que permita a visualização das tonalidades de modo uniforme.

Equipe:

- Coordenador de gestão ambiental;
- Assistente de gestão ambiental;
- Coordenadores operacionais de áreas específicas de operação;
- Apontadores de Pátio responsáveis pelas medições do grau de enegrecimento em veículos de terceiros;
- Funcionários da manutenção responsáveis pelas medições do grau de enegrecimento em veículos e equipamentos do Terminal;
- Técnico de segurança da obra- encarregados da obra.

Ações de monitoramento e controle

A obra de ampliação do cais leste demandará atividades que gerarão emissões atmosféricas, proporcionados pela movimentação de veículos e equipamentos, limpeza e preparação dos terrenos (na obra e no canteiro), recebimento de materiais, preparação do concreto, etc. Terá como objetivo estabelecer ações para minimizar a ocorrência de emissões atmosféricas, conforto aos trabalhadores e manutenção da qualidade do ar. A seguir expomos as ações que garantirão a qualidade do ar durante a fase de construção e operação:

- Umectação das vias não pavimentadas. É a medida mais eficaz e com grande utilização. O borrifo de água propicia o imediato controle das emissões de particulados;
- Definição de velocidade de veículos nas vias de tráfego. A emissão de particulados esta vinculada diretamente com a velocidade dos veículos; quanto maior a velocidade, maior o potencial de arraste dos particulados, portanto a definição de velocidades auxiliará no controle das emissões;

- Manutenção dos equipamentos movidos a óleo diesel. A perfeita manutenção tais como: a regulagem dos motores atendendo as especificações do fabricante, regulagem da bomba injetora, bicos injetores, troca do filtro de ar e de óleo, utilização de óleo diesel filtrado, são ações que propiciam um eficaz controle das emissões de gases e partículas (fumaça preta).
- Inspeção da emissão da fumaça preta. A inspeção da emissão da fumaça preta proporcionada pelos veículos e motores a combustão estacionários, será efetuada utilizando a Escala de Ringelmann, orientando as manutenções corretivas, aqueles que apresentem emissões acima do grau 2 da escala.

Durante a fase de operação deverão ser seguidos os seguintes monitoramentos:

- Equipamentos de operação do TCP (RTG's e CT's) e veículos da Frota de Apoio que deverão ser monitorados mensalmente e se observado alguma anormalidade será encaminhado para a manutenção corretiva.
- Veículos de terceiros que circulem nas dependências do Terminal serão monitorados pelo Auxiliar de Pátio que se constatado a emissão além dos padrões estabelecidos da medição da Escala de Ringelmann – padrão 2 será executado um plano de ação para eliminar e evitar novas ocorrências de desvio.

<u>Cronograma</u>

O cronograma deverá ser realizado monitorando as emissões e exigindo documentação que controle a emissão durante toda a fase de construção e operação.

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13
Fase implantação													
Levantamento dos Aspectos Ambientais das atividades que geram emissões atmosféricas	**X**												
Medidas de Controle e Monitoramento	**X**	X											
Treinamento e Conscientização	**X**												
Controle de Emissões Atmosféricas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ação	**Mensal**												
Fase operação													
Monitoramento dos Equipamentos de Operação do Terminal (TR's - Transtainers e CT's – Carretas)	**X**												
Ação	**Semanal**												
Veículos de Terceiros que circulem na dependência do Terminal	X												

Desempenho esperado

Manter os resultados das emissões dentro dos padrões pré-estabelecidos em legislação, sendo que, a busca por novas tecnologias menos poluentes e a política de antecipação à legislação é o que se espera de uma companhia pró-ativa e ambientalmente comprometida.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas);

- Cinthia Rosa de Oliveira (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente)

7.3.2.7 Programa de monitoramento de ruídos e vibrações

Impactos relacionados

Poluição sonora ocasinada pelas obras e operação do Terminal.

Objetivos

O programa destina-se a avaliar os níveis de ruído proveniente das operações de implantação do cais e operação do Terminal mostrando sua interação com as NBR´s 10151/00 e 10152/00 e apresentando medidas de controle. Será também verificado se a implantação do terminal irá gerar emissão de vibrações nas áreas de entorno.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Plano Ambiental de Construção	Monitorar as atividades de construção civil de ampliação do cais leste, em todo o seu perímetro, visando o atendimento das NBR´s 10151/00 e 10152/00
Comunicação Social	Verificar se o Programa reúne evidências que tenham proporcionado a geração de de repasse de conhecimento aos colaboradores diretos e indiretos sobre nossas operações portuárias e os nívies de ruídos estabelecidos.
Educação Ambiental	Constatar a aplicação de atividades de educação ambiental aos colaboradores diretos e indiretos e partes interessadas, informando sobre os níveis de ruídos proporcionados pelas operações portuárias.

Programas	Inter-relação
Auditoria Ambiental	Verificar, semestralmente, através das auditorias internas e externas, se as operações portuárias do Terminal e as obras de ampliação do cais leste estão atendendo a legislação aplicável a emissão de ruídos bem como se os planos de mitigação ambiental propostos estão sendo aplicados e os resultados sendo eficazes.

Abrangência

Serão avaliados pontos distribuídos em todo o perímetro do Terminal abrangendo todas as atividades portuárias desenvolvidas. Por ocasião do início das obras de ampliação do cais leste, serão acrescentados novos locais e representativos das frentes de trabalho, preferencialmente junto a pontos receptores sensíveis, que serão agrupados ao Plano desenvolvido.

Metodologia

Com a utilização do software de predição acústica Cadna-A, será simulado o mapeamento acústico do local durante a obra e após a entrada em operação da ampliação do terminal.

Materiais e equipe

Materiais:

- Analisador Solo SLM, (classe 1);
- Calibrador Acústico B&K 4231;
- software de predição acústica Cadna-A

Equipe:

Engenheiros de empresa de consultoria contratada para conduzir o projeto;

- Luiz Carlos Narok – Administrador e Gestor Ambiental do Terminal que irá interagir com as atividades do projeto.
- Cinthia Rosa de Oliveira – Administradora e Gestora Ambiental do Terminal que irá interagir com as atividades do projeto.
- Djalma Llupi – Engenheiro da empreiteira responsável pela obra de ampliação.

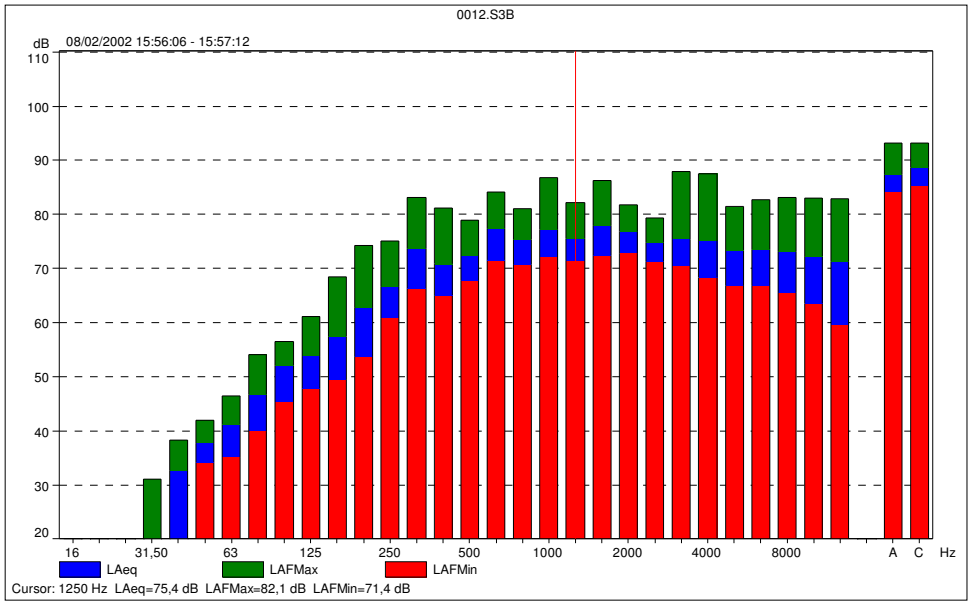
Ações de monitoramento e controle

As medições de ruído deverão ser realizadas conforme o procedimento descrito nas NBR´s 10151/00 e 10152/00, sendo que o tempo de amostragem deverá ser o suficiente para, em cada ponto, avaliar o ruído e classificá-lo segundo as NBR´s. As fases das ações a serem implementadas neste programa serão:

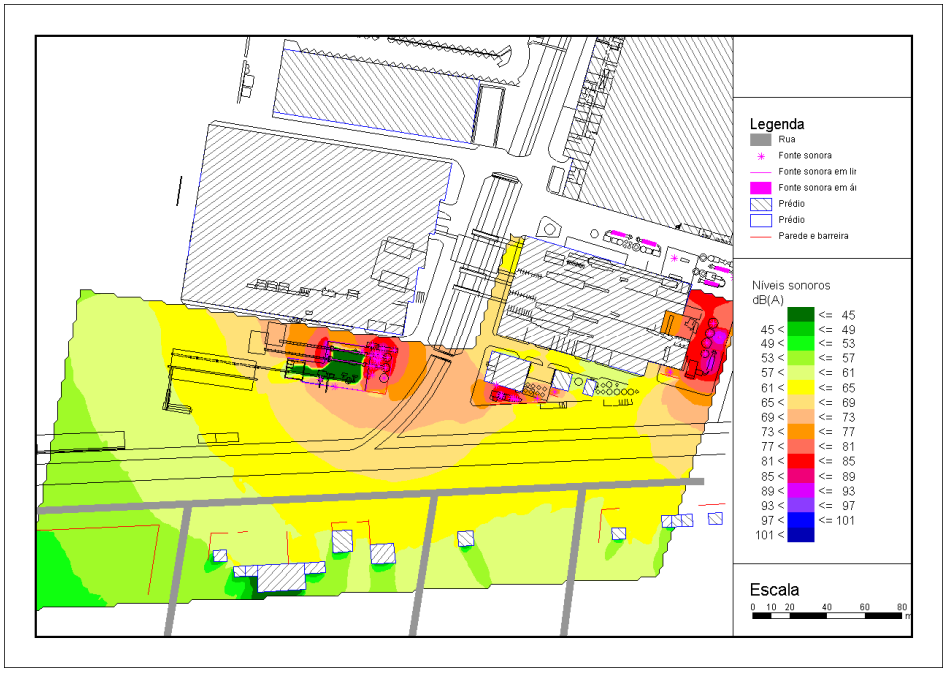
- Levantamento das características do Terminal;
- Verificação de possíveis fontes geradoras de vibração;
- Realização de medições dos níveis de pressão sonora equivalente – Leq, em dB(A);
- Medição dos níveis sonoros por bandas de freqüência – informação importante para se conhecer o comportamento do ruído presente no local e para se especificar as medidas de controle. Na figua a seguir pode-se visualisar como será feita a apresentação dos resultados desta avaliação;
- Localização dos pontos críticos;
- Estimação da potência sonora das fontes de ruído;
- Projeto de controle do ruído – uma vez levantados os dados nas etapas anteriores, será executado o programa de controle do ruído onde serão definidas as medidas a serem sugeridas para a adequação dos níveis sonoros.

- Simulação computacional – Com a utilização do software de predição acústica Cadna-A, será realizado o mapeamento acústico das situações avaliadas. O mapeamento nos dá uma visão global e precisa do problema de emissões sonoras,

ao contrário de medições pontuais, as quais são válidas para o ponto medido, e não para todo o entorno avaliado, perdendo-se com isto abrangência e profundidade.



Serão então apresentadas através de mapas sonoros como o modelo a seguir as simulações para subsidiar as possíveis medidas mitigadoras.



Cronograma

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04
Levantamento das características do Terminal				
Realização de medições dos níveis de pressão sonora equivalente – leq, em dB(A)				
Medição dos níveis sonoros por bandas de freqüência.				
Avaliação de possíveis fontes emissoras de vibração				
Localização dos pontos críticos				
Estimação da potência sonora das fontes de ruído				
Projeto de controle do ruído e vibrações				

Desempenho esperado

- Que os ruídos e vibrações das operações do Terminal e das obras de ampliação do cais leste estejam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação;
- Que ao se determinar os pontos mais críticos seja possível estabelecer um conjunto de medidas para mitigar o impacto ambiental.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas);
- Cinthia Rosa de Oliveira (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente)
- José Augusto C. Ferreira – Engenheiro da empresa de consultoria contratada para conduzir o projeto;
- Marcelo Maran Coletti – Engenheiro da empresa de consultoria contratada para conduzir o projeto;
- Djalma Llupi – Engenheiro da empreiteira responsável pela obra de ampliação do cais leste.

7.3.2.8 Programa de monitoramento da qualidade das águas estuarinas

Impactos relacionados

Alteração da qualidade da água e danos para a biota aquática decorrentes das obras de ampliação do cais do TCP, dragagem para execução da obra e operação.

Objetivos

Monitorar a qualidade da água nas áreas de influência direta (AID) e na área diretamente afetada (ADA) para detectar eventuais mudanças na qualidade da água decorrentes da ampliação do cais leste. Destaca-se na ADA o acompanhamento da qualidade da água, além do entorno do cais a ser ampliado, na proximidade do ducto de saída de água do local de confinamento do material dragado.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Eventuais despejos de resíduos afetam a qualidade da água e poderão ser detectados no monitoramento da qualidade da água estuarina.
Gerenciamento de Efluentes Líquidos	Eventuais despejos de efluentes afetam a qualidade da água e poderão ser detectados no monitoramento da qualidade da água estuarina.
Monitoramento hidrodinâmico e morfo-sedimentar	A distribuição dos elementos e compostos presentes na coluna d'água é diretamente afetada pela hidrodinâmica local.

Abrangência

O programa de monitoramento das águas estuarinas tem dois componentes. O primeiro, de caráter integrado e regional, deverá ser executado em uma escala espacial mais ampla, compreendendo o eixo leste-oeste do sistema estuarino de Paranaguá, na medida em que eventuais impactos do TCP virão se somar aos impactos de estruturas portuárias já implantadas no sistema estuarino.

Metodologia

Subprograma de monitoramento da qualidade da água no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Este programa tem como principal objetivo avaliar o impacto de todas as atividades portuárias desenvolvidas na área de influência indireta (AII) e área de influência direta (AID), sobre a qualidade da água e sedimentos e seus efeitos no metabolismo natural do sistema, sendo responsabilidade do TCP na área de abrangência de suas operações e ADA.

Para a implementação deste programa, recomenda-se que sejam estabelecidos protocolos e procedimentos para um monitoramento interdisciplinar envolvendo água, sedimentos e biota do CEP. Dessa maneira, serão conduzidos estudos de laboratório de pequena e média escala sobre os impactos ambientais gerados. Antes de realizar o monitoramento é necessário efetuar uma avaliação preliminar da qualidade da água e dos sedimentos. Assim o trabalho deverá ser efetuado em duas etapas, descritas a seguir.

Etapa 1:

Com base nas informações disponíveis, pretende-se basicamente definir em termos quantitativos os níveis naturais (e/ou antropogênicos já existentes) dos elementos e compostos identificados como poluentes potenciais para o ecossistema estuarino da Baía de Paranaguá. Os resultados obtidos nesta etapa servirão de base para o monitoramento.

Etapa 2:

O monitoramento será efetuado em pelo menos 10 pontos, distribuídos aleatoriamente ao longo dos setores interno, mediano e externo da baía, bem como em três áreas referenciais (livres dos impactos diretos das atividades portuárias) localizadas na Baía de Laranjeiras, em datas selecionadas aleatoriamente cobrindo três meses do período seco e três do chuvoso por um período de 01 (um) ano após a instalação do empreendimento (depois, avalia-se a necessidade de continuidade), nos seguintes compartimentos do sistema:

a) Coluna d'água - Em cada ponto, amostras de água de superfície e de fundo serão tomadas, em condições de vazante na maré de sizígia, para medições das variáveis ambientais definidas anteriormente.

   Os elementos traços que tenham sido considerados importantes na etapa 1 serão analisados nas frações dissolvidas e particuladas das amostras de água tomadas para análises das variáveis físico-químicas.

Subprograma de avaliação do impacto das atividades do TCP na qualidade das águas da ADA

Este programa pretende avaliar o impacto das atividades desenvolvidas pelo TCP na qualidade da água e seus efeitos no metabolismo natural do sistema estuarino na área diretamente afetada.

Em virtude da dificuldade de se distinguir o impacto ambiental causado pelo objeto investigado das variações naturais e/ou derivadas de outros processos antrópicos, recomenda-se um programa de avaliação e monitoramento de impactos ambientais baseado no desenho do tipo BACI (*Before-After X Control-Impact*). Neste procedimento, o monitoramento é efetuado antes e após a atividade em questão, em uma ou mais áreas controles ou referenciais (Downes *et al.*, 2002). A hipótese de que a ampliação do cais e incremento na operação do TCP causará impacto significativo sobre a saúde dos compartimentos investigados será testada através de análises univariadas ou multivariadas. Além da avaliação efetuada antes e após a implantação, propõe-se ainda o acompanhamento das atividades de dragagem.

Com base nas informações disponíveis até o momento, podem ser definidos os compartimentos e parâmetros a serem investigados, com o planejamento amostral descrito a seguir.

Antes e depois da ampliação do TCP, deverão ser efetuadas três campanhas de amostragem e análises na área impactada e em área controle, cobrindo 10 estações de coletas, em cada uma das áreas. A área impactada terá sua rede amostral disposta da seguinte forma: três transectos radiais com três pontos cada partindo do cais do TCP, de forma a compor um gradiente do ponto zero até 500 m de distância do empreendimento. Além destes, a rede amostral da área impactada inclui um ponto na saída do Rio Sabiá, um na desembocadura do Rio Anhaia e outro na desembocadura do rio Maciel. A rede amostral da área controle será composta por três transectos radiais com três pontos cada, em gradiente, partindo da Vila das Peças, um ponto na desembocadura do rio da Onça (Grota), outro entre o rio da Onça/Guapicum e mais um em frente á vila Guapicum.

Desta mesma forma será conduzido o monitoramento da água de saída do ducto presente no local de contenção do material dragado. Porém, ainda não é possível uma determinação da malha amostral, pois é necessária a observação da obra construída e determinação do local de instalação do ducto.

Monitoramento da qualidade da água

Em cada ponto pré-estabelecido, amostras de água de superfície e de fundo serão tomadas com auxílio de uma garrafa Niskin, para medições dos seguintes parâmetros: salinidade, temperatura, pH, transparência (ou a turbidez), alcalinidade, oxigênio dissolvido, clorofila-a, material particulado em suspensão, carbono orgânico total, nitrogênio e fósforo totais e nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrato, nitrito, amônio, fosfato e silicato), de acordo com as metodologias padrões de qualidade reconhecida. Em adição, deverão ser investigadas as variáveis contempladas na Resolução CONAMA 357/05 para as águas salobras – classe 2, que infringiram os limites estabelecidos na ADA, como os polifosfatos, surfactantes, cloro residual,

cianeto e etilbenzeno, além de outros eventualmente recomendados pelos órgãos ambientais.

Materiais e Equipe

Materiais

De uma forma simplificada iclui:

a) Equipamentos e Materiais de Coleta: barco (e combustível) com capacidade para pelo menos 3 pesquisadores e espaço para amostras, GPS, garrafas coletoras de água, cabos, multi-sonda para medições in situ do pH, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, frascaria para coleta de amostras de água, caixas térmicas, etc.

b) Material de Consumo: reagentes químicos, filtros de fibra de vidro, vidraria de laboratório, pipetas automáticas, máscaras para segurança de analistas, etc.

c) equipamentos de laboratório: espectrofotômetro visível, ICP-OES (análises de elementos traço), CG-MS (análises de contaminantes orgânicos), tituladores, estufa, balança analítica, mufla, purificadores de água (Milli-Q e destilador), capela de exaustão de gases, autoclave, mesa-agitadora, computadores.

Equipe

A equipe deverá contar com dois pesquisadores (Oceanógrafos Químicos) e um técnico de laboratório.

Ações de Monitoramento e Controle

O monitoramento e controle do programa poderá ser efetuado através da apresentação de relatórios parciais e final por parte da equipe envolvida, de forma a comprovar a realização de todas as atividades pré-estabelecidas e permitir a verificação de eventuais mudanças na qualidade ambiental associadas ao empreendimento.

Cronograma

Deverão ser realizadas coletas trimetrais durante a implantação e semestrais no primeiro e segundo ano de operação. Serão emitidos relatórios semestais de acompanhamento.

Atividades
Implementação da logística de campo e infraestrutura de laboratório
Levantamento de dados pretéritos
Revisão Bibliográfica
Realização de Coletas
Realização das análises de laboratório
Processamento dos resultados e tratamento estatístico
Elaboração de relatórios semestrais
Elaboração de relatório final

Desempenho Esperado

Subprograma de monitoramento da qualidade da água no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Esta atividade terá como resultado um conhecimento mais profundo sobre o sistema como um todo, visto de maneira holística em sua integração com atividades antrópicas. Dessa maneira poder-se-á estudar e direcionar, para cada caso, técnicas específicas de remediação e recuperação considerando os diferentes compartimentos dos ecossistemas costeiros. Esta investigação terá como conseqüência o estabelecimento de um banco integrado de dados com atualização periódica. Considerando que o entendimento dos impactos causados por contaminantes associados às atividades de dragagem e recuperação ou resiliência de ecossistemas ainda é precário, e com as informações obtidas a partir do programa proposto, poderão ser gerados modelos capazes de trazer um maior entendimento e de predizer os impactos, em longo prazo, dos diversos contaminantes que venham a atingir os ecossistemas. Estes modelos, por sua vez

poderão servir de base para futuras tomadas de decisões, bem como para a avaliação de possíveis prejuízos ambientais e criação de um plano de restauração ambiental. Deverá ocorrer a participação além do TCP, da autoridade portuária para a execução deste programa uma vez que trata-se de uma análise que diz respeito ao porto como um todo e não somente da região do terminal.

Subprograma de avaliação do impacto das atividades do TCP na qualidade das águas da ADA

Espera-se que este programa possa detectar eventuais alterações na qualidade da água na área diretamente afetada pela ampliação e operação do TCP e subsidiar medidas que se tornem necessárias para a proteção do ecossistema em questão.

Responsabilidades

Subprograma de monitoramento da qualidade da água no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Subprograma de avaliação do impacto das atividades do TCPP na qualidade das águas da ADA

Equipe Técnica Responsável pela elaboração do programa

Dr. Fabian Sá (Oceanógrafo, Mestrado em Geologia Ambiental e Doutorado em Geociência)

e Dra Eunice da Costa Machado (Oceanógrafo, Mestrado em Geociência e Doutorado em Oceanografia Química)

7.3.2.9 Programa de monitoramento hidrodinâmico e morfo-sedimentar da área adjacente ao Terminal de Contêineres de Paranaguá - TCP

Impactos relacionados

Alteração da hidrodinâmica e dos padrões morfisedimentares nas áreas de influência do empreendimento.

Objetivos

No caso particular das componentes abióticas o monitoramento deve ser centrado nas principais forçantes que podem provocar ou "espalhar" os efeitos de um potencial dano ambiental, na medida em que esses são dados fundamentais no caso de necessidade de medidas de contingência perante um dado acidente ambiental.

O monitoramento hidrodinâmico deve, por tanto, se concentrar nas forçantes que modificam os processos de mistura, circulação e estratificação do complexo estuarino. Estes processos são governados basicamente por três forçantes: a descarga de água doce, as correntes de maré e a transferência de momentum pelo cisalhamento do vento na superfície livre da água; aos quais somam-se as influências exercidas pela geometria do corpo estuarino e pela salinidade e padrões de circulação da região adjacente ao empreendimento.

Cada uma dessas três forçantes governa um tipo particular de circulação da água:

a) a descarga de água doce induz a circulação gravitacional;

b) as correntes de maré governam a circulação residual;

c) e a fricção do vento causa a circulação induzida pelo vento.

A principal característica do ambiente costeiro é sua intensa dinâmica, motivada principalmente pela ação das correntes de maré e ondas que agem sobre a superfície de fundo e linhas de costa ao longo de estuários, praias e planícies costeiras. Os processos costeiros de transporte podem ser modificados de forma irreversível mesmo por pequenas intervenções que influenciam de forma decisiva períodos deposicionais e/ou erosivos.

Desta forma, monitorar e avaliar os efeitos de uma determinada obra costeira sobre os ambientes deposicionais adjacentes, representa uma forma importante para a avaliação de possíveis impactos ambientais, bem como para a validação de modelos teóricos e o gerenciamento de áreas costeiras.

Inter-relação com outros programas

Programas	Inter-relação
Monitoramento da qualidade das águas estuarinas	A hidrodinâmica é responsável pela dispersão das propriedades químicas da coluna d' água.
Programa de monitoramento da comunidade bêntica	Modificações nos padrões de circulação e morfosedimentar podem inferir em alterações das comunidades bênticas.

Abrangência

AID e ADA, com metodologias e intensidades específicas.

Metodologia

Sugere-se um plano de monitoramento que inclua, para a hidrodinâmica:

AID e ADA:

Instalação de uma estação meteo-oceanográfica automática no local do TCP, realizando observações contínuas de velocidade e direção dos ventos, precipitação, umidade, salinidade, turbidez, temperatura do ar e pressão atmosférica, assim como maré (instalação de um marégrafo digital) e correntes (instalação de dois correntómetros ADP com visada horizontal). Estes equipamentos podem acompanhar outros que monitorem a qualidade da água, como o existente na Ponta do Poço em operação pelo CEM/UFPR.

Assim, este plano tem por principal objetivo verificar os efeitos causados pelo prolongamento do Terminal de Contêineres de Paranaguá, tanto sobre a linha de costa adjacente quanto à superfície de fundo (batimetria e sedimentos de fundo) dentro dos limites, estipulados pelo respectivo EIA.

AID E ADA:

Perante as características geológicas e geomorfológicas do local, avalia-se que a mensuração de possíveis modificações ambientais causadas pelo empreendimento poderão ser detectadas com campanhas de amostragem focando as características dos sedimentos de fundo, batimetria e morfodinâmica praial da AID.

Os procedimentos de campo consistirão na coleta de amostras de sedimentos de fundo da área, de forma a detectar mudanças nos padrões de distribuição sedimentar. A malha de amostragem será desenhada de forma a contemplar diferentes ambientes deposicionais. Posteriormente os sedimentos passarão pelos processos laboratoriais de peneiramento e pipetagem para a determinação das frações granulométricas. Neste processo ainda serão determinadas as porcentagens de sedimentos grossos (areias), finos (siltes e argilas), matéria orgânica e carbonato de cálcio, contidos nos sedimentos da área. Estas informações são de suma importância para a caracterização ambiental, já que influenciam diretamente sobre a biodiversidade e a possibilidade de agregação de contaminantes químicos.

As características batimétricas serão avaliadas pela análise de levantamentos seqüenciais, executados com intervalos de 6 meses, de forma a avaliar a evolução dos processos deposicionais e/ou erosivos da AID. O processo consistirá na integração destes dados em ambiente computacional SIG, de forma a gerar produtos cartográficos que identifiquem pontos principais de mudança nas profundidades. As mesmas análises possibilitarão a quantificação de volumes erodidos e/ou depositados de forma a determinar taxas para estes processos.

A morfodinâmica praial será determinada pela execução de levantamentos topográficos seqüenciais nas praias estuarinas na AID. O processo demandará a instalação de marcos de referência geoespacializados por meio de um equipamento GPS com características geodésicas. Os trabalhos serão desenvolvidos com a utilização de nível de precisão, mira e trena, com a coleta de amostras de sedimentos ao longo de cada um dos perfis. O processamento granulométrico das amostras será executado pelo mesmo método aplicado às amostras de sedimentos de fundo. Os dados de topografia serão integrados aos dados batimétricos em um SIG de forma a gerar produtos de geoprocessamento. Ainda serão efetuados caminhamentos com GPS ao longo da linha de costa, de forma a verificar possíveis mudanças em sua configuração e posição.

O período deste monitoramento deverá ocorrer no período de implantação e no primeiro ano de operação (após resultados avalia-se a continuidade) de forma a cobrir amostragens semestrais no caso das batimetrias e sedimentos de fundo, e bimestrais no caso do acompanhamento da variação de posição da linha de costa e morfodinâmica praial.

Os dados obtidos neste período de monitoramento serão uma importante ferramenta para o entendimento das possíveis modificações ambientais geradas a partir da implantação do empreendimento. Ademais, serão de suma relevância na alimentação de modelos matemáticos de circulação de correntes na área, as quais regem muitos dos processos de deposição e/ou erosão

costeiros. Outro ponto importante a ser abordado é a construção de um banco de dados ambiental inédito e sua contribuição para o entendimento dos processos ecológicos, químicos e físicos vigentes.

Materiais e equipe

Materiais:

- Estação meteorológica automática
- Marégrafo e ondógrafo não direcional digital
- Dois correntômetros tipo ADP de visada horizontal
- CTD com turbidímetro
- GPS com características geodésicas
- Ecobatímetro compatível com a precisão exigida pela Marinha do Brasil
- Draga busca-fundo Petite Ponar
- Quatro computadores de potência compatível com o gerenciamento do banco de dados
- Sistema de transmissão de dados sem fio (VHF, WiFi, etc.)

Equipe:

- 2 Oceanógrafos Físicos
- 1 Meteorólogo
- 1 Geólogo
- 6 graduados em oceanografia/geologia

Ações de monitoramento e controle

Além das ações acima, como haverá movimentação de sedimentos no empreendimento, é importante fazer uma divisão sobre os tipos de movimentação de sedimentos realizados em dragagens, despejos e

aterramentos de um modo bem genérico. Há locais aonde trabalhos deste tipo vem sendo realizados rotineiramente muito antes que as preocupações ambientais e as normas legais exigissem estudos de avaliação de impacto. Nestes casos, alguns com mais de um século de funcionamento, o próprio ambiente já foi modificado. Em locais que nunca foram dragados, o tipo de estudos e os cuidados ambientais devem ser distintos destas situações de intervenções contínuas no tempo.

A retirada de sedimentos do fundo em regiões costeiras é um tipo de empreendimento que submete o meio ambiente a vários estressores de tipos diferentes, que podem ser divididos como segue:

1- Modificações devido à retirada direta de sedimentos, água e seus componentes orgânicos e inorgânicos na operação da draga.

2- Modificações devido à conseqüente disponibilização de material em suspensão durante as dragagens (pluma).

3- Modificações devido ao uso e disposição do material dragado.

Desta forma, o monitoramento da área exige estudos tanto na área a ser dragada quanto na área de deposição dos sedimentos, com ênfase especial nas comunidades bentônicas, planctônicas e no nêcton, no sistema de circulação das águas e nos usos sócio-econômico das mesmas.

Por ser mais simples de gerenciar e aplicável aos três cenários acima, os parâmetros abióticos a serem considerados, correntes, marés, transparência da água e meteorologia, devem ser elementos relativamente bem conhecidos e monitorados ao longo do tempo. É importante lembrar que a possibilidade de disponibilizar no ambiente elementos tóxicos, seja na coluna d'água durante as dragagens e na posterior deposição, tanto em regiões submersas quanto ao ar livre, é um primeiro impacto potencial que deve ser descartado antes do início dos trabalhos. Caso a pluma possa atingir áreas críticas (áreas de cultivo,

áreas de criadouros naturais de espécies de importância comercial, etc.), modelagens de dispersão da pluma devem ser apresentados.

Cronograma

Cronograma de execução (trimestral/3 anos)

Atividades	1	2	3	4
Implementação da logística de campo e infraestrutura de laboratório	X			
Levantamento de dados pretéritos	X			
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X
Realização de Coletas	X	X	X	X
Realização das análises de laboratório	X	X	X	X
Processamento dos resultados e tratamento estatístico	X	X	X	X
Elaboração de relatórios semestrais	X	X	X	X
Elaboração de relatório final				X

Desempenho esperado

No caso que nos toca, poderia ser seguido um Plano de Monitoramento com base nas informações colhidas na etapa anterior que devem incluir, pelo menos:

i. Acompanhamento da pluma de sedimentos durante as obras, as dragagens e o despejo (monitoramento dinâmico);

ii. Integração dos resultados com as análises químicas da coluna d'água em número suficiente de pontos para garantir a

representatividade (antes, durante e após os trabalhos de instalação e operação);

iii. Comparação da diversidade e/ou saúde das espécies indicadoras, identificadas na etapa de caracterização, no período anterior, durante, e após as dragagens e despejo, nas respectivas áreas;

Monitoramento de potenciais efeitos nas atividades econômicas/sociais identificadas na etapa anterior (pesca, turismo, transporte, aqüicultura, etc.).

Desta forma serão oferecidas as garantias necessárias para estabelecer potenciais relações de causa/efeito introduzidas, ou não, pelo empreendimento no meio ambiente, seja nas hidrodinâmica e padrões morfosedimentares ou durante e após a movimentação de sedimentos.

Responsabilidades

APPA

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Dr. Eduardo Marone (físico, doutor em oceanografia física)

Dr. Marcelo Renato Lamour (geólogo, mestre e doutor em geologia ambiental)

Dr. Maurício Noernberg (oceanógrafo, doutor em oceanografia física)

Dr. Marcelo Dourado (meteorologista, doutor em meteorologia)

7.3.2.10 Programa de verificação do gerenciamento da água de lastro dos navios

7.3.2.10.1 Sub-programa de monitoramento e educação ambiental relativo à troca oceânica de água de lastro dos navios para prevenir a bioinvasão de espécies exóticas

Impactos relacionados

Invasão de espécies exóticas pelo deslastramento dos navios durante as operações portuárias.

Objetivos

- Realizar os monitoramentos documentais (NORMAM20) nos navios que atracam nos terminais do TCP, para verificar se é realizada a troca oceânica, medida preventiva contra a invasão de espécies exóticas via água de lastro, segundo as exigências da Conferência Internacional de Água de Lastro e da Norma da Autoridade Marítima do Brasil, NORMAM 20;

- Desenvolver um banco de dados com os resultados obtidos nos monitoramentos, indicando os navios considerados de risco, ou seja, aqueles oriundos de regiões que contenham espécies exóticas e/ou nocivas que já tenham causado impacto ambiental em algum ecossistema. A Autoridade Marítima e o IBAMA podem vir a dispor de tais dados por meio da internet.

- Desenvolver um programa de comunicação e educação ambiental sobre o problema da invasão de espécies exóticas via água de lastro no mundo, no Brasil e no Paraná, informando as medidas preventivas sugeridas pela Convenção Internacional de Água de Lastro (IMO) e pela NORMAM 20. Este programa deve ser direcionado aos comandantes de navios e tem por objetivo orientá-los sobre a importância da troca oceânica como medida preventiva contra a bionvasão de espécies exóticas por água de lastro.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Biota Aquática	Os dados obtidos com os monitoramentos dos organismos aquáticos devem subsidiar um banco de dados que possa contribuir com o monitoramento dos impactos causados por espécies invasoras oriundas da água de lastro.
Sub-programa de monitoramento de espécies invasoras por água de lastro no complexo estuarino de paranaguá e educação ambiental	Por meio da Educação Ambiental com pescadores artesanais e pescadores esportivos, o programa deve orientar os pescadores do litoral norte do Complexo Estuarino de Paranaguá a identificarem espécies invasoras macroscópicas, cujas larvas, ovos ou juvenis possam ter sido introduzidos via água de lastro. Além disso, o programa visa desenvolver procedimentos de troca de informações (ex. disque denúncia), entre os pescadores e a coordenação do Programa de Educação Ambiental para o Gerenciamento de Água de Lastro. Este projeto pode ser direcionado também para a comunidade em geral e desenvolvido em parceria com escolas e universidades do litoral.

Abrangência

Navios que atracam no Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP.

Metodologia

A metodologia deste programa visa a análise dos formulários sobre a água de lastro dos navios, conforme NORMAM 20. Tais documentos informam os locais de tomada e deslastramento das águas contidas nos tanques de lastros. Desta forma é possível verificar o cumprimento das medidas preventivas exigidas pela NORMAM 20 e pela Convenção Internacional de Água de Lastro.

Além disso, o Programa visa realizar um processo educativo voltado para comandantes de navios, responsáveis pelas tomadas de decisão no navio, inclusive nas questões relacionadas ao lastro. Este processo tem o objetivo de orientá-los sobre a importância da troca oceânica como medida preventiva contra a invasão de espécies exóticas, contribuindo para a preservação do Complexo Estuarino de Paranaguá.

O Banco de dados visa oferecer ao IBAMA e a Autoridade Marítima o acesso imediato às informações e os permite acompanhar o gerenciamento da troca oceânica nos navios que atracam no Terminal de Contêineres de Paranaguá, além de identificar os navios considerados de risco em relação à bioinvasão.

Portanto, este Programa será desenvolvido diretamente às operações do TCP e coordenado pelo setor do meio ambiente da empresa. Assim, se caracteriza como medida preventiva, ou seja, todas as atividades diretamente relacionadas com os navios e tripulação, a saber: análise documental dos formulários sobre água de lastro, atualização do banco de dados deste monitoramento e educação ambiental voltada para os comandantes de navios e agências marítimas.

Materiais e equipe

Materiais da etapa dos monitoramentos com navios:

Folders e materiais educativos voltados para os comandantes de navios e banco de dados para ser atualizado.

Equipe da etapa dos monitoramentos com navios

A equipe do setor de meio ambiente do TCP irá solicitar os formulários da NORMAM 20, devendo, também, atualizar estes dados periodicamente no banco de dados. Além disso, a equipe do TCP deverá entregar os folders educativos aos comandantes de navios e agências marítimas.

Ações de monitoramento e controle

A verificação da troca oceânica será realizado por meio da avaliação documental do navio (formulário NORMAM 20). Estes dados, quando inseridos no banco de dados, poderão auxiliar no controle dos navios que atracam no TCP, contribuindo para identificar aqueles considerados de risco. A educação ambiental consistirá de uma etapa de preventiva.

Cronograma de Execução

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Fase implantação: Planejamento, elaboração do banco de dados e confecção do material didático.	x	x	X	x

Ação	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8
Fase implantação e Operação: Treinamento da equipe de meio ambiente e da operação do TCP; compra do salinômetro, implantação do Projeto e acompanhamento.	x	x	X	x

Desempenho esperado

- Espera-se que se possam obter dados sobre as trocas oceânicas dos navios que atracam nos Terminal de Contêineres de Paranaguá mediante entrega dos respectivos formulários;

- Que os comandantes dos navios que atracam no TCP recebam o material didático para a prevenção da bioinvasão por água de lastro no Complexo Estuarino de Paranaguá, assim como as agências marítimas;

- Que o banco de dados dos monitoramentos dos navios seja regularmente atualizado pela equipe do TCP;

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá.

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Eliane Beê Boldrini (Psicóloga, Especialista em Gestão Sócio-Ambiental Portuária, Mestre em Educação e Doutora em Educação);

- Leticia K. Procopiak (Bióloga, Especialista em Gestão Sócio-ambiental Portuária, Mestre em Botânica e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento).

7.3.2.10.2 Sub-programa de monitoramento de espécies invasoras por água de lastro no Complexo Estuarino de Paranaguá e educação ambiental

Impactos relacionados

Invasão de espécies exóticas pelo deslastramento dos navios durante as operações portuárias.

Objetivos

- Desenvolver um programa de comunicação e educação ambiental para os pescadores artesanais e esportivos sobre o problema da invasão de espécies exóticas via água de lastro no mundo, no Brasil, com ênfase naquelas ocorridas no Paraná informando as medidas preventivas sugeridas pela Convenção Internacional de Água de Lastro (IMO) e pela NORMAM 20.

Inter-relação com outros programas

Inter-relação do programa gerenciamento de água de lastro nos navios com os demais.

Programas	Inter-relação
Biota Aquática	Os dados obtidos com os monitoramentos dos organismos aquáticos devem subsidiar um banco de dados que possa contribuir com o monitoramento dos impactos causados por espécies invasoras oriundas da água de lastro.
Sub-programa de gerenciamento de água de lastro nos navios para a prevenir a bioinvasão de espécies exóticas.	Os dados referentes às espécies invasoras identificadas pelos pescadores e agentes multiplicadores do "Programa de Educação Ambiental e Monitoramento da bioinvasão de espécies Exóticas" podem vir a ser cruzados

Programas	Inter-relação
	com os dados do monitoramento da troca oceânica. Isso permitirá identificar as possíveis relações com fenômenos de bioinvasão.

Abrangência

Comunidades Pesqueiras do Complexo Estuarino de Paranaguá, escolas e universidades do litoral.

Metodologia

O programa visa realizar um processo educativo voltado para os pescadores artesanais, pescadores esportivos e escolas públicas e privadas, a ser desenvolvido por meio de agentes multiplicadores (estagiários e acadêmicos de cursos técnicos e faculdades do litoral paranaense). O objetivo consiste em orientá-los sobre as espécies invasoras no mundo e no Brasil, enfatizando aquelas espécies macroscópicas ocorridas no Paraná, tais como peixes, siris, moluscos, entre outros, para que possam ser identificadas pelos pescadores artesanais e esportivos quando estes se depararem com estas espécies durante as pescarias. O programa também visa conscientizá-los dos riscos, sobretudo, que a pesca esportiva pode causar em termos de bioinvasão de espécies exóticas no ambiente.

Neste programa também será elaborado um banco de dados que será atualizado frequentemente e incluirá os dados obtidos com os monitoramentos da biota aquática. Além disso, se caracteriza como um programa de educação ambiental e monitoramento da bioinvasão por água de lastro.

O Banco de dados visa oferecer ao IBAMA e a Autoridade Marítima o acesso imediato às informações e os permite acompanhar o desenvolvimento do Programa.

Este sistema subsidiará as autoridades nas tomadas de decisões quanto aos riscos para a saúde pública e as ações preventivas em relação à água de lastro.

Materiais e equipe

Materiais: Folders, assim como ao banco de dados, que será atualizado periodicamente em parceria com os monitoramentos da biota aquática. Será necessário também notebook, data show, tela e recursos de deslocamento e diárias, além dos serviços técnicos. Ainda, serão necessários recursos de deslocamentos e diárias de estagiários e acadêmicos que serão treinados para o trabalho de educação ambiental nas escolas e com os pescadores (agentes multiplicadores).

Equipe: contará com uma equipe multidisciplinar nas seguintes áreas: informática (banco de dados), multimídia (vídeo), educação e biologia (especialistas que construirão o conteúdo do material didático e que treinarão os agentes multiplicadores) e auxiliar de informática (alimentar o banco de dados).

Ações de monitoramento e controle

A educação ambiental irá auxiliar os atores envolvidos (pescadores artesanais, esportivos, escolas e agentes multiplicadores (estagiários) e comunidade em geral) a reconhecerem as espécies invasoras macroscópicas e consequentes impactos ambientais. O controle da bioinvasão será feito pelo monitoramento dos dados levantados. Neste banco de dados serão inclusos os resultados obtidos com os monitoramentos da biota aquática, podendo ser acessado *online* pelo IBAMA.

Cronograma

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Planejamento, confecção do material didático, construção do banco de dados e dos equipamentos.	X	X	X	X
Ação	**Mês 5**	**Mês 6**	**Mês 7**	**Mês 8**
Construir a rede de parcerias e treinar agentes multiplicadores.	X	X	X	X
Ação	**Mês 9**	**Mês 10**	**Mês 11**	**Mês ...**
Educação Ambiental no CEP, litoral norte, por um período de 12 meses e após resultados avalia-se a continuidade do programa.	X	X	X	X

Desempenho esperado

- Espera-se que a comunidade de pescadores artesanais e esportivos do Complexo Estuarino de Paranaguá, litoral norte, saiba identificar espécies invasoras macroscópicas e colaborem para a atualização do banco de dados;

- Que desperte o interesse em alunos de graduação, sobretudo do litoral (cursos de Biologia, Gestão Ambiental, entre outros).. Além disso, espera-se que a maioria das escolas do litoral norte paranaense receba os agentes multiplicadores de educação ambiental, no processo de orientação dos alunos e professores sobre os mecanismos de prevenção e monitoramento das espécies invasoras por água de lastro no Complexo Estuarino de Paranaguá;

- Que as Colônias de Pescadores e Associações de Pescadores e pescadores esportivos do litoral norte no CEP tenham orientação e material didático para monitorar a bioinvasão por água de lastro.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Eliane Beê Boldrini (Psicóloga, Mestre em Educação e Doutora em Educação);

- Leticia K. Procopiak (Bióloga, Especialista em Gestão Sócio-ambiental Portuária, Mestre em Botânica e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento).

7.3.2.11 Programa de monitoramento da pesca

Impactos relacionados

Possível obliteração ou dificuldade do trânsito através do Canal da Cotinga durante a fase de implantação e mudança nas características hidrodinâmicas da região, sobretudo no canal da Cotinga durante a fase de operação. Transtornos aos pescadores que utilizem o canal da Cotinga como via de acesso aos locais de pesca ou como local de pesca.

Objetivos

Monitorar a atividade pesqueira das comunidades que usam o Canal da Cotinga como principal meio de deslocamento para atingir os locais de pesca, quanto aos aspectos socioeconômicos e dinâmicas de pescarias, permitindo projeções futuras, para definições de ações conjuntamente com os pescadores artesanais, a fim de capacitar estas comunidades para que tenham alternativas aos impactos projetados.

Quantificar a produção pesqueira destas comunidades, observando alterações na quantidade e sazonalidade da captura de organismos utilizados como recursos pesqueiros.

Como o impacto é localizado, de pequena magnitude, atingindo somente o Canal da Cotinga, faz-se necessário o monitoramento das comunidades pesqueiras que utilizam este canal como principal meio de deslocamento.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Programa de monitoramento hidrodinâmico e morfo-sedimentar da área adjacente ao Terminal de Contêiners de Pranaguá - TCP	O monitoramento batimétrico do Canal da Cotinga irá permitir a identificação do assoreamento ou erosão do mesmo.
Monitoramento da Ictiofauna	Os dados obtidos com os monitoramentos dos organismos aquáticos, analisando aqueles utilizados como recursos pesqueiros, devem subsidiar um banco de dados que possa contribuir com o monitoramento dos impactos causados a pesca.

Abrangência

Comunidades de pescadores que utilizam o Canal de Cotinga como principal canal de deslocamento.

Metodologia

Será efetuada aplicação de questionários de caráter socioeconômico e com aspectos de capturas nas comunidades de pescadores artesanais que utilizam o Canal da Cotinga como principal canal de deslocamento (AID).

A freqüência das análises consistirá em uma coleta antes do início das obras, uma coleta semestral durante todo o período de implantação do empreendimento e coletas semestrais durante o primeiro ano de operação. Após este levantamento será possível fazer uma avaliação dos resultados obtidos.

A avaliação será feita de forma conjunta com as comunidades entrevistadas e estas informações deverão ser disponibilizadas tanto para as mesmas, quanto ao poder

publico, a fim de subsidiá-los na elaboração e proposição de políticas publicas especificas.

Materiais e equipe

Equipe

Profissional da área de pesca

Profissional da área de educação

Técnico em Meio Ambiente

Materiais

Computador

Impressora

Folhas de papel sulfite

Cartuchos de tinta para impressora

Diárias de deslocamento

Locação de equipamento para apresentação dos resultados as comunidades pesqueiras.

Ações de monitoramento e controle

Ação 1: Coleta de Dados, pesquisa bibliográfica e aplicação de questionários, e análise dos dados obtidos

Ação 2: Avaliação dos resultados

Ação 3: Apresentação dos resultados para as comunidades de pescadores inseridas no monitoramento.

Serão apresentados ao IBAMA relatório semestrais das ações e resultados.

Cronograma

Fase de Instalacao

Implantação do Sistema de Coleta de Informações

Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
						X	X	X			

Avaliação do sistema de coleta de informações

Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
									X	X	

Coleta de dados

Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
										X	X

Apresentação dos dados para as comunidades entrevistadas e elaboração de relatório

Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
X	X									X	X

Primeiro ano após a instalacao

Coleta de dados

Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
					X	X				X	X

Apresentação dos dados para as comunidades entrevistadas e elaboração de relatório.

Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
X	X									X	X

Desempenho esperado

Espera-se com o monitoramento da pesca, quantificar a produção pesqueira das comunidades que utilizam o Canal da Cotinga como principal canal de deslocamento, observando se não haverá nenhuma alteração significativa na quantidade, qualidade e sazonalidade na captura de organismos utilizados como recursos pesqueiros.

Criação de um banco de dados da pesca artesanal das comunidades da Ilha dos Valadares e Cotinga.

Responsabilidades

Terminal de Contêiners de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Nicole Pistelli Machado (Engenheira de Aquicultura, CREA/PR-104115/D).

7.3.2.12 Programa de Auditoria Ambiental

Impactos relacionados

O Plano de Auditoria Ambiental do TCP a ser conduzido por ocasião da implantação e operação da expansão do cais leste e do terminal com um todo, definirá o processo gerencial a ser adotado para verificar o atendimento da execução dos diversos sub-sistemas de gerenciamento ambiental implementados.

Objetivos

O Programa de Auditoria Ambiental tem como objetivos a verificação do cumprimento de aspectos tais como:

- Legislação ambiental aplicável ao Terminal de Contêineres;
- Avaliação do desempenho do sistema de gestão ambiental em elementos tais como:
  - Definição de aspectos/impactos;
  - Implementação de procedimentos para eliminação/mitigação dos impactos significativos;
  - Treinamento de colaboradores diretos e indiretos envolvidos com as operações de expansão do cais e operação do terminal como um todo;
  - Definição, instalação e condução de planos de ações corretivas para não-conformidades verificadas.

É aplicável ao TCP auditoria ambiental bianual, criada pela lei federal nº 9.966/00, e regulamentada por resoluções do CONAMA e portarias do Ministério do Meio Ambiente.

> *"Art 9º As entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas e suas instalações de apoio deverão auditorias*

ambientais bienais, independentes, com o objetivo de avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental em suas unidades."

Possuirá como produtos o relatório de auditoria ambiental e o plano de ação, os quais devem ser apresentados ao órgão ambiental competente

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Plano Ambiental de Construção	Proporcionará a verificação de elementos típicos e derivados do Levantamento de todos os Aspectos Ambientais Significativos; Examinará a eficácia da gestão de resíduos na fase de instalação da obra de expansão do cais leste e operação do Terminal como um todo; o monitoramento dos efluentes líquidos; o controle das atividades de treinamento dos colaboradores envolvidos direta e indiretamente na obra e; verificará as o cumprimento das atividades de desmobilização da obra (envolvendo a estrutura física e resíduos remanescentes).
Monitoramento da Biota Aquática e bioindicadores.	Proporcionará o acompanhamento dos trabalhos de análise qualidade da água e dos organismos marinhos na baía de Paranaguá, contribuindo na identificação de alterações provenientes das atividades portuárias.
Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS na fase de operação.	Contribuirá na gestão de resíduos sólidos por meio da verificação da efetividade do cumprimento das diversas fases da cadeia logística até a fase de destruição final e/ou depósito/reaproveitamento dos resíduos.

Programas	Inter-relação
Gerenciamento de Efluentes na fase de Operação.	Proporcionará a condição de verificação de atendimento da Resolução CONAMA No. 357 na atividade em que a empresa gera efluentes oriundos de lavação e contêineres.
Gerenciamento de Emissões Atmosféricas.	Auxiliará na determinação da eficácia do sistema de manutenção de motores a combustão da frota de equipamentos conforme procedimentos internos do terminal.
Gerenciamento da Emissão de Ruídos.	Avaliar o atendimento das NBR´s 10151/00 e, 10152/00.
Monitoramento da Qualidade das Águas, conforme Resolução CONAMA No. 357	Permitirá a verificação do monitoramento da qualidade das águas da Baia de Paranaguá na área direta de influência da empresa, investigando a adequação aos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA No. 357.
Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios.	Observar o atendimento do Programa no que diz respeito ao repasse às embarcações de orientações sobre o conteúdo da NORMAM No. 20 e verificar a forma de interação com os embarcados quanto a atividade de lastro que são executadas.
Gerenciamento de Riscos	Verificar se os cenários estabelecidos no Programa foram convertidos em procedimentos que propiciem ações de mitigação em situações emergenciais do Terminal.
Comunicação Social	Verificar se o Programa reúne evidências que tenham proporcionado a geração de conhecimento aos colaboradores diretos e indiretos sobre nossas operações portuárias e seus aspectos/impactos ambientais.

Programas	Inter-relação
Educação Ambiental	Constatará a aplicação de atividades de educação ambiental aos colaboradores diretos e indiretos entre partes interessadas, sobre temas ambientais de destaque e específicos a cada população.

Abrangência

A implantação e operação do Cais Leste e todo o Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP, incluindo as partes interessadas que interagem com suas operações.

Metodologia

As auditorias ambientais deverão ser realizadas segundos os seguintes instrumentos:

- Resolução CONAMA No. 306 de 05 de julho de 2002, que estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para a realização de auditorias ambientais;

- A NBR ISO 14001:2004 que visa prover a empresa de elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz e a alcançar seus objetivos ambientais. Esta norma especifica os requisitos para a elaboração e implantação do sistema de gestão ambiental e seus objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos, totalmente compatível com a Resolução CONAMA nº. 306 em seus elementos.

Materiais e equipe

Materiais:

- Não se aplica.

Equipe:

- Coordenador de Gestão Ambiental do TCP;
- Assistente de Gestão Ambiental do TCP;
- Auditor Líder da empresa contratada para conduzir a auditoria ambiental;
- Auditor da empresa contratada para conduzir a auditoria ambiental.

Ações de monitoramento e controle

O Programa mostra as diretrizes para a realização de auditorias ambientais durante as fases de Instalação e Operação da ampliação do cais leste, bem como o terminal como um todo, onde consistirá na verificação da implementação de sistemáticas já adotadas na empresa através da implantação e manutenção do SGA segundo a NBR ISO 14001:2004, sob a ótica da Resolução CONAMA nº. 306.

As auditorias serão promovidas de acordo com a metodologia da NBR ISO 14001, através dos diversos procedimentos operacionais implementados no terminal, que refletem o Anexo II da Resolução CONAMA nº. 306.

As ações de auditoria deverão envolver uma análise das evidências objetivas que permitam determinar se o Terminal de Contêineres de Paranaguá atende aos requisitos estabelecidos na Resolução CONAMA No. 306, uma vez que o Programa de Auditoria será orientado e conduzido pela Norma NBR ISO 14001:2004. As constatações de não conformidade devem ser documentadas de forma absoluta e acompanhadas de evidências objetivas de auditoria e deverão ser objeto de um plano de ação corretiva.

Quanto ao cumprimento da legislação ambiental aplicável, a auditoria envolverá, entre outros:

- Identificação da legislação ambiental federal, estadual e municipal, bem como das ordens de serviços ambientais vigentes aplicáveis na APPA-Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – Autoridade Portuária;
- Verificação da conformidade das instalações do terminal com as leis e normas ambientais vigentes;
- Identificação da existência e validade das licenças ambientais;
- Verificação do cumprimento das condições estabelecidas nas licenças ambientais;
- Identificação da existência dos acordos e compromissos, tais como termos de compromisso ambiental e/ou termos de ajustamento de conduta ambiental e eventuais planos de ação definidos na Resolução CONAMA No. 306;
- Verificação do cumprimento das obrigações assumidas no que se refere ao item anterior.

Com relação a avaliação do desempenho da gestão ambiental, a auditoria envolverá, entre outros:

- Verificação da existência de uma política ambiental documentada, implementada, mantida e difundida a todas as pessoas que estejam trabalhando no Terminal de Contêineres de Paranaguá, incluindo funcionários de empresas terceirizadas;
- Verificação da adequabilidade da política ambiental com relação à natureza, escala e impactos ambientais do terminal, e quanto ao comprometimento da mesma com a prevenção da poluição, com a melhoria continua e com o atendimento da legislação ambiental aplicável;
- Verificação da existência e implementação de procedimento que propiciem a identificação e o acesso à legislação ambiental e outros requisitos aplicáveis;
- Identificação e atendimento dos objetivos e metas ambientais das instalações e a verificação se os mesmos levam em conta a legislação ambiental e o princípio da prevenção da poluição, quando aplicável;

- Verificação da existência e implementação de procedimentos para identificar os aspectos ambientais significativos das atividades, produtos e serviços, bem como a adequação dos mesmos;
- Verificação da existência e implementação de procedimentos e registros da operação e manutenção das atividades/equipamentos relacionados com os aspectos ambientais significativos;
- Identificação e implementação de planos de inspeções técnicas para avaliação das condições de operação e manutenção das instalações e equipamentos relacionados com os aspectos ambientais significativos;
- Identificação e implementação dos procedimentos para comunicação interna e externa com as partes interessadas;
- Verificação dos registros de monitoramento e medições das fontes de emissões para o meio ambiente ou para os sistemas de coleta e tratamento de efluentes sólidos, líquido e gasoso;
- Existência de planos de gerenciamento de riscos;
- Existência de plano de emergência individual e registro dos treinamentos e simulações por ele previstos;
    - Verificação dos registros de ocorrência de acidentes;
    - Verificação da existência e implementação de mecanismos e registros para a análise crítica periódica do desempenho ambiental e sistema de auditorias internas;
    - Verificação da existência de definição de responsabilidades relativas aos aspectos ambientais significativos;
    - Existência de registros da capacitação do pessoal cujas tarefas possam resultar em impacto significativo sobre o meio ambiente;
    - Existência de mecanismos de controle de documentos;
    - Existência de procedimentos e registros na ocorrência de não-conformidades ambientais;
    - Verificação das condições de manipulação, estocagem e transporte de produtos que possam causar danos ao meio ambiente.

O Plano de Auditoria deverá conter:

- Escopo: para descrever a extensão e os limites de localização física e de atividades do Terminal de Contêineres de Paranaguá S/A.
- Preparação da auditoria, considerando:
  - Definição e análise da documentação;
  - Prévia das instalações do terminal a serem auditadas;
  - Formação da equipe de auditores;
  - Definição das atribuições dos auditores
- Execução da auditoria, considerando:
  - Entrevistas com os gestores e os responsáveis pelas atividades e funções da instalação;
  - Inspeções e vistorias nas instalações;
  - Análise de informações e documentos;
  - Análise das observações e constatações;
  - Definição das conclusões da auditoria;
  - Consulta prévia aos órgãos ambientais competentes a fim de verificar o histórico de incidentes ambientais, inclusive de seus desdobramentos jurídico-administrativos, e dos cadastros ambientais;
  - Elaboração do relatório final.

O relatório de Auditoria deverá conter, no mínimo:

- Composição da equipe auditora e respectivas atribuições;
- Identificação do terminal e das instalações auditadas;
- Descrição das atividades das instalações;
- Objetivos, escopo e plano de auditoria estabelecida;
- Período coberto pela auditoria;
- Sumário e metodologia do processo de auditoria;
- Lista de documentos legais, normas e regulamentos de referência;
- Lista de documentos analisados e unidades auditadas;
- Lista de pessoas contatadas durante a auditoria e respectivas atribuições;
- Constatações da auditoria;

Conclusões da auditoria, incluindo as constatações de conformidades e não-conformidades em relação aos critérios estabelecidos e avaliação da capacidade do terminal em assegurar a contínua adequação aos critérios estabelecidos.

O Plano de Ação deverá conter no mínimo:

- Ações corretivas e preventivas associadas as não-conformidades e deficiências identificadas na auditoria ambiental;
- Prazos estabelecidos para implementação das ações previstas;
- Indicação da área do terminal responsável pelo cumprimento dos prazos estabelecidos;
- Prazos estabelecidos para as avaliações do cumprimento das ações do plano e seus respectivos relatórios;

Cronograma

A auditoria CONAMA 306 será realizada no mínimo a cada dois anos, em tempo hábil para que os respectivos relatórios de auditoria e planos de ação sejam apresentados ao órgão ambiental competente e incluídos no processo de licenciamento ambiental.

Desempenho esperado

Com a implementação do Programa de Auditoria Ambiental será possível:

- Identificar e registrar conformidades; não-conformidades; oportunidades de melhoria; Observações diversas; correções das não-conformidades;
- Fornecer subsídios sobre a performance da condução dos diversos programas ambientais em andamento e implementados, bem como efetivar ações de melhoria verificados;
- Acompanhar a eficácia dos diversos procedimentos que visam a minimização dos impactos resultados das nossas operações.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá.

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas);
- Cinthia Rosa de Oliveira (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente)
- Equipe de auditores externos da empresa terceirizada escolhida para a condução das auditorias.

7.3.2.13 Programa de Gerenciamento de Riscos

Impactos relacionados

O estabelecimento de um programa de gerenciamento de riscos tem como premissa básica a identificação, análise e avaliação dos potenciais riscos ao meio ambiente, segurança de mão-de-obra, patrimônio e, a imagem do Terminal de Contêineres de Paranaguá, derivados das atividades desenvolvidas pela empreiteira durante as obras de ampliação do cais leste, concomitantemente as operações portuárias típicas do Terminal.

A partir da análise dos riscos, serão definidos os cenários acidentais e suas conseqüências, visando a formação do gerenciamento dos riscos, que por sua vez consistirá na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, controle e monitoramento dos riscos das atividades de ampliação do cais leste.

A redução dos riscos se dá pela adoção de medidas preventivas que visam a diminuição da freqüência dos riscos identificados e, também, pelas medidas corretivas que visam a mitigação das conseqüências e a preparação de respostas ao acidente. Desta forma, os impactos dos mais variados aspectos ambientais relatados serão diminuídos em caso de ocorrências.

Objetivos

A formação do programa de gerenciamento de riscos compreende o canteiro de obras, instalações de apoio da empreiteira da fase de ampliação do cais leste, bem como as operações portuárias do Terminal, que irão interagir durante as obras e operação. Competirá ao Terminal o efetivo cumprimento dos requisitos propostos no programa, através da gestão dos seus recursos e da empreiteira que conduzirá as obras, desta forma, podemos agrupar os objetivos principais:

1. Identificar, analisar e avaliar os potenciais riscos ao meio ambiente, segurança dos colaboradores, segurança ao patrimônio e a imagem do

Terminal, decorrentes das atividades portuárias e das obras de ampliação do cais leste, que acontecerão concomitantemente;

2. Minimizar os impactos ambientais e também evitar e/ou minimizar eventuais danos ao patrimônio, oriundas das situações emergenciais ocorridas durante as operações do Terminal e no canteiro de obras de ampliação do cais leste;
3. Preservar a integridade física dos colaboradores da empreiteira e colaboradores ligados diretamente com as operações portuárias;
4. Proporcionar atividades de treinamento e simulações específicas, a partir da identificação de cenários emergenciais; e
5. Efetivar a integração da empreiteira que irá atuar na ampliação do cais leste, quanto a gestão de riscos e procedimentos emergenciais para que impactos ao meio ambiente sejam diminuídos.

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Plano Ambiental de Construção	Todos os aspectos ambientais significativos levantados relativos as obras, subsidiarão a análise dos cenários emergenciais possíveis, proporcionando assim a mensuração de materiais e treinamentos necessários para efetivar o programa de gerenciamento de riscos.
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	A partir dos cenários de situações emergenciais, será possível a determinação de resíduos sólidos e líquidos resultantes, garantindo a mensuração de coletores, acondicionamento provisório, contratação de terceiros para destino final, etc. Também proporcionando a gestão destes resíduos através da determinação dos meios mais adequados de manejo durante as fases dos

Programas	Inter-relação
	serviços de manipulação de resíduos, treinamento de todos os colaboradores que estarão envolvidos com este programa.
Gerenciamento de Efluentes na fase de operação	A partir dos cenários de situações emergenciais, será possível a determinação dos efluentes resultantes, garantindo a mensuração de seu manejo, acondicionamento provisório quando aplicado, contratação de terceiros para destino final, treinamento de todos os colaboradores que estarão envolvidos com este programa.
Gerenciamento de Emissões Atmosféricas	O envolvimento deste programa será no âmbito de controlar eficazmente o lançamento na atmosfera de particulados, derivados da utilização de motores a combustão, bem como os particulados provenientes de poeira proporcionada pelo tráfego de caminhões em vias não pavimentadas.
Monitoramento da qualidade das águas conforme Resolução CONAMA No. 357	Garantirá que a qualidade das águas da baía de Paranaguá, a partir do cenário de utilização de máquinas, equipamentos e veículos, operem normalmente e as respectivas manutenções utilizem sempre áreas de contenção e bacias separadoras de água/óleo, garantindo os parâmetros da Resolução.
Auditoria Ambiental	Garantirá semestralmente que a empresa esteja incluindo o programa de gerenciamento de riscos em seu escopo, verificando a eficácia dos treinamentos simulados aplicados nas situações emergenciais verificadas, registros de treinamentos, eficácia das intervenções sofridas e derivadas de situações emergenciais nas operações portuárias e nas obras de ampliação do cais leste.
Comunicação Social	Proporcionará a geração de conhecimento aos colaboradores diretos e indiretos do Terminal e da obra de ampliação do cais leste, bem como a comunidade em geral, para que tenham informações relevantes sobre nossas operações e sobre nossos aspectos/impactos

Programas	Inter-relação
	ambientais significativos e as formas de mitigação ambiental.
Educação Ambiental	Socializará informações relevantes aos colaboradores envolvidos direta e indiretamente com as atividades do Terminal e da obra de ampliação do cais leste, em temas ambientais ligados diretamente a questões de gerenciamento de riscos, cenários emergenciais possíveis, treinamentos realizados para qualificar os colaboradores a saberem atuar com situações de emergências.

Abrangência

O Terminal contratará uma empresa de consultoria especializada para conduzir os trabalhos técnicos propostos no programa de gerenciamento de riscos.

A formação do programa de gerenciamento de riscos abrange todas as operações portuárias do Terminal, bem como as obras de ampliação do cais leste, a serem conduzidas por empreiteira contratada.

Será responsabilidade do Terminal o efetivo cumprimento dos requisitos propostos no programa, através de sua coordenação de gestão ambiental e uma administração conjunta com a equipe de engenharia e segurança do trabalho da empreiteira das obras de ampliação do cais leste.

Entretanto, uma das atividades/cenário não será objeto deste programa – derramamento de óleo ao mar – uma vez que esta atividade esta sendo desenvolvida pela APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, e compreenderá o envolvimento de toda a comunidade portuária que atua na zona primária do porto (cais de atracação). Atualmente há disponibilizado pelo setor especializado de gestão ambiental da APPA um grupo denominado CEDA – Centro em Excelência em Defesa Ambiental que oferece a 1ª. resposta em situações de vazamento com equipe e materiais disponibilizados pela APPA. O CEDA é

administrado por empresa privada, especializada em respostas ambientais e mitigação de impactos ambientais marinhos.

Metodologia

O desenvolvimento do programa de gerenciamento de riscos utilizará algumas técnicas específicas para sua formação que atenderá efetivamente a ampliação do cais leste do Terminal, e garantindo a identificação, análise e avaliação dos potenciais riscos operacionais envolvidos que possam causar danos ao meio ambiente e aos indivíduos ligados direta e indiretamente com os processos.

A NBR ISO 14.001:2004 interpretada e aplicada pelo Terminal proporcionará também elementos importantes ao atingimento dos objetivos propostos, pois possui em seu escopo, orientações e metodologias seguidas e já implementadas, tais como o atendimento a situações de emergenciais; assim sendo, os diversos cenários, materiais para mitigações ambientais já adquiridos/desenvolvidos, programa de treinamentos simulados implementados para que os colaboradores envolvidos com as atividades saibam como oferecer as respostas perante situações emergenciais.

A empresa especializada que for contratada para conduzir o programa de gerenciamento de riscos ficará subordinada a Coordenação de Gestão Ambiental do Terminal, para que este passe a fazer parte integrante do SGA.

As obras de ampliação do cais leste que serão conduzidas por empreiteira contratada, terá que, necessariamente, interagir de forma plena com este programa de gerenciamento, o que será proposto em contrato de prestação de serviços. O envolvimento será a participação plena da administração e a engenharia da empreiteira, em todos os conceitos e metodologias propostas neste programa, através da proposição das suas ações de operacionalização.

As ações que serão implementadas podem ser agrupadas em três grandes áreas, a seguir definidas:

1- Estudo de análise de riscos;

2- Plano de emergência individual – montagem de manual de procedimentos internos;
3- Plano de controle de emergências, para acidentes envolvendo produtos químicos entre outras situações.

Materiais e equipe

Materiais:

Para todos os cenários possíveis de desenvolvimento, utilizando como parâmetros os planos de emergência do Terminal e o seu plano de controle de emergências, são os seguintes materiais/instalações necessários à condução do plano:

- Área de 56.000 litros de capacidade (tanque estacionário) para contenção de líquidos provenientes de vazamentos de contêineres;
- Contêiner de 40” adaptado para receber até 40.000 litros de líquidos provenientes de vazamentos de contêineres (tanque móvel);
- Área de aproximadamente 4000 litros, localizada no armazém do Terminal, para recebimento de líquidos derivados de vazamentos;
- Área para estocagem de até 2000 litros de óleo derivado de vazamentos ou situações emergenciais (resíduos);
- Dois contêineres de 40” adaptados e exclusivos para recebimento/estocagem provisório de resíduos contaminados, provenientes de mitigações ambientais derivadas de situações emergenciais a partir das operações do Terminal e das obras de ampliação do cais leste;
- Área apropriada para estoques de mantas e materiais absorventes para utilização em situações dos atendimentos emergenciais;
- Kits de emergência, em número e configuração adequados (em essência manta e material absorvente) dispostos em locais previamente determinados e próximos das operações/desenvolvimento das obras de ampliação do cais leste;

- Kits de EPI´s (equipamentos de proteção individual) montados e dispostos nos locais de operação/desenvolvimento das operações portuárias e obras de ampliação do cais leste.

Equipe:

- Coordenador do SGA do Terminal, responsável pela condução do Plano de Controle de emergências e pelo Plano de Emergência Individual;
- Assistente de Gestão Ambiental do Terminal;
- Engenheiro civil da empreiteira contratada para a ampliação do cais leste;
- Engenheiro de segurança do trabalho do Terminal;
- Técnicos de segurança do Trabalho do Terminal;
- Técnicos de segurança da empreiteira contratada para as obras de ampliação do cais leste;
- Grupos de colaboradores do Terminal treinados em situações específicas definidas nos planos para: 1- Atuação direta, 2- Socorro médico, 3- Controle Ambiental, 4- Comunicação, 5- Apoio.

<u>Ações de monitoramento e controle</u>

Estudo de Análise de Riscos

É necessário que os riscos nas diferentes operações do Terminal e nas diferentes fases da obra sejam identificados, analisados e gerenciados. Os diversos cenários podem implicar em diversas possibilidades de acidentes decorrentes das operações, tráfego de veículos, armazenamentos, etc.

A identificação dos cenários acidentais, causas e conseqüências são obtidas pelo Estudo de Análise de Riscos, cujos resultados propiciam as condições para o estabelecimento das ações preventivas e mitigadoras constantes no PCE e PEI – Plano de Controle de Emergências e Plano de Emergência individual.

Elegemos como técnica para a identificação dos perigos, avaliação e classificação dos riscos associados as operações do Terminal e das obras de ampliação do cais leste a Análise Preliminar de Perigos – APP.

Ela é centrada nos eventos perigosos cujas falhas tem origem nas operações do Terminal e nas obras de ampliação do cais leste, contemplando tanto as falhas ligadas diretamente em equipamentos, dispositivos, materiais, como em erros humanos.

A Análise Preliminar de Perigos (APP) será desenvolvida por uma equipe multidisciplinar dos responsáveis técnicos envolvidos nas operações do Terminal, nas obras de ampliação do cais leste e por especialistas da empresa de consultoria a ser contratada envolvendo assim:

- Engenheiro e Técnicos de segurança do Terminal;
- Engenheiro das obras de ampliação do cais leste;
- Engenheiros/Técnicos especialistas de empresa de consultoria a ser contratada para essa finalidade.

Serão consideradas as hipóteses de acidentes que possam implicar em eventos que tenham potencial para:

- Causar danos a integridade física dos colaboradores diretos ou indiretos;
- Gerar impactos ambientais – situações acidentais que causem poluição das águas, do ar e/ou do solo;
- Paralisar, mesmo que momentâneo, as operações do Terminal e das obras de ampliação do cais leste;
- Causar avarias aos equipamentos ou nas instalações.

Serão consideradas todas as atividades que possam desencadear situações indesejadas, tais como:

- Acidentes pessoais;
- Vazamentos de produtos químicos;
- Ocorrências com produtos perigosos;
- Contaminação do sola e das águas subterrâneas;
- Explosões e/ou incêndios.

Após a identificação dos riscos, será desenvolvida uma avaliação qualitativa da probabilidade de ocorrência associada as causas e severidade de sua conseqüências.

A APP será estimada com a utilização de uma planilha contendo os seguintes campos para preenchimento: Sequencial, hipótese acidental ou perigo, causas, efeitos (impactos) freqüência (probabilidade de ocorrer o evento), severidade, risco, observações diversas.

Será estabelecido um critério para definir a freqüência e severidade aos perigos identificados da seguinte forma:

Freqüência:

A- Comum

B- Provável

C- Improvável

D- Difícil de ocorrer

E- Extremamente difícil de ocorrer

Severidade:

I- Não relevante

II- Relevância baixa

III- Relevância média

IV- Relevância alta

Após o mapeamento dos riscos e a determinação de seus graus de freqüência e severidade, serão proposta ações para obter redução das freqüências e suas conseqüências dos eventuais acidentes, que farão parte integrante do PGR.

Será proposto a produção de um relatório para caracterizar os trabalhos de estudos de riscos, contendo o seguinte:

- Introdução e premissas;
- Objetivos;
- Detalhamento das operações e da obra;
- Identificação dos perigos;
- Conclusões;
- Composição da equipe técnica;
- Anexos: Planilhas de APP, plano de ações das recomendações, plantas, figuras, etc.

Plano de Emergência Individual - PEI

A sua formação tem as seguintes finalidades:

- Criar os procedimentos de resposta aos cenários acidentais observados e considerados no estudo de análise de riscos;
- Mitigar as situações derivadas aos acidentes e suas conseqüências;
- Manter os impactos restritos e confinados em uma área;

- Dimensionar os recursos envolvidos (materiais e humanos) necessários para as ações de combate.

A elaboração do PEI será realizada por consultoria especializada a ser contratada pelo Terminal em conformidade com as práticas e técnicas atualmente utilizadas em nosso país, que atenderá a Leis e Normas pertinentes.

Terá o envolvimento de profissionais com experiência na gestão e operação de ações de resposta a emergências, bem como em gerenciamento de riscos.

Os itens e os conteúdos resumidos do PEI serão:

Introdução

Descreverá a importância do estudo de análises visando a preparação para a atuação nas emergências, destacando a mitigação dos eventuais impactos ao meio ambiente.

Objetivos

Descreverá os objetivos almejados pelo PEI que irão garantir um planejamento adequado das ações a serem desenvolvidas em situações emergenciais.

Definições

Todas as definições utilizadas no Terminal, bem como siglas aplicadas as situações operacionais serão incorporadas em um capítulo específico, para evitar dúvidas e desencadear ações incorretas.

Abrangência

Será definida a área de influência das hipóteses e cenários acidentais a partir da elaboração da análise de riscos, abrangendo tanto as instalações e os equipamentos que o compõem, como as áreas externas adjacentes que possam ser atingidas por potenciais acidentes.

Caracterização

Conterá dados tais como: Identificação, operações, equipamentos e instalações.

Hipóteses e Cenários

Serão consideradas as situações possíveis de acidentes, aquelas levantadas na análise preliminar de perigos – APP.

Organograma funcional das respostas

Será apresentado um organograma contendo as áreas, setores e ocupações de atuações previstas no PEI. Para cada ocupação será indicada as atribuições no PEI.

Acionamento e Comunicação

Irão ser apresentadas as ações de acionamento do plano e comunicação no formato de um fluxograma. Será previsto um procedimento específico para a comunicação com a imprensa, comunidades, autoridades e a empresa propriamente dita.

Procedimentos de Resposta

Serão descritos os procedimentos previstos para cada um dos cenários acidentais identificados no estudo de análise de riscos. Os itens considerados serão os seguintes:

1- Comunicação;
2- Avaliação inicial de um cenário acidental;
3- Sinalização, isolamento e evacuação de áreas;
4- Socorro as vítimas;
5- Aproximação com a comunidade;
6- Contenção de vazamentos de produtos perigosos;
7- Ações de segurança como: eliminação de fontes de ignição, utilização de EPI´s, etc.;
8- Avaliação de áreas atingidas;
9- Encerramento e desmobilização;
10- Ações de rescaldo;
11- Disposição temporária dos resíduos;
12- Integração com o PGRS do Terminal.

Manutenção do Plano

Será descrito a forma de manutenção do PEI, contendo:

Formação de equipes – garantindo a qualificação técnica dos envolvidos, através de treinamento;

Integração com partes interessadas no Terminal – será previsto a realização de simulações de modo a conhecer as competências durante as emergências (envolverá: APPA, OGMO, Capitania dos Portos, Sindicatos ligados as operações, Corpo de bombeiros);

Integração – será prevista a integração com Planos de Auxílio mútuo do Porto para eventuais acidentes ampliados;

Revisão do plano – será periodicamente revisado e reavaliado através da realização de reuniões periódicas e a discussão de casos reais.

Plano de Controle de emergências (envolvendo acidentes com produtos químicos entre outras situações)

Serão formuladas e identificadas as medidas e os procedimentos para prevenir, reduzir e controlar os riscos, garantindo a continuidade das operações do Terminal seguindo padrões de segurança adequados, sem conseqüência aos indivíduos, máquinas ou equipamentos.

Com o estudo de analise de riscos proporcionado, para que as melhorias apontadas para a redução dos riscos efetivamente administrados, serão necessários mecanismos para manter as operações portuárias e as obras de ampliação do cais. Essa situação será possível através da elaboração e implantação de um plano de controle de emergências, onde envolverá acidentes com produtos químicos entre outras situações.

O seu propósito é garantir com que a probabilidade de um evento ocorrer seja o menor possível e, caso este venha ocorrer, as conseqüências atreladas sejam minimizadas ao máximo. O gerenciamento de riscos deve ter como premissa básica o mapeamento dos riscos das atividades portuárias do Terminal, proporcionando assim a sua administração.

Mapeando-se os riscos será possível definir medidas mitigadoras para os mesmos, bem como elementos necessários, tais como materiais equipamentos e mão-de-obra para as atividades de intervenção em situações emergenciais para que os impactos ambientais sejam minimizados.

O conteúdo do plano de emergências deverá abranger:

- Contemplar a existência de informações, manuais e documentos atualizados e detalhados sobre os produtos perigosos;
- Contínua revisão dos riscos levantados inicialmente;
- As alterações de operações devem ser levadas em consideração para evitar improvisações e comprometer a segurança das pessoas, das instalações e do meio ambiente;
- As atividades do Terminal que traduzem em situações de risco para as pessoas, as instalações e ao meio ambiente, devem ser descritas em procedimentos operacionais, possibilitando o gerenciamento;
- Todos os envolvidos, direta e indiretamente devem possuir capacitação técnica na sua função e ou no equipamento utilizado no desenvolvimento das atividades.

<u>Cronograma</u>

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09
Fase implantação									
Histórico do Terminal									
Discussão com responsáveis pelas Obras de ampliação									
Caracterização das instalações e da obra de ampliação									

Ação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09
Elaboração do Plano de Trabalho									
Encontros preliminares									
Levantamento da documentação pertinente									
Resgate de trabalhos similares do Terminal									
Reunião de todos os dados									
Fase operação									
Identificação dos cenários acidentais									
Análise Preliminar de Perigos – APP									
Avaliação qualitativa da probabilidade de ocorrência.									
Associação da probabilidade: freqüência, severidade e riscos									
Proposição de ações para obter redução das freqüências, com produção de um relatório									
Montagem do Plano de Emergência Individual- PEI, contendo as hipóteses e cenários e demais itens derivados.									
Criação dos procedimentos de resposta aos cenários									
Dimensionar os recursos envolvidos									
Montagem do Plano de Controle de Emergências – identificando as medidas e os procedimentos para prevenir, reduzir e controlar os riscos.									
Treinamento dos colaboradores envolvidos com os planos.									

Desempenho esperado

- Que seja efetivo os trabalhos de identificação dos perigos existentes nas atividades portuárias do Terminal e da ampliação do cais leste;
- Que a avaliação do nível de risco das atividades identificadas seja efetivamente adotado o nível de freqüência, severidade e risco às tarefas;
- Que seja possível avaliar a necessidade de implantação de medidas para a redução e controle dos riscos;

- Que o seu estabelecimento garanta ao Terminal a condução normal das operações portuárias, ampliação do cais leste, garantindo assim o equilíbrio do meio ambiente, segurança das pessoas envolvidas e máquinas e equipamentos utilizados;
- Que seja efetivo o uso dos procedimentos criados a partir do estabelecimento do PEI e do PCE;
- Que o estabelecimento dos planos (PEI e PCE) orientem as ações de resposta emergencial durante as operações do Terminal e durante as obras de ampliação do cais leste.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Luiz Carlos Narok - (Administrador de Empresas com especialização em Meio Ambiente e Gestão de Pessoas, gestor ambiental do Terminal de Contêineres de Paranaguá);
- Cinthia Rosa de Oliveira - (Administradora de Empresas com especialização em Meio Ambiente, Assistente de Gestão Ambiental do Terminal de Contêineres de Paranaguá);
- Djalma Llupi - (Engenheiro civil responsável pela obra de ampliação do cais leste, contratado pela empreiteira);
- Técnicos da consultoria especializada na formatação e condução das atividades, que será contratada.
- Fernando Henrique Lopes e Marcos Aurélio Jacinto - (Técnicos de Segurança do Trabalho do Terminal de Contêineres de Paranaguá).

7.3.2.14 Programa de comunicação social

Impactos relacionados

Gerar expectativas com o projeto de expansão do TCP na comunidade de Paranaguá.

Objetivos

- Esclarecer a população de Paranaguá por meio das organizações sociais, organizações de classe, escolas, meios de comunicação, autoridades portuárias e ambientais sobre o projeto de expansão do Terminal de Contêineres de Paranaguá;

- Abrir um canal permanente de comunicação entre o Terminal e a Comunidade de Paranaguá;

- Divulgar os programas sócio-ambientais do projeto de expansão do TCP

Inter-relação com outros programas

A inter-relação deste programa com os demais é apresentada na tabela a seguir:

Programas	Inter-relação
Todos os Programas	O Programa de Comunicação apresentará a Comunidade de Paranaguá uma síntese do EIA do projeto de expansão do TCP

Abrangência

Sociedade organizada de Paranaguá.

Metodologia

Este Programa será dividido em três fases, a saber:

Fase de Planejamento:

- Elaborar o material de divulgação contendo informações sobre o projeto de expansão e programas ambientais;

- Planejar os encontros de esclarecimentos sobre o projeto de expansão identificando as organizações sociais e governamentais que serão o público alvo;

- Elaborar um cronograma de encontros;

- Realizar os encontros.

Fase de Instalação

- Criar um canal de comunicação entre o público e o empreendimento de forma permanente, a fim de receber visitas no Terminal e prestar esclarecimentos à população;

- Planejar a divulgação do projeto de expansão do TCP por meio de rádios e jornais locais;

Fase de Operação

- Garantir a continuidade do canal de comunicação entre o terminal e a comunidade ao longo das operações;

- Planejar ao menos um encontro anual entre o TCP e a comunidade (organizações sociais, autoridades, organizações ambientais, entre outras instituições). Por ocasião da Feira Ambiental da cidade de paranguá o TCP poderá expor seus projetos ambientais no seu “stand”.

Materiais e equipe

Materiais: Folder sobre o projeto de expansão do TCP e multimídea para as apresentações na comunidade de Paranaguá, cujos locais serão planejados conforme cada público. Estrutura administrativa no setor de RH do TCP para agendamento de visitas e esclarecimentos permanentes.

Equipe: Na fase de planejamento integrar os consultores ambientais que participaram na elaboração do EIA/RIMA do empreendimento para apresentar o projeto de expansão do TCP; Na fase de Instalação e Operação a equipe será formada por colaboradores do setor de Meio Ambiente e RH do TCP.

Ações de monitoramento e controle

A fim de ter controle das expectativas da comunidade de Paranaguá quanto ao projeto de expansão do TCP, informações a seu respeito e resultados dos diversos programas e monitoramentos realizados serão apresentados durante a Feira Ambiental que se realiza periodicamente e que é patrocinada pela Prefeitura Municipal e pelo IBAMA.

Cronograma

Fase de Planejamento	01	02	03	04
Produzir material de informação (folder) sobre o projeto de expansão do TCP	X	X		
Planejar os encontros comunitários			X	
Realizar os encontros				X

Fase de Instalação	01	02	03	04
Planejar com a equipe de RH do TCP e realizar treinamento para agendar as visitas e informar a comunidade sobre o projeto de expansão do TCP	X	X		
Divulgar o projeto de expansão do TCP em rádios e jornais de Paranaguá	X	X	X	X

Fase de Operação - Permanente				
Apresetnar dados e informacoes sobre o empreendimento na Feira Ambiental				

Desempenho esperado

Espera-se controle dos conflitos que possam vir a ocorrer entre o projeto de expansão do TCP e as expectativas da comunidade de Paranaguá.

Responsabilidades

Terminal de Contêineres de Paranaguá

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Eliane Beê Boldrini (Graduada em Psicologia, especialista em Gestão Sócio-ambiental Portuária, Mestre e Doutora em Educação).

7.3.2.15 Programa de Educação Ambiental para os colaboradores

Impactos relacionados

Impactos no meio físico, biolótico e social do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), listados no EIA do projeto de expansão do TCP.

Objetivos

- Desenvolver um programa de educação ambiental com os trabalhadores diretos, indiretos e terceirizados do TCP para conscientizá-los sobre a importância e fragilidade dos ecossistemas do Complexo Estuarino de Paranaguá;

- Conscientizar os trabalhadores e terceirizados sobre as ações portuárias que podem vir a impactar os ecossistemas do CEP e as ações preventivas, os monitoramentos ambientais e as ações que podem mitigar estes impactos, conforme o diagnóstico ambiental realizado para o EIA do TCP, a fim de que cada trabalhador incorpore em suas ações específicas procedimentos preventivos.

Inter-relação com outros programas

Programas	Inter-relação
Todos os programas	As informações relativas as ações e resultados dos demais programas serão foco do trabalho de educação ambiental junto aos colaboradores

Abrangência

Trabalhadores diretos, indiretos e terceirizados do TCP.

Metodologia

O programa visa realizar um processo educativo com os trabalhadores diretos, indiretos e terceirizados do TCP, a fim de conscientizá-los sobre a importância dos ecossistemas do Complexo Estuarino de Paranaguá e a inter-relação deste ambiente com as atividades portuárias, em particular as atividades do TCP, conforme o diagnóstico realizado no EIA de seu projeto de expansão.

Para realizar este objetivo será produzido um material didático informativo sobre os ecossistemas do CEP e a inter-relação com as atividades portuárias, enfatizando os principais impactos na instalação e nas operações do Terminal. Este material poderá ser usado também no Programa de Comunicação.

O material será distribuído para os trabalhadores diretos, indiretos e terceirizados pelo setor de RH e Gerência de Meio Ambiente do TCP, de forma integrada com apresentações sobre a Instalação e Operação do Terminal ao longo dos treinamentos que a empresa faz com os trabalhadores, por meio do Programa de Treinamento de Integração, já implantado e que tem por objetivo integrar os trabalhadores indiretos e terceirizados nos procedimentos globais da empresa e o Programa de Treinamentos para cada área, relacionando os aspectos e impactos ambientais ligados às atividades de cada trabalhador em suas áreas específicas, conforme os procedimentos da ISO 14001, na qual a empresa é certificada.

Materiais e equipe

Materiais: o material didático para facilitar a compreensão dos temas abordados.

Equipe: Setor do RH do TCP

Ações de monitoramento e controle

A educação ambiental com os trabalhadores do TCP potencializará os programas de controle e monitoramento ambiental prevenindo a poluição em função das atividades portuárias.

Cronograma

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Fase implantação: Planejamento, confecção do material didático e treinamento da equipe do setor de RH do TCP.	X	X	X	X

Ação permanente				
Fase Operação: Treinamento com os trabalhadores do TCP pela equipe do setor de RH.				

Desempenho esperado

- Espera-se que os trabalhadores e terceirizados do TCP desenvolvam noções básicas sobre os ecossistemas do CEP e sua importância sócio-ambiental;

- Espera-se que cada trabalhador em suas atividades específicas colaborem para prevenir e ou mitigar os impactos nestes ecossistemas.

Responsabilidades

Terminais de Contêineres de Paranaguá.

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

- Eliane Beê Boldrini (Psicóloga, Mestre em Educação e Doutora em Educação/ADEMADAN);

- Fabian Sá (Oceanógrafo, Mestre em Geologia Ambiental e Doutor em Geociências).

7.3.2.16 Plano de colocação de mão de obra

Impactos relacionados

Geração de emprego e renda diretos

Objetivo

Maximizar a colocação de mão de obra local com o intuito de beneficiar de forma mais ampla a população de Paranaguá.

É muito comum que novos empreendimentos ligados à construção civil de grande porte gerem movimentos migratórios de trabalhadores em direção ao município em que se realizam. Nestes termos, a contratação de mão de obra não necessariamente beneficiará de forma mais relevante a população local, justamente aquela que poderá sofrer mais fortemente os impactos da operação do empreendimento. Sendo assim, propõe-se que seja priorizada a contratação de trabalhadores que tenham como local de moradia/origem, o próprio município, internalizando ao máximo os benefícios que podem advir da implantação do empreendimento.

Inter-relação com outros programas

Programas	Inter-relação
Programas de educação ambiental e comunicação social	As informações relativas ao empreendimento bem como os impactos advindos serão divulgados aos interessados através destes programas .

Abrangência

Trabalhadores locais do município de Paranaguá

Metodologia

O presente plano foi concebido visando potencializar o empreendimento quanto a sua capacidade de geração de emprego e absorção de mão de obra local. Parte-se do princípio que para a absorção da mão de obra local é importante uma ação pró-ativa do empreendedor no sentido de priorizar os moradores de Paranaguá. A transparência do processo é fundamental e para isso propõe-se a interveniência do SINE, participando do processo de seleção e colocação de mão de obra. Muitos grandes empreendimentos no país têm utilizado a parceria com o SINE como forma de garantir a maximização dos benefícios do empreendimento à população local.

Materiais e equipe

Setor de RH do terminal e possível parceria com instituições relacionadas a seleção de pessoal (SINE)

Ações de monitoramento e controle

Instrumentos de medição**:** Percentual de trabalhadores contratados nas fases de instalação e de operação por local de origem/moradia.

Cronograma

Atividades	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definição do perfil dos trabalhadores a serem contratados	x													
Interação institucional com Prefeitura Municipal	x	x												
Interação institucional com SINE	x	x												
Estabelecimento de procedimentos operacionais com SINE		x												
Início contratação			x											
Acompanhamento contratação			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Relatório de atividades		x						x						x

Desempenho esperado

Empregar maior número de trabalhadores do município.

Responsabilidades

Terminais de Contêineres de Paranaguá, empreiteira e acompanhamento pela Prefeitura Municipal do Paranaguá.

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Rossana Ciminelli (economista)

7.3.2.17 Plano de reestruturação viária do acesso ao TCP

Impactos relacionados

Possível ocorrência de acidentes no entorno do empreendimento decorrente do aumento do fluxo de veículos e pessoas

Objetivo

Garantir uma movimentação mais adequada dos caminhões nas imediações do TCP, permitindo convívio mais seguro com os demais veículos e pedestres.

Inter-relação com outros programas

Programas	Inter-relação
Programas de educação ambiental e comunicação social	As informações relativas ao empreendimento bem como os impactos advindos serão divulgados aos interessados através destes programas .

Abrangência

Entorno do empreendimento.

Metodologia

A definição de uma nova estruturação viária para acesso ao TCP deverá ser realizada por empresa especializada, que definirá parâmetros e metodologia com empreendedor, devendo considerar:

- Aumento do fluxo de veículos;

- Conflitos atualmente existentes com a comunidade do entorno;

- Evitar a formação de filas muito extensas que comprometam o tráfego local;

- Interação com a comunidade do entorno visando incorporar as suas principais reivindicações quanto à alteração de tráfego em função da expansão do TCP;

- Interagir com a Prefeitura Municipal de forma a adequar o Plano às normatizações introduzidas pelo Plano Diretor.

Ações de monitoramento e controle

Como instrumentos de medição, pode-se utilizar as ocorrências do Corpo de Bombeiros/SIATE para atendimento de acidentes de trânsito. Além disso, deverá ser feito acompanhamento de caráter qualitativo junto à população que transita no local, principalmente os caminhoneiros que constituem o maior fluxo.

Cronograma

O Plano deverá ser colocado em execução durante a fase de implantação e deverá estar em funcionamento para o início das atividades de operação do novo cais.

Atividades	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação de empresa especializada	x													
Interação institucional com Prefeitura Municipal	x	x												
Realização de diagnóstico da infra-estrutura viária local e principais pontos de estrangulamento			x	x	x									
Elaboração e discussão com o empreendedor do projeto de reestruturação viária						x	x	x						
Discussão do projeto com moradores e empreendimentos do entorno									x					
Implantação e monitoramento da eficácia do projeto										x	x	x	x	
Relatório de atividades								x						x

Desempenho esperado

Melhorar a infraestrutura de acesso e sinalização ao TCP e assim diminuir o número de acidentes na região.

Responsabilidades

Terminais de Contêineres de Paranaguá em parceria com a APPA e Prefeitura Municipal do Paranaguá.

Equipe técnica responsável pela elaboração do programa

Rossana Ciminelli (economista)

7.3.3 Alternativas tecnológicas para redução do impacto na saúde do trabalhador e no meio ambiente

Em atendimento à resolução comjunta MMA/IBAMA nº 259, de 07/08/2009 que dispõe sobre o/a empreendedor/a a incluir no Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) capítulo específico sobre as alternativas de tecnologias mais limpas para reduzir os impactos na saúde do/a trabalhador/a e no meio ambiente, incluindo poluição térmica, sonora e emissões nocivas ao sistema respiratório, apresentam-se a seguir as alternativas propostas de acordo com o diagnóstico realizado e apresentado no item 6.3.2.2.

Diante das inúmeras modificações que o homem causa ao meio ambiente faz-se necessária a utilização de novas tecnologias buscando a neutralização ou minimização dos impactos causados pelas atividades humanas. A construção de empreendimentos sustentáveis é, portanto, um grande desafio. Neste contexto, a busca pela sustentabilidade das edificações deve ultrapassar a fase de obra, buscando também soluções para os impactos não imediatos, incluindo os aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos envolvidos. É necessário utilizar instrumentos como a educação ambiental e o desenvolvimento de projetos piloto, procurando aproximar o conhecimento disponível sobre sustentabilidade e as práticas aplicadas a edificações (MENEGAT; ALMEIDA, 2004).

Nota-se, portanto, que a busca por um empreendimento menos poluente deve acontecer antes da concepção do projeto. Segundo MENEGAT e ALMEIDA (2004), a edificação sustentável não pode se limitar à fase da construção, mas também do período de utilização, desconstrução e disposição final. Deve integrar os elementos naturais a seu favor evitando, por exemplo, equipamentos de aquecimento e refrigeração desnecessários ou ainda dispositivos elétricos para iluminação diurna. O elemento mais importante das edificações sustentáveis são as pessoas. Os projetistas, construtores, proprietários e usuários devem sempre estar atentos para a questão da edificação sustentável, todos devem ter a consciência de que aquela estrutura está preparada para interagir de forma sustentável com o meio ambiente.

Quanto às tecnologias mais limpas a serem implantadas pelo TCP estão descritas a seguir as instruções mais relevantes, separadas em fase de instalação e de operação.

Fase de instalação

Minimização de resíduos da construção civil

Segundo MATOSINHO e PINÓRIO é perceptível que o modo de produção adotado atualmente pelas empresas afasta-as cada vez mais do que se denomina desenvolvimento sustentável – progresso social e crescimento econômico aliados ao respeito ao meio ambiente. A incapacidade do meio ambiente de absorver as decorrências do desenvolvimento começa a transparecer.

A atividade da construção civil gera a parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades. Estudos realizados em diversas cidades têm apontado os seguintes números:

Participação dos resíduos da construção civil em relação aos resíduos sólidos urbanos

Município	Fonte	Geração Diária em ton.	Participação
São Paulo	I&T - 2003	17.240	55%
Guarulhos	I&T - 2001	1.308	50%
Diadema	I&T - 2001	458	57%
Campinas	PMC - 1996	1.800	64%
Piracicaba	I&T - 2001	620	67%
São José dos Campos	I&T - 1995	733	67%

Participação dos resíduos da construção civil em relação aos resíduos sólidos urbanos

Município	Fonte	Geração Diária em ton.	Participação
Ribeirão Preto	I&T - 1995	1.043	70%
Jundiaí	I&T - 1997	712	62%
São José do Rio Preto	I&T - 1997	687	58%
Santo André	I&T - 1997	1.013	54%

Fonte: SINDUSCON, 2010. (Tabela alterada pelo autor)

Estes números demonstram a necessidade de redução imediata de descarte de resíduos da construção civil em aterros sanitários, pois seu volume é significativo, afetando a vida útil destes empreendimentos.

A indústria da construção civil ocupa posição de destaque na economia nacional, sendo responsável por uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Dados recentes indicam que o macro complexo da construção civil responde por 15% do PIB nacional. Além desta participação direta no PIB, destaca-se também o grande contingente de mão-de-obra diretamente empregada, que corresponde a 3,92 milhões de empregos, sendo o maior setor empregador da economia nacional (CONSTRUBUSINESS, 2006 apud MATOSINHO; PINÓRIO 2009).

Todavia, o desperdício é uma das características marcantes do setor e um dos indicadores dos custos de não-qualidade dentro das empresas. Segundo Souza (1995, apud MATOSINHO; PINÓRIO 2009), o desperdício se manifesta na empresa construtora da seguinte forma:

• devido a falhas ao longo do processo de produção, como a perda de materiais que podem sair da obra na forma de entulho ou ficar agregados a ela sem nenhuma função (o entulho que fica); o retrabalho feito para corrigir serviços em não conformidade com o especificado; tempos ociosos de mão-de-obra e equipamentos

por deficiência de planejamento de obras e ausência de uma política de manutenção de equipamentos;

• através de falhas nos processos gerenciais e administrativos da empresa: compras feitas apenas na base do menor preço; deficiências nos sistemas de informação e comunicação da empresa; programas de seleção, contratação e treinamento inadequado; perdas financeiras por deficiência de contratos e atrasos de obra; retrabalho administrativo nas diversas áreas da empresa;

• em função de falhas na fase de pós-ocupação das obras, caracterizadas por patologias construtivas com necessidade de recuperação e altos custos de manutenção e operação, com prejuízo da imagem da empresa junto ao mercado.

Considerando essa discussão, é fundamental que na fase de execução de obras seja desenvolvido um programa conjunto ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para tratar especificamente de resíduos da construção civil. A Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Este programa deverá adotar como objetivo prioritário a não geração dos resíduos e, secundariamente, a redução, reutilização, reciclagem e destinação final. Deverá também implantar um sistema de gerenciamento que permita a compra de insumos de qualidade evitando a demolição e reconstrução pela curta vida útil da obra. Programar as compras para que não se perca material na obra durante a construção. Um sistema de fiscalização constante evitando o retrabalho dentro do próprio empreendimento além de buscar uma solução de reuso de materiais internamente à fase de obras. Como estes resíduos serão gerados por uma empreiteira contratada, esta deve participar da elaboração do programa para que haja comprometimento da mesma na adesão a este plano.

Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da Construção (PCMAT) é uma ferramenta de segurança do trabalho e deve ser implantado em estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais por exigência da Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978 em sua NR-18.3. Este é o principal documento de levantamento de riscos existentes durante a fase de construção e deve ser divulgado aos trabalhadores para que tenham plena consciência dos riscos aos quais estão expostos e as respectivas medidas preventivas que devem ser adotadas para neutralizar os riscos.

Deve constar no PCMAT um memorial sobre as condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração os riscos de acidentes e de doenças do trabalho, bem como suas medidas preventivas, além de outros itens contidos na referida portaria.

Fase de operação

Utilização de biodiesel na frota interna do TCP

Uma forma de reduzir os impactos ambientais causados pela queima de combustíveis fósseis é sua substituição por combustíveis de origem vegetal, conhecidos também como biodiesel, quando possível. Estes combustíveis podem ser produzidos a partir dos mais diversos óleos vegetais, desde óleos extraídos de girassol até o óleo de cozinha queimado.

Um exemplo de utilização bem sucedida do biodiesel está em Curitiba, capital do estado do Paraná, onde, segundo notícia publicada pela URBS (Urbanização de Curitiba S/A), ônibus especiais circulam desde o segundo semestre de 2008, com motores fabricados para uso de combustível ecológico, e são abastecidos com biodiesel de origem 100% vegetal. Desde 2006 há ônibus do transporte coletivo de Curitiba que rodam com uma mistura de 5% de biodiesel com 95% de diesel.

Segundo PENTEADO (et al.), a utilização de biodiesel puro (B100 – 100% biodiesel) em motores diesel convencional deve ser acompanhada de trocas de óleo com uma

freqüência maior. Quanto às questões de desempenho, é possível atingir potência e torque similares aos do diesel comum utilizando o B100, sendo necessário porém alguns ajustes. Com o biodiesel, há redução da emissão de CO, fuligem e de hidrocarbonetos, porém há aumento na emissão de Nox.

A Cummins, fabricante de motores a diesel publicou artigo permitindo o uso de combustível B20 (mistura 20% de biodiesel) em motores fabricados por ela. Os motores que utilizam B100 foram desenvolvidos especialmente para estes fins.

Iluminação

A iluminação de grandes áreas sempre causa um consumo excessivo de energia. As novas tecnologias com luminárias utilizando LED (light diode emissor), ao invés de lâmpadas, permitem uma redução no consumo de energia, pois possuem uma melhor eficiência energética.

Utilizando informações de fabricantes de lâmpadas comuns e de sistemas de iluminação a LED foi montada a tabela comparativa abaixo. O critério utilizado para verificar a similaridade das lâmpadas foi o valor do fluxo luminoso.

Tabela 246– Comparativo: Iluminação a LED x Lâmpadas comuns

Descrição	Sistema de iluminação com LED	Lâmpa de Vapor Metálico
Potência Máxima (Watt)	58	100
Fluxo Luminoso (Lumens)	12.960	10.700
Lumens/Watt consumido	223	107
Durabilidade (horas)	50.000	28.000

Necessita reator	Não	Sim
Modelo	ILC – 230	NAV-T 100W super 4y
Fabricante	Sun Lab Power	OSRAM

Fonte: Catálogos dos fabricantes OSRAM e Sun Lab Power.

É preciso lembrar, entretanto, que existem modelos de lâmpadas de vapor metálico que possuem um fluxo luminoso muito superior ao utilizado no comparativo, podendo chegar a 200.000 lumens. As lâmpadas de vapor metálico mais eficientes geram em torno de 150 lumens por watt consumido. Estas lâmpadas possuem ainda o inconveniente de conterem materiais nocivos ao meio ambiente, sendo necessária a previsão de descarte especial ou devolução das lâmpadas inutilizadas aos fabricantes. Os principais metais utilizados nestas lâmpadas são o sódio e o mercúrio, metais pesados altamente nocivos.

O fabricante de iluminação com LED apresentado no comparativo não possui nenhum sistema com iluminação com fluxo luminoso superior ao apresentado. Este sistema alternativo de iluminação é indicado para ser instalado a até dez metros de altura com relação ao solo. Para sistemas de iluminação em torres mais altas é necessário recorrer a lâmpadas de vapor metálico. Em complemento à utilização de sistemas de iluminação com LED, é possível instalar sistemas autônomos de energia, alimentados através de painéis solares individuais para cada poste de iluminação, eliminando a necessidade de longas instalações elétricas. A principal aplicação para este tipo de iluminação é para vias de acesso ou vias públicas.

Segundo publicação da Agência de Notícias do Estado do Paraná, a própria COPEL estaria testando esta nova tecnologia. A empresa adquiriu três luminárias com a tecnologia LED, através de licitação, na qual participaram oito empresas entre fabricantes e importadores. A notícia publicada diz que as luminárias estão instaladas nas vias internas no pólo Km3 da BR-277, onde a COPEL fará testes de durabilidade e perda de luminosidade durante dois anos.

8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Cálculo de compensação ambiental conforme Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009,

que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002

O cálculo ora apresentado constitui estimativa do empreendedor, composta a partir das informações e levantamentos realizados pela equipe técnica, de modo que subjetividade de alguns critérios influencia o resultado final. Não obstante, segundo o art. 31 do Decreto 6.848, "(...) 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 (...)".

CA CA = VR*GI CA = Valor da compensação ambiental	R$ 81.428,57
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	R$ 60.000.000,00
GI = Grau de impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.	

GI GI = ISB + CAP + IUC ISB = Impacto sobre a Biodiversidade; CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e IUC = Influência em Unidades de Conservação.	0,14

ISB ISB = (IM*IB*(IA+IT))/140	0,06

IM = Índice Magnitude; IB = Índice Biodiversidade; IA = Índice Abrangência; e IT = Índice Temporalidade. O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

CAP	0,03
CAP = (IM*ICAP*IT)/70 IM = Índice Magnitude; ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e IT = Índice Temporalidade. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.	

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

IUC	0,05

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1:parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2:florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3:reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4:área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e

G5:zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

IM	1

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Valor	Atributo
0	ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	alta magnitude do impacto ambiental negativo

IB	2

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Valor	Atributo
0	biodiversidade se encontra muito comprometida
1	biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

IA	2

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira
1	impactos limitados à área de uma microbacia	impactos limitados a um raio de 5km
2	impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	impactos limitados a um raio de 10km
3	impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	impactos limitados a um raio de 50km
4	impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	impactos que ultrapassem o raio de 50km

IT	2

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Valor	Atributo
1	imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

ICAP	1

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

Valor	Atributo
0	inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Embora o intenso processo de assoreamento já existente na baía de Paranaguá não comprometa a obra de expansão do cais TCP, por outro lado, constitui aspecto limitante à operação deste terminal, já que as dragagens de aprofundamento do berço de atracação e canal de acesso, bem como as dragagens de manutenção, deverão ocorrer periodicamente. Estas dragagens relativas ao canal de acesso, como já referido anteiormente, são de responsabilidade da autoridade portuária, no caso, a APPA.

Como ação compensatória sugere-se ao a seleção da bacia hidrográfica do rio Marumbi com o objetivo de diagnosticar as áreas prioritárias na Bacia Hidrográfica do Rio Marumbi para mitigar o assoreamento na Baia de Paranaguá, monitorar o assoreamento naquela bacia hidrográfica e desenvolver a conscientização dos proprietários rurais sobre o problema da erosão tendo e vista que ações desenvolvidas nas bacias hidrográficas que estão inseridas em áreas prioritárias para conservação e que drenam para a baía de Paranaguá, denotam significativa importância à operação do TCP e o porto como um todo.

9 CONCLUSÕES

Diante de tudo quanto restou exposto e analisado no presente estudo, é possível concluir que é possível a compatibilização, de modo sustentável, entre os benefícios econômicos que a expansão do cais do TCP acarretará e os impactos ambientais dele decorrentes.

Considerando que a área do empreendimento já se constitui em região de intensa ação antrópica, a expansão do cais resultará, de um modo global, impactos ambientais que podem ser considerados aceitáveis frente à oportunidade de serem potencializados os efeitos positivos, que já se fazem presentes, tais como: geração de emprego e renda, tanto diretos quanto indiretos, aumento da receita cambial, aumento do movimento comercial no município e da arrecadação, pois o incremento das arrecadações permite maiores investimentos públicos que poderão significar melhora na qualidade de vida e serviços ofertados à população.

Sendo assim, adequadamente implantado e operado, cumprindo as normas ambientais e implantando todas as medidas e programas ambientais propostos neste estudo, visando minimizar os impactos ambientais negativos, a equipe técnica que elaborou este EIA/RIMA conclui que a ampliação do cais do TCP é ambientalmente viável para o local de referencia, podendo ser executada e se constituirá num forte instrumento de desenvolvimento do município, trazendo benefícios à economia nacional como um todo, incrementando a competitividade comercial do Porto de Paranaguá, atraindo mais cargas e conseqüentemente gerando mais divisas e mão de obra.

10 BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. 1976. The system of continental rifts boardering the Santos basin. Brasil. Anais Acad. Bras. Cien., Rio de Janeiro, 48 (supl.):15-26.

A PIONEIRA: O RETRATO DO NORTE DO PARANÁ. Revista bimensal ilustrada. Londrina: ano 6, nº 14, mai.-jun.1953.

ABILHOA, V. & DUBOC, L. F. 2004. 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.

ABILHOA, V. 1998. Composição e estrutura da ictiofauna em um banco areno-lodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 98p.

ABLE, K. W. 2005. A re-examination of fish estuarine dependence: evidence for connectivity between estuarine an ocean habitats. Estuarine Coastal and Shelf Science, 64: 5-17.

ABRAHÃO, R. L. B. E. 1999. Variação diária do zooplâncton no Canal da Galheta, Baía de Paranaguá, Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA – APPA. Portos do Paraná. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/>. Acesso em: 27 jul. 2008.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA/PORTOS DO PARANÁ – APPA. História do Porto de Paranaguá. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=26> Acesso em: 05 ago. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. Porto de Paranaguá. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/Paranagua.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTES - ANTT. Transportadores habilitados por tipo de transportador. Disponível em; http://www.antt.gov.br/rntrc/rtnrc_numeros/rtrc_total.asp. Acesso e: 21 ago.2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Portos, Aeroportos e Fronteiras. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/paf/portos/parq.htm>. Acesso em: 03 ago. 2008.

ÁGUAS DE PARANAGUÁ. Águas de Paranaguá. Disponível em: <http://www.aguasdeparanagua.com.br/version_1.7/index.php>. Acesso em: 25 jul. 2008.

AGUIRRE, A. A.; TABOR, G. M. 2004. Introduction marine vertebrates as sentinels of marine ecosystem health. EcoHealth 1: 236-238.

AIDAR, E. O fitoplâncton da Baía de Paranaguá. Relatório apresentado à SUDEPE, Curitiba, 1970, 14p. Relatório Técnico.

ALBAREDA, D.; ALVAREZ, K; IGLESIAS, M; PROSDOCIMI, L e CARMAN, V. G. 2007. No te comas mi basura!!! Evidencia de ingestión de desechos antropicos en tortugas verdes (Chelonia mydas) del estuario del Rio de La Plata y la bahía de Samborombón, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Em: III Jornada de Conservación e investigación de tortugas marinas em El Atlântico Sur Occidental, Libro de resumenes, pág, 39-40. Piriápolis, Uruguay.

ALMEIDA, Claudia Choma Bettega. Situação alimentar, nutricional e de vida das crianças menores de dois anos em Paranaguá. Tese de doutoramento. UFPR. Curitiba, 2004.

ALMEIDA, M. V. O.; CONTI, L. M. P.; COUTO, E. C. G; FREITAS, C. A. F.; LOPES, M. J. S.; SILVA, M. H. C. Estudo biológico integrado da foz da Gamboa do Maciel (Paranaguá, PR) durante dois ciclos de maré. 1989. Monografia de especialização, Centro de Biologia Marinha, Universidade Federal do Paraná, 227p.

ALMEIDA, M.V.O. & SPACH, H.L. 1992. Ictioplâncton do litoral do Paraná/Brasil - Uma revisão. Arq. Biol. Tecnol.35(2): 221-238.

ALMEIDA, M.V.O.; CONTI, L.M.P.; COUTO, E.C.G.; FREITAS, C.A.F.; LOPES, M.J.S. & SILVA, M.H.C. 1989. Estudo biológico integrado da foz da Gamboa do Maciel (Paranaguá, Paraná) durante dois ciclos de maré. Monografia de Especialização, CBM-UFPR, 227 p.

ALVES, P. R. P. Efeitos da vegetação e da predação sobre as associações macrobênticas de uma planície de maré da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 1997. Dissertação (Dissertação em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; RIBEIRO, A. B. 1997. Birds of Jequia mangrove system, Ilha do Governador, Baía da Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. p. 163-170. In: BJÖRN, K.; LACERDA, L. D. e DIOP, H. S. (Ed.) Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa.

ANDERLE, P. N. Fitoplâncton na Baía de Paranaguá, Paraná: variação anual e recorrência interanual de espécies abundantes. Curitiba, 2004, 50p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ANDRADE-COSTA, E. S.; VIDAL, L. G.; AZEVEDO, A; LAILSON-BRITO, J. e MALM, O. 2007. Concentrações de mercúrio total em tecidos de tartaruga-verde, Chelonia mydas (Reptilia, Cheloniidae), da costa do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Em: III Jornada de Conservación e investigación de tortugas marinas em El Atlântico Sur Occidental, Libro de resumenes, pág, 24-25. Piriápolis, Uruguay.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. 1999. Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná, Brasil. Tese de Doutorado em Meio ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná - Université Paris 7 - Université Bordeaux 2, Curitiba. 242p.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. 2002. Sistemas técnicos de pesca no litoral do Paraná: caracterização e tipificação. In RAYNAUT, C.; ZANONI, M.; LANA, P. C.; FLORIANI, D.; FERREIRA, A. D. D. &

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. (Eds). Desenvolvimento e meio ambiente: em busaca da interdisciplinaridade. Pesquisa urbanas e rurais. Curitiba, Editora UFPR, pp 213-233.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; CHAVES, P. T.; SANTOS, C. & LIBERATI. S. A. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado do Paraná. In ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVOCI, M. & ANDRIGUETTO FILHO, J. M. (orgs.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Projeto RECOS: Uso e apropriação dos recursos costeiros. Grupo temático: Modelo gerencial da pesca. Belém, Universidade Federal do Pará, pp117-140.

ANDRIOLO, A.; SIMOES-LOPES, P. C. 2003. Ecologia comportal de mamíferos marinhos. In: DEL-CLARO, K. & PREZOTO, F. (eds). As distintas faces do Comportamento Animal. Sociedade Brasileira de Etologia: SBEt, 276 p.

ANGER, K. 2001. The biology of decapod crustacean larvae: Crustacean (14). Balkema Publishers. Rotterdam, Netherlands, 419p.

ANGULO R.J. 1992a. Ambientes de sedimentação da planície costeira com cordões litorâneos no Estado do Paraná. Bol. Par. Geoc. Curitiba. 40 40:69-114.

ANGULO R.J. 1992b. Geologia da Planície Costeira do Estado do Paraná. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutoramento, 334 p.

ANGULO, R.J. & ABSHER, T.M. 1992. Sedimentos paleoestuarinos da planície costeira do Estado do Paraná. Bol. Par. Geoc. Curitiba. 40 40:115-135.

ANGULO, R.J. & Müller, A.C. de P. 1990. Preliminary characterization of some tidal flat ecosystems on the State of Paraná Coast. Brasil. In: SIMP. ECOSS. COSTA SUL SUDESTE BRAS., 2. Águas de Lindóia, 1990. Publ..., São Paulo, ACIESP. 2: 158-168.

ANGULO, R.J. 1990. O manguezal como unidade dos mapas geológicos. In: SIMP. ECOSS. COSTA SUL SUDESTE BRAS., 2. Águas de Lindóia, 1990. Publ... São Paulo, ACIESP, 2:54-62.

ANGULO, R.J. 1992. Geologia da planície costeira do Estado do Paraná. São Paulo, 334 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

ANGULO, R.J. 1993. Morfologia e gênese das dunas frontais do litoral do Estado do Paraná. Rev. Bras. Geoc. São Paulo. 23 23(1):68-80.

ANGULO, R.J. 1995. Caracterização e reavaliação da Formação Alexandra (Terciário) e de sedimentos continentais associados a vertentes no litoral do Estado do Paraná, Brasil. Anais Acad. Bras. Ciên. Rio de Janeiro. 67 67(4):443-463.

ANGULO, R.J. 1999. Morphological characterization of the tidal deltas on the coast of the State of Paraná. Anais Academia Brasileira de Ciências. São Paulo 71 (4-II):935-959.

ANGULO, R.J. 1999. Morphological characterization of the tidal deltas on the coast of state of Paraná. Anais Academia Brasileira de Ciências. São Paulo 71 (4-II): 935-959.

ANGULO, R.J.; PESSENDA, L.C.R.; SOUZA, M.C. 2002. O significado das datações 14C do litoral paranaense na reconstrução de paleoníveis marinhos e na evolução das barreiras do Pleistoceno Superior e Holoceno. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 32 32.

ANGULO, R.J.; SOARES, C.R.; MARONE, E.; SOUZA, M.C.; ODRESKI, L.L.R.; NOERNBERG, M.A. 2006. Paraná. In: Erosão e progradação no litoral brasileiro / Dieter Muehe, organizador. – Brasília: MMA. 476 p.

ARAÚJO, A.D. 2001. Dinâmica Sedimentar e Evolução Paleogeográfica do Saco do Limoeiro na Ilha do Mel, e sua Relação com o Canal de Acesso ao Porto de Paranaguá. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Geologia). 70 f. Universidade Federal do Paraná.

ARAÚJO, A.D.; ANGULO, R.J.; NOERNBERG, M.A.; ODRESKY, L.L.R. 1999. Levantamento inicial de informações estratigráficas e hidrodinâmicas do Saco do Limoeiro, Ilha do Mel, Estado do Paraná. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO QUATERNÁRIO - ABEQUA, 8., 1999, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro : UFBA. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. 1977. Os manguezais da baia do recôncavo da Guanabara. Rio de Janeiro: FEEMA.

ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil (1994).

ASMUS, H.E. & FERRARI A.L. 1978. Hipótese sobre a causa do tectonismo cenozóico na região sul do Brasil. In: PETROBRÁS. Aspectos estruturais da margem continental leste e sudeste do Brasil. Rio de Janeiro. p.75-88 (Série Projeto REMAC, 4).

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO PARANÁ – ALEP. Cida Borghetti promove debate sobre prostituição infantil. Publicado em: 29 mar. 2006. Disponível em: <http://www.alep.pr.gov.br/arquivos/geral_noticias_conteudo.php?notoid=4572&grupo=4>. Acesso em 01 set. 2008.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os Trópicos. São Paulo: Difel. 1983.

BAND PÉ NO RIO. Turismo já é segunda opção de renda em Paranaguá. Disponível em: http://www.bandpenorio.com.br/pages/noticias.asp?id=771. Acesso em: 09 ago. 2008.

BAPTISTA, C. Os siris (Decapoda: Portunidae) do rejeito da pesca artesanal de camarões no Balneário Shangri-lá, Paraná. Curitiba, 2002. 98f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.

BASEI, M.A.S.; Siga Jr., O.; REIS NETO, J.M. 1990. O Batólito de Paranaguá. Proposição, idade, considerações petrogenéticas e implicações tectônicas. XXXVI Cong. Bras. Geol. Natal, Rio Grande do Norte.

BAUMGARTEN, M. Z. Impacto da Lei n° 8.630/93 nas dinâmicas portuárias e relações internacionais brasileiras. Elaborado em: jun. 2006. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8674>. Acesso em: 05 set. 2008.

BEARZI, G.; NOTARBARTOLO-DI-SCIARA, G.; POLITI, E. 1997. Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). Marine Mammal Science 13 (4): 650-668.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (orgs.). Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 494p. 2006.

BESSA, Jr. O. 1996. Estratigrafia e sedimentação dos depósitos continentais cenozóicos da planície costeira do Estado do Paraná. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 143 p.

BIGARELLA J.J.; ALESSI, A.H.; BECKER, R.D.; DUARTE, G.K. 1969a. Textural characteristics of the coastal dune, sand ridge and beach sediments. Bol. Par. Geoc., Curitiba, n.27. p.15-80.

BIGARELLA, J. J.; KLEIN, R. M.; LANGE, R. B.; LOYOLA e SILVA, J.; LARACH, J. O. I.; RAUEN, M. J. A Serra do Mar e a porção oriental do estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional. Secretaria de Estado do Planejamento – ADEA (Associação de Defesa e Educação Ambiental). Curitiba: BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; MATOS, D. J.; WERNER, A. (eds.). 1978, 248 p.

BIGARELLA, J.J. 1972. Eolian environment their characteristics, recognition and importance. In: Recognition of ancient sedimentary environments. Dallas, 1969. Special Publ. (s.l.) 1972. Soc. Ec. Paleont. Mineral - AAPG. n.16. p.11-62.

BIGARELLA, J.J. & BECKER, R.D. (Ed.) 1975. International symposium on the Quaternary. Topics for discussion. Bol. Par. Geoc., Curitiba, 33 33:169-276.

BIGARELLA, J.J. 1946. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. Arq. Biol. Tecn., Curitiba, 1:75-11.

BIGARELLA, J.J. 1950/51. Contribuição do estudo dos sambaquis no Estado do Paraná, 1 Regiões adjacentes às baías de Paranaguá e Antonina. Arq. Biol. Tecn., Curitiba, 5-6 6(17):231-292.

BIGARELLA, J.J. 1965. Sand-ridge structures from Paraná coastal plain. Marine Geology, Amsterdam, 3:269-278.

BIGARELLA, J.J. 1971. Variações climáticas no Quaternário Superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do Carbono 14. Paleoclimas Inst. Geogr. USP, São Paulo, (1):1-22.

BIGARELLA, J.J., BECKER, R.D.; DUARTE, G.M. 1969b. Coastal dune structures from Paraná (Brazil). Marine Geology, Amsterdam, 7:5-55.

BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D.; MATOS, D.J. de, WERNER, A. (Ed.) 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná... Um problema de segurança ambiental e nacional. Curitiba, Gov. Par./SEPL/ADEA. 249p.

BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D.; MATOS, D.J. de, WERNER, A. (Ed.) 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná... Um problema de segurança ambiental e nacional. Curitiba, Gov. Par./SEPL/ADEA. 249p.

BIGARELLA, J.J.; DUARTE M.G.; BECKER, R.D. 1970/71. Structural characteristics of the dune, foredune, interdune, beach, beach-dune ridge and sand ridge deposits. Bol. Par. Geoc., Curitiba, (28-29):9-72.

BIGARELLA, J.J.; DUARTE M.G.; BECKER, R.D. 1970/71. Structural characteristics of the dune, foredune, interdune, beach, beach-dune ridge and sand ridge deposits. Bol. Par. Geoc., Curitiba, (28-29):9-72.

BIGARELLA, J.J.; FREIRE, S.S.; SALAMUNI, R.; VIANA, R. 1966. Contribuição ao estudo dos sedimentos praias recentes, II Praias de Matinhos e Caiobá. Bol. Univ. Fed. Par. Geog. Fís., Curitiba, n.6. 109p.

BIGARELLA, J.J.; SALAMUNi, R.; MARQUES Fo., P.L. 1959. Ocorrência de depósitos sedimentares continentais no litoral do Estado do Paraná (Formação Alexandra). Not. Prel. Est. Inst. Biol. Pesq. Tecn., Curitiba, 1:7p.

BIGARELLA; J.J., MARQUES, P.L.; AB'SABER, A.N. 1961a. Ocorrência de pedimentos nas fraldas da Serra do Iquererim (Garuva, SC). Bol. Par. Geogr., Curitiba, (4 e 5):82-93.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2008. Species factsheet. Disponível em: <http://www.birdlife.org> Aceso em: 24 ago. 2008.

BJORNDAL, K. A. Nutritional ecology of sea turtles. Copeia, Lawrence. 1985.

BLANKENSTEYN, A.; FILHO CUNHA, D.; FREIRE, A. S. Distribuição estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue Ucides cordatus (L. 1763) (Brachyura Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências, Paraná, Brazil. Arq.Biol.Tecnol. v. 40, n. 2, p. 331-349. 1997.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; Cruz-Kaled, A. Composition and distribution of benthic molluscs on intertidal flats of Paranaguá Bay (Paraná, Brazil). Scientia Marina, Barcelona, v. 68, n. 4, p. 537-543, 2004.

BOLAM, S. G.; REES, H. L. Minimizing impacts of maintenance dredged material disposal in the coastal environment: A habitat approach. Environmental Management, v.32. p. 171-188, 2003.

BOLDRINI, E. B. 2007. Programa CAD: Contaminantes, Assoreamento e Dragagem no estuário de Paranaguá. Págs. 134-143. In: BOLDRINI, E. B.; SOARES, C. R. & PAULA, E. V. (Orgs.). Dragagens Portuárias no Brasil - Licenciamento e Monitoramento Ambiental. (org.). Editora da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Paraná.

BOLDRINI, E. B. 2007. Programa CAD: Contaminantes, Assoreamento e Dragagem no estuário de Paranaguá. Págs. 134-143. In: BOLDRINI, E. B.; SOARES, C. R. & PAULA, E. V. (Orgs.). Dragagens Portuárias no Brasil - Licenciamento e Monitoramento Ambiental. (org.). Editora da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Paraná.

BOLDRINI, E. B.; PAULA, E. V. O Programa CAD (Contaminantes, Assoreamento e Dragagem no Estuário de Paranaguá) e a Recuperação de Bacias Hidrográficas para Mitigar o Processo de Assoreamento. In: BOLDRINI, E. B.; SORAES, C. R.; PAULA, E. V.(Orgs.). Dragagens Portuárias no Brasil: Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente. Antonina: Governo do Estado do Paraná; SEMA/PR; ADEMADAN; UNIBEM. 2008.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas Del Zooplâncton Del Atlântico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata, INIDEP. 936p.

BONIN, C. A. 2001. Utilização de habitat pelo golfinho Sotalia guianensis na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

BONNET, B. R. P.; LANA, P. C.; GUISS, C. Influência da gramínea Spartina alterniflora sobre a distribuição e densidade de Neritina virginea (Gastropoda: Neritidae) em marismas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Neritica, Curitiba, v. 8, n. 1-2, p. 99-108, 1994.

BORNSCHEIN, M. R.; REINERT, B. L. Acrescido de marinha em Pontal do Paraná: uma área a ser conservada para a manutenção das aves dos campos e banhados do litoral do Paraná, sul do Brasil. An. I Congr. Bras. Unidades de Conservação, v. 2, p. 875-889, 1997.

BOUTIN, L. Paranaguá – Desenvolvimento Sócio-econômico e cultural. Separata do Boletim n° XLVI do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense, 1989.

BRANDINI F.P. & FERNANDES L.F. Microalgae of the continental shelf off Paraná state, southeastern Brazil: a review of studies. Revista Brasileira de Oceanografia 44(1):69-80. 1996.

BRANDINI F.P. Ecological studies in the bay of Paranaguá. I. Horizontal distribution and seasonal dynamics of the phytoplankton. Boletim Instituto Oceanográfico de São Paulo 33: 139—147, 1985b.

BRANDINI F.P. Seasonal succession of the phytoplankton in the bay of Paranaguá (Paraná state - Brazil). Revista Brasileira de Biologia 45: 687—694, 1985a.

BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUTSEIT, K. S.; SPACH, H. L. & SASSI, R. Planctonologia na plataforma continental do Brasil – Diagnose e revisão bibliográfica. FEMAR, Rio de Janeiro, 196 pp. 1997.

BRANDINI, F.P. & MORAES, C.B. Composição e distribuição do fitoplâncton em áreas costeiras e oceânicas da região sueste do Brasil. Nerítica, 1(3):9-19. 1986.

BRANDINI, F.P. Produção primária e características fotossintéticas do fitoplâncton na região sueste do Brasil. Boletim Instituto Oceanográfico de São Paulo. 38(2):147-159. 1990b.

BRANDINI, F.P.; MORAES, C.L.B. & THAMM, C.A.C. Shelf-break upwelling, subsurface maxima of chlorophyll and nitrite, and vertical distribution of a subtropical nano-microplankton community off southeastern Brazil. In: F.P.BRANDINI (ed), Memórias do III Encontro Brasileiro de Plâncton, Curitiba, Paraná, p.47-55. 1989.

BRANDINI, F.P.; SILVA, E.T.; PELIZZARI, F.M.; FONSECA, A.L.O. & FERNANDES, L.F. Production and biomass accumulation of periphytic diatoms grrowing on glass slides during a 1-year cycle in a subtropical estuarine environment (Bay of Paranaguá, southern Brazil). Marine Biology, 138:163-171. 2001.

BRANDINI, N. Variação espacial e sazonal da produção primária do fitoplâncton em relação às propriedades físicas e químicas na Baía de Laranjeiras e áreas adjacentes (Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá-PR/BR. Curitiba, 2000. 141p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

BRASIL. Lei n. 8.630, de 26 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o regime jurídico de exploração dos portor e das instalações portuárias e dá outras providências (LEI DOS PORTOS). Disponível em: <http://www6.senado.gov.br>. Acesso em: 05 set. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia para o Controle da hanseníase. Ministério da Saúde, 3. ed. 2002. Brasília – DF.[2]

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual Técnico para o Controle da Tuberculose. 1. ed. 2002. Brasília – DF. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/>. Acesso em 21 mar. 2010 [3]

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde – BVS. Meningite. 2007. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/>. Acesso em: 21 mar. 2010

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Programa Nacional de DST e Aids. Manual de Prevenção das DST/HIV/Aids em Comunidades Populares. Brasília – DF. 1. ed. 2008

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. AIDS. Diponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1443>. Acesso em: 21 mar. 2010

BROGIM, R.A. Variabilidade espaço-temporal da macroinfauna bêntica de manguezais das baías de Paranaguá e Antonina (Paraná – Brasil). 2001, 121p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRS, 1999.

BULCÃO, José Antônio. Avaliação de impactos sobre a saúde da população afetada por projetos hidrelétricos no Brasil. Publicado em: 28 out. 2006. Disponível em: <http://sg.cier.org.uy/cdi/cier-zeus.nsf/a09704559db030fc03256f050077c9f5/CBC5BB09066FF7B8832573920045F945/$FILE/FURNAS%20-%20BULCAO.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2010.

CAIRES, R. A.; PICHLER H. A.; SPACH H. L. & IGNÁCIO, J. M. 2007. Opsanus brasiliensis Rotundo, Spinelli & Zavalla-Camin, 2005 (Teleostei: Batrachoidiformes: Batrachoididae), sinônimo-júnior de Opsanus beta (Goode & Bean, 1880), com notas sobre a ocorrência da espécie na costa brasileira. Biota Neotropica, 7(2): 135-139. http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn02307022007

CAMPOS, Martha Machado. Porto de Vitória (ES): do cais ao complexo. Disponível em: <http://www.anpuh.uepg.br/xxiii-simposio/anais/textos/Martha%20Machado%20Campos.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2008.

CAPITANIA DOS PORTOS DO PARANÁ. Site institucional. Apresenta informações gerais sobre a instituição. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/cppr/index.html>. Acesso em: 15 ago. 2008.

CAREY, C.; Alexander; M. A. 2003. Climate change and amphibian declines: is there a link? Diversity and Distributions v. 9, p. 111-121.

CARLTON, J. T. & GELLER, J. B. 1993. Ecological roulette: Biological invasions and the global transport of nonindigenous marine organisms. Science 261: 78-82.

CARLTON, J. T. 1985. Transoceanic and intraoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 23: 313-371.

CARNEIRO JR, R. A. (coord.) Festas populares do Paraná. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2005.

CARRANO, E. Composição e conservação da avifauna na Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR. 2006. Dissertação. Mestrado em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARRANO, E.; SCHERER-NETO, P. 2000. Avifauna da Ilha Rasa, APA de Guaraqueçaba, Paraná, p.275-276 in F. C. Straube, M. M. Argel-de-Oliveira & J. F. Cândido-Júnior (eds.), Ornitologia brasileira no Século XX & Resum. VIII Congr. Bras. Ornitol. (Florianópolis, 9 a 14 de julho de 2000). Curitiba: Ed. Popular, R114.

CARRILHO, J.C. 2003. Dinâmica sedimentar do fundo estuarino adjacente ao porto de Paranaguá – PR. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Geologia). 89 f. Universidade Federal do Paraná.

CAVALIER-SMITH, T. A revised six-kingdom system of life. Biol. Ver. 1998, 73:203-266..

CEM - Centro de Estudos do Mar. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, Pontal do Paraná. UFPR; Pontal do Paraná. 2004.

CHAPMAN, D. G. 1987. Marine mammals and ecosystem management. In: Alaska Science Conference, Proceeding. Pp. 29.

CHAPMAN, M. G. Relationships between spatial patterns of benthic assemblages in a mangrove forest using different levels of taxonomic resolution. Mar Ecol Prog Ser, Oldendorf/Luhe, v. 162, p. 71-78. 1998.

CHAPMAN, M. G.; TOLHURST, T. J. Relationships between benthic macrofauna and biogeochemical properties of sediments at different spatial scales and among different habitats in mangrove forests. J Exp Mar Biol Ecol, Amsterdam, v. 343, p. 96-109. 2007.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J. L. 1999. Biodiversité et dynamique des peuplements ichtyiques de la mangrove de Guaratuba, Brésil. Oceanologica Acta., 22(3): 353-364.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J. L. 2000. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. Oceanologica Acta., 23(3): 273-280.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J. L. 2004. Trophic organization and functioning of fish populations in the Bay of Guaratuba, Brazil, on basis of a trophic contribution factor. Acta Adriatica, 45(1): 83-94.

CHAVES, P. T. C. & CORRÊA, M. F. M. 1998. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 15(1): 195-202.

CHAVES, P. T. C. & ROBERT, M. C. 2003. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 25(1): 53-59.

CHAVES, P. T. C. & VENDEL, A. L. 2001. Nota complementar sobre a composição ictiofaunística da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 18(1): 349-352.

CHAVES, P. T., COVA-GRANDO, G. & CALLUF, C. 2003. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil eposed to shrimp trawl fisheries. Acta Biológica Paranaense., Curitiba, 32(1, 2, 3, 4): 69-82.

CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M. E. Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Mastozoologia Neotropical vol. 12, n. 2, p. 151-184. 2004.

CIRANDA – CENTRAL DE NOTÍCIAS DOS DIREITOS DA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA. Encontros em Paranaguá-PR abordam o controle social com a comunidade. Publicado em: 12 mar. 2008. Disponível em: <http://www.ciranda.org.br>. Acesso em: 01 set. 2008.

_____. Paraná se mobiliza na semana de Combate à Exploração Sexual de Crianças e Adolescentes. Publicado em: 13/05/2008. Disponível em: <http://www.ciranda.org.br>. Acesso em 01 set. 2008.

CITYBRAZIL. Paranaguá – Pontos Turísticos. Disponível em: <http://www.citybrazil.com.br/pr/paranagua/turismo.htm>. Acesso em: 22 jul. 2008.

CLARK, C. W.; GILLESPIE, D.; NOWACEK, D. P.; PARKS, S. E. 2007. Listening to their world: acoustic for monitoring and protecting right whales in an urbanized ocean. In: KRAUS, A. D. & ROLLAND, E. M. (eds.) The urban whale: North Atlantic right whales at the crossroads. Harvard University Press, Cambridge. Pp: 333-357.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. MultiCiência. Nº 4, maio de 2005. Disponível em: < http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_04/rede_01_.pdf>. Acesso em 23 ago. 2008.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT/SENSUS. O perfil sócio-econômico e as aspirações dos caminhoneiros no país. Relatório 1999. Disponível em; http://cnt.org.br. Acesso em: 19 jul. 2006.

_____.Pesquisa de autônomos CNT – 2002. Relatório analítico. Disponível em: http//www.cnt.org.br/cnt/downloads/autonomos.pdf. Acesso em: 12 jul.2006.

COORDENADORIA DO PATRIMÔNIO CULTURAL – CPC/ SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA DO PARANÁ – SEEC. Espirais do tempo: bens tombados do Paraná. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2006, p. 318-383.

CORRÊA, M. F. M. 1987. Ictiofauna da Baía de Paranaguá e Adjacências (Litoral do Estado do Paraná – Brasil). Levantamento e Produtividade. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 373p.

CORRÊA, M. F. M. 2001. Ictiofauna demersal da baía de Guaraqueçaba (Paraná, Brasil). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 160p.

CORREIA, M. G. O fandango que acompanha o barreado. Curitiba: Maxi Gráfica/Siemens, s.d..

CORTELLETE, G. M. 2007. Descrição comparativa da assembléia de peixes de um banco não vegetado formado pela deposição de material dragado e uma planície natural, baía de Antonina (Paraná, Brasil). Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 65p.

COSTA, L. & CHAVES, P. T. C. 2006. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. Biota Neotroprica, 6(3): 1-10. http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02706032006

COSTA, L.M. 1989. Aspectos biológicos e ecológicos de larvas de Achirus lineatus L. (Teleostei - Heterostomata) no complexo estuarino da Baía de Paranaguá e adjacências (Paraná - Brasil). Dissertação de Mestrado, Depto de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, 108p.

CREMER, M. J. 2007. Ecologia e conservação de populações simpatricas de pequenos cetáceos em ambiente estuarino no sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

CREMER, M. J.; HARDT, F. A. S.; TONELLO JÚNIOR, A. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; PIRES, J. S. R. 2004. Core areas changes in Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae) population in Babitonga Bay, Santa Catarina. Revista Univille 9 (Edição Especial): 12-16.

CUNHA, A.M. & FONSECA, O. O microplancton das costas meridionaes do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 10(2):99-103. 1918.

CUNHA, J.A. Relações entre composição e variação qualitativa relativa genérico/específica, das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae), no Canal da Galheta, município de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. 1989. 598p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CURREY, D.; LONSDALE, J.; THORNTON, A.; REEVES, R. 1990. The global war against small cetaceans. Environmental Agency. London.

CURY, P., SHANNON, L. & SHIN, Y. 2001.The functioning of marine ecosystems. Reykjavik Conference on Responsible Fisheries Em: the Marine Ecosystem 3 Reykjavik. P. 1 - 22.

D'AMATO, A. F. 1991. Ocorrência de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae, Dermochelyidae) no Estado do Paraná (Brasil). Acta Biológica Leopoldensia 13(2): 105-110.

DAY Jr., J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. & YNZ-ARANCIBIA, A. Estuarine Ecology. John Wiley & Sons, New York, 558 p. 1989.

DAY, J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. & YANEZ-ARANCIBIA, A. 1989. Estuarine Ecology. New York: John Wiley & Sons Inc. 558p.

DE BIASE, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. In: Revista do Departamento de Geografia. v.6. São Paulo: FFLCH/ USP, 1995.

DE SOUZA, D. T. 2006. Utilização de habitat pelo boto-cinza Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae), na região da Ilha das Peças, complexo estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná. Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná. Disponível em: <http://www4.pr.gov.br/sdc/publico/rel_ocorrencia.jsp?frame=no>. Acesso em: 13 ago 2008.

DESCHAMPS, M. V. et. al. Afinal, o que induz o crescimento nas aglomerações litorâneas? Associação Brasileira de Estudos Populacionais – ABEP. Anais 2000. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/todos/migt4_2.pdf. Acesso em: 31 jul. 2008.

DINIZ, W. e MEDROTTI, M. Museus do Paraná. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2006.

DOMIT, C. dados não publicados*. Ecologia comportamental do boto-cinza em regiões do Sudeste e Sul do Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

DOMIT, C.; FILLA, G. F; ROSA, L.; GUEBERT, F. M. dados não publicados. Plano de Ação para a Conservação de Boto-cinza no Estado do Paraná. Paraná Biodiversidade, Instituto Ambiental do Paraná.

DOMIT, C.; SASAKI, G. P.; LOPEZ, E. B.; ROSA, L.; GUEBERT, F. M. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2008. Monitoramento de mamíferos e tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná: Integração para a conservação costeira. In: Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, Paraná, Brasil.

DOMIT, C. 2010. Ecologia comportamental do boto-cinza (van Bénéden 1864), no Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

DORNELES,P.R., LAILSON-BRITO,J., FERNANDEZ, M.A.S., VIDAL,L.G., BARBOSA, L.A., AZEVEDO, A.F., FRAGOSO, A.B.L., TORRES, J.P.M. & MALM, J. 2008. Evaluation of cetacean exposure to organotin compounds in Brazilian waters through hepatic total tin concentrations.Environmental Pollution . IN PRESS. P.1–9.

DUELLMAN & TUEB 1986. Biology of amphibians. MacGraw-Hill Book Company. New York. 1986. 670 p.

DYER, K. R. (1995). Sediment transport processes in estuaries. In: PERILLO, G. M.E. Geomorphology and sedimentology of estuaries. Developments in sedimentology. Elsevier Science, v. 53, (14). p. 423-449.

ECOWOOD. Relatório ambiental preliminar das obras de expansão e remodelagem do cais e dragagem da Bacia de Evolução do Porto de Paranaguá, PR. 2002. Curitiba, 202.

EIRAS, D.R.B. 1985. Descrição das primeiras fases ontogênicas de Eugerres brasiliensis (Cuvier, 1830) (Pisces - Gerreidae) a partir da fertilização in vitro. Dissertação de Mestrado, Depto de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, 166p.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Mammals of neotropics, the central neotropics: Equador, Peru, Bolivia, Brazil, vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London. 1999. 609p.

ELIAS, R.; LANA, P. C.; ALVES, P. R. P.; LORENZI, L.; CORDEIRO, M.; CIM, R. V. Recolonização da macrofauna bêntica em um manguezal da Baía de Paranaguá (Paraná). In: XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, 1996. Porto Alegre. Resumos, p.311.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Curitiba: EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR. Boletim técnico 57. Tomos I e II, 1984.

ENCAL – Engenheiros Consultores Associados S.A. 1972. Levantamento Batimétrico e Geofísico de Paranaguá. Proc. 138/72. Vol. 1. 126 p.

ENDO, T., KIMURA, O., HISAMICHI, Y. MINOSHIMA, Y. & HARAGUCHI, K. 2007. Age-dependent accumulation of heavy metals in a pod of killer whales (Orcinus orca) stranded in the northern area of Japan. Chemosphere 67. p. 51–59

ENGEMIN. Engenharia e Geologia Ltda. Estudo de impacto ambiental do terminal portuário da Ponta do Félix - Antonina, PR. 1996. Terminal Portuário de Ponta do Félix. 186p.

ENGEMIN. Engenharia e Geologia Ltda. Estudo de impacto ambiental do Porto de Paranaguá: Ampliação e modernização da estrutura portuária da APPA. 2004.

ESPAÇO CULTURAL MANDICUERA. Disponível em: <http://www.mandicuera.com.br/index_det.php?p1=5&n=111>. Acesso em 05 ago. 2008.

FALCÃO, M. G.; SARPÉDONTI, V.; SPACH, H. L.; OTERO, M. E. B.; QUEIROZ, G. M. L. N. & SANTOS, C. 2006. A ictiofauna em planícies de maré das Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoociências, 8(2): 125-138.

FÁVARO, L. F. 2004. A ictiofauna de áreas rasas do complexo estuarino baía de Paranaguá, Paraná. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 80p.

FELÍCIO-FERNANDES, G. Diatomáceas no Rio Tavares, Manguezal do Rio Tavares, Florianópolis, SC, rasil. II. Pennatae. Insula, 25:69-192. 1996.

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.

FELIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO P. S. & ROCHA. D. C. 2006. 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.

FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; HACKRADT, C. W.; QUEIROZ, G. M. L. N. & Hostim-Silva, M. 2007a. Ichthyofauna composition across a wave - energy gradient on southern Brazil beaches. Brazilian Journal of Oceanography, 55(4):281-292.

FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; SCHWARZ Jr, R.; SANTOS, C.; HACKRADT, C. W. & Hostim-Silva, M. 2007b. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. Pan-American Journal of aquatic Sciences, 2(1): 27-39.

FERNANDES, L. F.; ZEHNDER-ALVES, L. & BASSFELD, J. The recently established diatom Coscinodiscus wailesii (Coscinodiscales, Bacillariophyta) in Brazilian waters. I: remarks on morphology and distribution. Phycol. Res. 49:89-96. 2001.

FERNANDES, L.F. & BRANDINI, F.P. Diatom associations in shelf waters off Parana State, Southern Brazil: annual variation in relation to environmental factors. Brazilian Journal of Oceanography, 52(1):19-34, 2004.

FERNANDES, L.F. & SOUZA-MOSIMANN, R.M. Triceratium sp. nov. and Triceratium dubium (Triceratiaceae-Bacillariophyta) from estuarine environments of Southern Brazil, with comments on the genus Triceratium C.G. Ehrenberg, Rev. Brasil. Biol., 61(11):159-170. 2001a.

FERNANDES, L.F. Variação sazonal do fitoplâncton e parâmetros hidrográficos em uma estação costeira de Paranaguá - Paraná. 1992. 93p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

FERNANDES, L.F.; BRANDINI, F.P.; GUTSEIT, K.S.; FONSECA, A.L. & PELIZZARI, F.M. Benthic diatoms growing on glass slides in the Paranaguá Bay, Southern Brazil: taxonomic structure and seasonal variation. Insula, 28: 53-100. 1999.

FERNANDES, L.F.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MOURA, A.N. & OLIVEIRA, G.G. The occorrence of Nitzschia martiana (C.A. Agardh) Van Heurck (Nitzschiaceae-Bacillariophyta) in the southwestern Atlantic Ocean. Hoehnea, 29(2): 119-131. 2002.

FERRARIO, M.; SAR, E. & SALA, S. Diatomeas potencialmente toxígenas del cono Sur Americano. In SAR, E.A.; FERRARIO, M.E. & REGUERA, B. Floraciones algales novcivas en el Cono sur Americano. Instituto Español de Oceanografia:169-194. 2002.

FERREIRA, F.J.F. 1982. Alinhamentos estruturais magnéticos da região centro-oriental da bacia do Paraná e seu significado tectônico. In: PAULI-PETRO, Geologia da bacia do Paraná. Reavaliação da potencialidade e prospectividade em hidrocarbonetos. São Paulo. p.143-166.

FERREIRA, Vanessa Alves. Obesidade & pobreza: o aparente paradoxo. Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz, 2003. Disponível em: <http://teses.cict.fiocruz.br/pdf/ferreiravam.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2008.

FERTIMPORT. DEZ ANOS DEPOIS... a Lei de Modernização dos Portos continua gerando grandes controvérsias. Rumos. Set. 2003. ano 7. nº 84. Informativo mensal. Disponível em: <http://www.fertimport.com.br/conteudo_noticia.asp?cd_noticia=719>. Acesso em: 06 set. 2008.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90p.

FILLA, G. F. 2004. Estimativa da densidade populacional e estrutura de agrupamento do boto-cinza Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guaratuba e na porção norte do Complexo

Estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

FOGAÇA, F. N. O. Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal do Rio da Onça (Matinhos, PR). 2003. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FOGAÇA, F. N. O.; REIS, N. R.. Análise comparativa da quiropterofauna da restinga paranaense e adjacências. In: N. R. Reis; A. L. Peracchi; G. A. S. D. dos Santos. Ecologia de morcegos. Technical Books Editora, 2008, p. 87-95.

FOLHA DO LITORAL. Bairro Costeira. Paranaguá, 20 abr. 2008, ano 7, n° 2365, p. 18-19.

_____. Bairro Rocio. Paranaguá, 30 mar. 2008, ano 7, n° 2347, p. 14-15.

_____. Perfil do leitor. Disponível em: <http://www.centralcomunicacao.com.br/Jornais/PR/Di%E1rios/folha_do_litoral_paranagua/Arquivos/perfil.htm>. Acesso em: 26 jul. 2008.

_____. Praça Fernando Amaro. Folha do Litoral, Paranaguá, 27 jul. 2008. Ano 7, p. 9.

FONSECA, A.L. O. Composição, distribuição, variabilidade sazonal e produção primária do microfitobentos entremarés na Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Curitiba, 1998.95p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. 1994. 459 p.

FREITAS, W. F. História de Paranaguá das origens à atualidade. Paranaguá: IHGP, 1999.

FRIGOTO, S. F. & SERAFIM-JUNIOR, M. Primeiro Registro de *Charybdis helleri* (Milne Edwards, 1867) (Cretácea) no litoral do Estado do Paraná. **Estud. Biol**: n. 29, v. 67: p. 227-230, 2007.

FRYXELL, G.R. & VILLAC, M.C. Toxic and harmful marine diatoms. In STOEMER, E. F. & SMOL, J. P. The diatoms: applications for the environmental and earth sciences. Cambridge University Press, 1999, 469pp.

FUCK, R.A.; TREIN, E.; MURATORI, A.; RIVEREAU, J.C.; 1969. Mapa geológico preliminar de litoral, da Serra do Mar e parte do Primeiro Planalto no Estado do Paraná. Bol. Par. Geoc., Curitiba, (27):123-152.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº 1, 1992. 92 p.

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE TURISMO – PARANAGUÁ - FUMTUR. Apresenta informações gerais sobre a instituição e turismo em Paranaguá. Disponível em: <http://www.fumtur.com.br/noticias.php?noticia_id=73>. Acesso em: 06 ago. 2008

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI. Ilha da Cotinga. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/mapas/fundiario/pr/pr-ilhadacotinga.htm>. Acesso em: 14 ago. 2008.

FUZETTI, Luciana. A pesca na Ilha do Mel (Paraná – Brasil): pescadores, atividades e recursos pesqueiros. 2007, 128 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

GALVÃO, F, et al. Composição florística e fitossociologia de caxetais do litoral do Estado do Paraná – Brasil. Revista Floresta, v. 32, n.1. Curitiba, 2002. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/2347/1961>. Acesso em: 12 ago. 2008.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento Fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati. Revista Floresta, FUPEF: Curitiba., v. 19, n. 1 e 2, p. 30-49, 1993.

GARDNER, S. C ; FITZGERALD, S. L.; VARGAS, B. C.;RODRIGUEZ, L. M. 2006. Heavy metal accumulation in four species of sea turtles from the Baja California peninsula, Mexico. BioMetals.19:91–99

GAZETA PARNANGUARA. 63% dos caminhoneiros têm problema de saúde. Gazeta Parnanguara, Paranaguá, 1 ago. 2008. p.4.

GERHARDT, Tatiana Engel. Situações de vida, pobreza e saúde: estratégias alimentares e práticas sociais no meio urbano. Ciência & saúde coletiva, vol. 8, n. 3. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000300006&lng=&nrm=iso&tlng=>. Acesso em: 05 ago. 2008.

GIANESELLA-GALVÃO, S.M.F., COSTA, M.P.F.; KUTNER, M.B.B. (1995). Bloom of Oscillatoria (Trichodesmium) erythraea (Ehr.) Kutz. in coastal waters of the Southern Atlantic. Publ. esp. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 11: 133-140.

GODEFOID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ Jr, R. & QUEIROZ, G. M. L. N. 2003a. A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 25(2): 147-161.

GODEFOID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ Jr, R.; QUEIROZ, G. M. L. N. & OLIVEIRA NETO, J. F. 2003b. 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.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. 1997. Structure of the fish assemblage in the surf zne of the beach at Pontal do Saul, Paraná. Nerítica, Curitiba, 11: 77-93.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G. & SCHWARZ Jr, R. 2004. 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.

GODEFROID, R.S. 1997. Estrutura da comunidade de peixes na zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul, Paraná. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 129 p.

GOLLASCH, S.; MACDONALD, E.; BELSON, S.; BOTNEN, H.; CHRISTENSEN, J.T.; HAMER, J.P.; HOUVENAGHEL, G.; JELMERT, A.; LUCAS, I.; MASSON, D.; MCCOLLIN, T.; OLENIN, S.; PERSSON, A.; WALLENTINUS, I.; WETSTEYN, L.P.M.J. & WITTLING, T. Life in ballast tanks. In LEPPÄKOSKI, E.; GOLLASCH, S. & OLENIN, S. Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002. 583pp.

GODOY, Amália Maria Goldberg. Um olhar sobre a cidade de Paranaguá: os impactos sócio-ambientais das mudanças portuárias. Curitiba: 1998. 230 f. Dissertação (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná.

_____. Reestruturação Produtiva e Polarização do Mercado de Trabalho em Paranaguá. – PR. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n.99. jul/dez 2000.

GOMES, I. D. & CHAVES, P. T. 2006. Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. Bioikos, Campinas, 20(1): 9-13.

GOVERNO DO PARANÁ. Política de Desenvolvimento do Estado do Paraná. Agência de Notícias. Disponível em: <http://www.aenoticias.pr.gov.br/pde/img34.html>. Acesso em: 30 jul. 2008.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Lei 13.164. Publicado no Diário Oficial n° 5.995, em 28/05/2001. Disponível em: <http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/319b106715f69a4b03256efc00601826/4a5785e0178ffcac03256e990068bd53?OpenDocument>. Acesso em: 04 ago. 2009.

GUEBERT, F. M. 2008a. Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes no litoral do Estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

GUEBERT, F. M. 2008b. Ingestão de material inorgânico e efeitos sobre a sobrevivência da tartaruga-verde, Chelonia mydas, no litoral do Estado do Paraná. In: I Encontro Nacional de Reciclagem, Livro de Resumos. Curitiba, PR, Brasil.

GUEBERT, F. M.; ROSA, L.; LÓPEZ, E. A.; DOMIT, C.; SASAKI, G. & MONTEIRO FILHO, E. L. A. 2007. 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.

GUIA DO COMÉRCIO. Litoral se prepara para receber foliões. Disponível em: <http://guiacomerciodolitoral.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=1>. Acesso em: 06 ago.2008.

GUISS, C. Influência da gramínea Spartina alterniflora Loiseleur, 1807 sobre a distribuição e densidade de Anomalocardia brasiliana (Gmalin, 1791). 1993. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor e Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 55p.

GÜNTHER, C., 1992. Dispersal of intertidal invertebrates: a strategy to react to disturbances of different scales? Netherlands Journal of Sea Research, 30: 45-56.

HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade de anfíbios do estado de São Paulo. In: R.M.C. Castro (Ed.). Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX, vol. 6. Vertebrados, São Paulo. P. 15-26.

HADDAD, C.F.B. e ABE, A.S. 1999. Anfíbios e Répteis. In: Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Disponível em <http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp_anfib>. Acesso em 25 ago. 2008.

HALLEGRAEFF, G. M. & BOLCH., C. J. Transport of diatom and dinoflagellate resting spores in ships' ballast water: implications for plankton biogeography and acquaculture. J. Plank. Res. 14:1067-1084. 1992.

HALLEGRAEFF, G. M. A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. Phycologia 32:79-99. 1993.

HALLEGRAEFF, G. M. Harmful algal blooms. A global overview. In: HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M. & CEMBELLA, D. M. 1995. Manual on harmful marine microalgae. Intergovernmental Oceanographic Commission/UNESCO, Paris. 1995. 22p.

HALPERN, B.S., SELKOE, K.A., MICHELI, F., KAPPEL, C.V. 2007. Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. Conservation Biology, 21(5): 1301-1315.

HAMER, J.P; McCOLLIN, T.A. & LUCAS, I.A. Dinoflgellate cysts in ballast tank sediments: between tank variability. Marine Pollution Bulletin, 40:731-733. 2000.

HASLE, G.R., LANGE, C.B. & SYVERTSEN, E.E. A review of Pseudo-nitzschia, with reference to the Skagerrak, north atlantic, and adjacent waters. Biologische Anstalt Hegoland, Hamburg, 50:131-175. 1996.

HAYES M.O. 1975. Morphology of sand accumulations in estuaries. In: CRONIN L. E. (ed.). Estuarine Research, Geology and Engineering. New York. Acad. Press 2:3-22.

HAYES, M.O. 1975. Morphology of sand accumulations in estuaries. In: CRONIN L. E. (ed.). Estuarine Research, Geology and Engineering. New York. Acad. Press. 2:3-22.

HENKELS, Carina. A identificação de aspectos e impactos ambientais: proposta de um método de aplicação. 2002. 139 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/6275.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2008.

HERTEL, R. J. G. Esboço fitoecológicodo litoral centro do Estado do Paraná. 1959.

HOSTIN, L. M.; SANDRINI-NETO, L.; OLIVEIRA, V. M. Associações macrofaunais em áreas sujeitas à dragagem do Complexo Estuarino de Paranaguá (Paraná – Brasil). In: Eliane Beê Boldrini; Carlos Roberto Soares; Eduardo Vedor de Paula. (Org.). Dragagens Portuárias no Brasil. Curitiba - PR: Governo do Paraná - Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Paraná, 2007, v. 1, p. 288-299.

HUECK, K. As Florestas da América do Sul. São Paulo: Polígono, 1972. 466 p.

IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná). Cartas climáticas do estado do Paraná. Londrina/PR, 2000.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2001. Mamíferos aquáticos do Brasil. Plano de Ação – Versão II. Editora do IBAMA. Brasília.

IGNÁCIO, J. M. 2008. Mudança sazonal e entre o dia e a noite nas características da ictiofauna do infralitoral raso do Maciel, baía de Paranaguá, Paraná. Dissertação de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul. 83p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. Unidades de Conservação . Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=15>. Acesso em 28 jul. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 1991. Rio de Janeiro. 1991. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 jul. 2008.

_____. Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 jul. 2008.

_____.Contagem da População 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.brome/estatistica/populacao/contagem2007/PR.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2008.

_____.Pesquisa Anual dos Serviços. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 18 jul. 2006

_____. Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 31 jul. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS. Lista Oficial de Flora ameaçada de Extinção. http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm. Acessado em: 22/agosto/2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. Atlas das Necessidades Habitacionais do Paraná / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba: IPARDES, 2004. 76 p.

_____. Cadeia Produtiva do Turismo no Litoral. Estudo da Região Turística do Litoral. Curitiba: IPARDES, 2008.

_____. Dinâmica recente da indústria paranaense: estrutura e emprego. Curitiba: IPARDES, 2007. 84p.

_____. Zoneamento do Litoral Paranaense. Curitiba, 1989. Convênio SEPL (Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral) /IPARDES. 175p.

_____. Referências ambientais e socioeconômicas para o uso do território do estado do Paraná: uma contribuição ao zoneamento ecológico-econômico – ZEE. 2ª edição revista. Curitiba: IPARDES, 2006.

_____. Referências ambientais e socioeconômicas para o uso do território do estado do Paraná: uma contribuição ao zoneamento ecológico-econômico – ZEE. Versão 2005. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/zee_2005.pdf>. Acesso em: 04 set. 2009.

IUCN. 2008. The 2007 IUCN Red List of Threatened Animals. The IUCN Species Survival Commission, 2007. Disponível em : < http://www.redlist.org >. Acesso em: 1 de agosto de 2008.

JAN, R. Q.; DAI, C. F.; CHANG, K. H. Monitoring of hard substrate communities. In: KRAMER, K. J. M. (ed.) Biomonitoring of coastal waters and estuaries. Boca Raton: CRC Press. 1994, p. 285-310.

JORNAL O GLOBO. A vergonha da prostituição infantil a R$ 1,99. Jornal O Globo, 19/03/2006. Disponível em: <http://wwwcomitenacional.org.br/index.php/content/view/130.html>. Acesso em 01 set. 2006.

JUNCÁ, F.A. 2001. Declínio mundial das populações de anfíbios. Sitientibus (Ci. Biol.) 1(1): 84-87.

KAJIWARA, N.; MATSUOKA, S.; IWATA, H.; TANABE, S.; ROSAS, F. C. W.; FILLMANN, G. & READMAN, J. W. 2004. Contamination by Persistent Organochlorines in Cetaceans Stranded along Brazilian Coastal Waters. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 46(1): 124-134.

KARR, J.R., FAUSCH, K.D., ANGERMEIER, P.L., YANT, P.R., Schlosser, I.J. 1986. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. Illinois **Natural History Survey Special Publication**, 5: 1-28.

KATS, L. B.; FERRER, R. P. 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. Diversity and Distribuitions, n. 9, p. 99-110.

KECKLER, D. 1995. Surfer for Windows - User´s Guide. Golden Software Inc.. Version 6.03.

KEINERT, A. C. 2006. Análise dos ruídos produzidos por embarcações sobre uma população de boto-cinza, Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae) no Estado do Paraná. Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

KENNISH, M. J. Ecology of estuaries. Biological aspects. Vol. 1, CRC Press, Inc. Florida. 391pp, 1986.

KENNISH, M. J. Ecology of estuaries: Biological Aspects. Florida: CRC Press, 1986. 391p.

KENNISH, M.J. Ecology of estuaries. Boca Raton: CRC Press, 1990. 391p.

KETTEN, D. R. 1995. Marine mammal auditory anatomy, frequency correlates and hearing loss. In: Marine Mammal Bioacoustics Short Course.

KILSZTAJN, S. et al. Mortalidade Infantil: afecções do período perinatal. Disponível em: <http://abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf>. Acesso em: 10 ago. 2007.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. Itajaí, Sellowia, 36: 5-54, 1984.

KLEMANN-JR, L. 2002. Inventário da Avifauna da Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, Paraná. Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

KOBLITZ, S. 1990. Ontogenia e aspectos ecológicos de ovos e larvas de Anchoa tricolor Agassiz, 1929 (Teleostei, Eugralidae) da Baía de Paranaguá e adjacências - Paraná - Brasil. Dissertação de Mestrado, Depto de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, 113p.

KOCH, V. Epibenthic production and energy flow in the Caeté mangrove estuary, North Brazil. 1999. 97 f. Tese (Doutorado). Zentrum für Marine Tropenökologie. Center for Tropical Marine Ecology. Bremen.

KOCH, V.; WOLFF, M. (). Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. 2002. Mar Ecol Prog Ser, Oldendorf/Luhe, v. 228, p. 119-130.

KOLM, H. E. (Coord.). 2002. Avaliação dos impactos decorrentes da construção de um píer pela FOSPAR – Fertilizantes Fosfatados do Paraná S.A. Pontal do Paraná: UFPR/CEM/FOSPAR. 184 p. Relatório Técnico, inédito.

KOLM, H. E.; LANA, P. C.; SOARES, C. R.; LORENZI, L.; BROGIM, R. A.; ODRESKI, L.; SIQUEIRA, A. Monitoramento das atividades de dragagem (1998/1999) ao longo do canal de acesso aos terminais portuários da Ponta do Félix (Antonina). Não publicado: Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, 1999.

KRÖKER, R.; MENDONÇA, F.; PAULA, E. V. Tendências climáticas e reflexos regionais do aquecimento global no estado do Paraná. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 5. Curitiba, 2002. Anais do V Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2002. CD-ROM.

KUHLMANN, E. Os tipos de vegetação do Brasil (elementos para uma classificação fisionômica). Anais da Assoc. dos Geógrafos Bras. n. 1, v. 3, p. 133-180, 1956.

KUPSHUS, S; TREMAIN, D. 2001. Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. Journal of Fish Biology, 58: 1383-1403.

LACERDA, Sander Magalhães. Investimentos nos Portos Brasileiros: Oportunidades da concessão da infra-estrutura portuária. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 22, set. 2005. Disponível em: <www.bndes.gov.br/conhecimento/resposta.asp?setorTema=Portos>. Acesso em: 31 jul. 2008.

LAILSON-BRITO, J. JR. 2007. Bioacumulação de mercúrio, selênio e organoclorados (DDT, PCB E HCB) em cetáceos (Mammalia, Cetacea) da costa Sudeste e Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

LAING, I. & GOLLASCH, S. Coscinodiscus wailesii – a nuisance diatom in european waters, In LEPPÄKOSKI, E.; GOLLASCH, S. & OLENIN, S. Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 583pp. 2002.

LAMOUR, M. R.; SOARES, C. R. Variação das características granulométricas dos sedimentos de fundo no canal navegável aos portos da Baía de Paranaguá. In: Eliane Beê Boldrini; Carlos Roberto Soares; Eduardo Vedor de Paula. (Org.). Dragagens Portuárias no Brasil. Curitiba - PR: Governo do Paraná - Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Paraná, 2007, v. 1, p. 244-252.

LAMOUR, M.R. & SOARES, C.R. 2007. Histórico das atividades de dragagem e taxas de assoreamento nos canais de navegação aos portos costeiros paranaenses. In: BOLDRINI, E.B.; SOARES, C.R.; PAULA, E.V. (Organizadores) Dragagens Portuárias no Brasil – Licenciamento e monitoramento ambiental. Antonina: Governo do Estado do Paraná. 312 p

LAMOUR, M.R. & SOARES, C.R. 2007. Variação das características granulométricas dos sedimentos de fundo no canal navegável aos portos da baía de Paranaguá. In: BOLDRINI, E.B.; SOARES, C.R.; PAULA, E.V. (Organizadores) Dragagens Portuárias no Brasil – Licenciamento e monitoramento ambiental. Antonina: Governo do Estado do Paraná. 312 p

LAMOUR, M.R. & SOARES, C.R. 2008. A “Barra de Paranaguá” e a evolução batimétrica do delta de maré vazante na desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá (PR). . In: BOLDRINI, E.B.; SOARES, C.R.; PAULA, E.V. (Organizadores) Dragagens Portuárias no Brasil – Engenharia, Tecologia e Meio Ambiente. Antonina: Governo do Estado do Paraná. 295 p

LAMOUR, M.R. 2000. Dinâmica Sedimentar do Canal da Galheta, Via de Acesso ao Porto de Paranaguá – Pr. Curitiba. 100 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Paraná.

LAMOUR, M.R.; ANGULO, R.J.; SOARES, C.R. Bathymetric evolution of critical silting sectors on Galheta channel, access way to Paranaguá port, Paraná State – Brazil.. Journal of Coastal Research. Flórida.n.23, jan 2007. p. 49-58.

LAMOUR, M.R.; ANGULO, R.J.; VEIGA, F.A.; ZEM, R.C.; SOARES, C.R. 2005. Evolução batimétrica do Complexo Estuarino de Paranaguá. In: Congresso Brasileiro da Associação Brasileira do Quaternário, X, 2005. Guarapari - ES. Resumos… 1 CD.

LAMOUR, M.R.; SOARES, C.R.; CARRILHO, J.C. 2004. Mapas dos Parâmetros Texturais dos Sedimentos de Fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá – Pr. Bolet. Parana. de Geociências. n. 55, p. 77-82.

LAMOUR, M.R.; SOARES, C.R.; CARRILHO, J.C. 2004. Mapas dos Parâmetros Texturais dos Sedimentos de Fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá – Pr. Bolet. Parana. de Geociências. n. 55, p. 77-82.

LANA, P. C. & GUISS, C. Influence of Spartina alterniflora on structure and temporal variability of macrofauna associations in a tidal flat of Paranaguá Bay (Southeastern Brazil). Mar.Ecol.Prog.Ser. v. 73, 231-244, jul. 1991.

LANA, P. C. & GUISS, C.. Macrofauna - plant-biomass interactions in a euhaline salt marsh in Paranguá Bay (SE Brazil). Mar.Ecol.Prog.Ser. v. 80 p. 57-64, fev. 1992.

LANA, P. C. (Org.). Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1994. 350 p.

LANA, P. C. et al. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. Coastal marine ecosystems of Latin America. Ed. U. Seeliger and B. Kjerfve. Ecological Studies. Berlin: Springer-Verlag, v.144,p.131-45, 2001.

LANA, P. C. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). Neritica, Pontal do Sul, PR. v.1. p.79-89. 1986.

LANA, P. C. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a Baía de Paranaguá como estudo de caso. Desenvolvimento e meio ambiente, Curitiba, v. 10, p. 169-174, 2004.

LANA, P. C., MARONE, E., LOPES, R. M. & MACHADO, E. C. The subtropical estuarine complex of Paraná Bay, Brazil. Ecological Estudies, v. 144: 131-145. 2001.

LANA, P. C.; BROGIM, R. A.; & LORENZI, L. Monitoramento das atividades de dragagem (1998/1999) ao longo do canal de acesso aos Terminais Portuários da Ponta do Felix (Antonina – PR). 1999. Programa de monitoramento ambiental. Convênio Terminais Portuários da Ponta do Félix, Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Fundação da Universidade Federal do Paraná. 41p. Relatório Técnico.

LANA, P. C.; COUTO, E. C. G.; ALMEIDA, M. V. O. Polychaete distribution and abundance in intertidal flats of Paranaguá Bay (SE Brazil). 1997. Bulletin of Marine Science. n.60, v.2, p.443-442.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M. & MACHADO, E. C. 2001. The subtropical estuarine complex of Paranaguá bay, Brazil. Ecological Studies, 144: 131-145.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. II. Ilhas Gererês: estratégia adaptativa de oportunismo. In: 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987. 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987c.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. III. Ilha do Corisco: estratégia adaptativa de tolerância. In: XV Congresso Brasileiro de Zoologia, 1988. 39ª Reunião Anual da SBPC, 1987c.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H. Neanthes bruaca sp. n. e Nereis broa sp. n. (Nereididae: Polychaeta) da costa sudeste do Brasil. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 30, n. 4, p. 677-688, 1987a.

LANA, P. C.; SOVIERZOSKI, H. H..Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. I. Foz do Rio Maciel: estratégia adaptativa de equilíbrio. In: 39ª Reunião anual da SBPC, 1987. 39ª Reunião anual da SBPC, 1987b.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E.C. 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. Org: SEELIGER, U.; LACERDA, L. D.; KJERFVE, B.J. Coastal Marine Ecosystems of Latin America: Springer Verlag.

LANGE, R. B.; JABLONSKI, E. F. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. Estudos de Biologia vol. 6, p. 1-35. 1981.

LANGE, R. B.; JABLONSKI, E. F. Mammalia do Estado do Paraná: Marsupialia. Estudos de Biologia vol. 43, p. 1-224. 1998.

LANGOWISKI, Vera Beatriz Ribeiro. Contribuição para o estudo dos usos e costumes do praieiro do litoral de Paranaguá. Edição do Conselho Municipal de Cultura de Paranaguá. Separata dos Cadernos de Artes e Tradições Populares do Museu de Arqueologia. Imprensa da Universidade Federal do Paraná, s.d.

LAZIER, H. Paraná: terra de todas as gentes e de muita história. Francisco Beltrão: Grafit, 2005. 3ª ed.

LEITE, A. T. M.; OLIVEIRA, S. T. e COLARES, E. P. 2007. Determinação do perfil bioquímico de tartarugas-verdes (Chelonia mydas) juvenis selvagens no litoral sul do Rio Grande do Sul.

LEITE, Álvaro Jorge Madeiro; SILVA, Anamaria Cavalcante e. Mortalidade infantil: indicador das condições de vida das populações. Disponível em: <http://www.geocities.com/evidenciaufc/outros/documentos/artigo_mortalidade_infantil.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2008.

LEITE, P.F. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil: proposta de classificação. Curitiba, 1994. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: Geografia do Brasil - região Sul. V.2, Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p.113-150.

LEITE, R. P. Levantamento da fauna da planície litorânea da APA de Guaratuba. Relatório Final. MMA/PNMA/SEMA. 1996a.

LEITE, R. P. Plano de Manejo da Estação Ecológica Ilha do Mel, Meio Biótico, Mamíferos. SEMA/IAP. Curitiba, Paraná. 1996b.

LEPSCH, I. F. Formação e Conservação dos Solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LESSA, G. C.; ANGULO, R.J.; GIANNINI, P.C.F.; ARAÚJO, A.D. 2000. Stratigraphy and Holocene evolution of a regressive barrier in south Brazil. Marine Geology, 165 165(1-4):87-108.

LEWIS, P.N.; HEWITT, C.L; RIDDLE, M. & McMINN, A. Marine introductions in the Southern Ocean: na unrecognised hazard to biodiversity. Marine Pollution Bulletin, 46:213-223. 2003.

LIMA, M.R. de & ANGULO, R.J. 1990. Descoberta de microflora em um nível linhítico da Formação Alexandra, Terciário do Estado do Paraná, Brasil. Anais Acad. Bras. Ciên., Rio de Janeiro, 62 62(4):357-371.

LINGNAU, R. 2004. A importância da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba para conservação de algumas espécies de anfíbios anuros no Estado do Paraná, Brasil. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação 1: 92-97.

LOPES, O.F. 1987. O granito sin-tectônico Cubatãozinho: petrogênese e evolução geológica. In: Simpósio Sul-brasileiro de Geologia,3 Curitiba, 1987 Atas. Curitiba: SBG V.1:481-490.

LOPES, R. M. 1997. Zooplâncton da Baía de Paranaguá: Distribuição espacial, variação temporal e interações tróficas. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LOPES, R. M.; VALE, R.; BRANDINI, F. P. 1998. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. Revista Brasileira de Oceanografia 46: 195-211.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 2. Nova Odessa,SP: Instituto Plantarum, 2002. 368 p.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e exóticas. 3.ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2000. 640 p.

LORENZI, L. Composição e distribuição da macrofauna bêntca em gamboas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 1998. Dissertação (Dissertação em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná.

LOURENÇO, Gilmar Mendes. Economia Paranaense: Fatores de mudanças e entraves ao desenvolvimento. Curitiba: Ed. do Autor, 2007.

LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Ed.) The biology of sea turtles. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. 432 p.

LUTZ, P. Studies on the ingestion of plastic and latex by sea turtles. In: PROCEEDINGS OF THE 2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARINE DEBRIS. R. S. Shomura & M. L. Godfrey (eds). NOAA Technical Memorandum. Honolulu, Hawaii. 719-735. 1990.

MAACK, R. Geografia Física do Estado do Paraná. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná / Universidade Federal do Paraná / Instituto de Biologia e Pesquisas tecnológicas, 1981. 350 p.

MACEDO, S.J.; FLORES MONTES, M.J; LINS, L.C. 2000. Cap. 2. Características abióticas da área. In: BARROS, H.M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S.J.; LIMA, T. (Eds). Gerenciamento Participativo de estuários e Manguezais. Ed. Universitária da UPE, Recife, p. 7-25.

MACHADO, E.C; DANIEL, C.B.; BRANDINI, N & QUEIROZ, R.L.V. Temporal and spatial dynamics of nutrients and particulate suspended matter in Paranaguá Bay, PR, Brazil. Nerítica, 11:17-36. 1997.

MACHADO, Evandro Alves. Cidades saudáveis: relacionando vigilância em saúde e o licenciamento ambiental através da geografia. Dissertação de mestrado. UNB: Brasília, 2007. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2207>. Acesso em 02 ago. 2008.

MAFRA JR, L.L; FERNADES, L.F. & PROENÇA, L.A. Harmful algae and toxins in Paranaguá Bay, Brazil: Bases for Monitoring. Brazilian Journal of Oceanography. 54(1/2):107-121, 2006.

MAKOWSKI, C.; SEMINOFF, J. A.; SALMON, M. Home range and habitat use of juvenile Atlantic green turtles (Chelonia mydas) on shallow reef habitats in Palm Beach, Florida, USA. Marine Biology 148: 1167-1179. 2006.

MANDICUERA – Associação de Cultura Popular. Medicina caseira. Disponível em: <http://www.mandicuera.com.br/index_gel.php?p1=2&p2=11>. Acesso em: 02 ago. 2008.

MANN, K. 1982. Ecology of coastal waters: a system approach. Verkeley: University of California.

MANSUR, M. C. D.; RICHINITTI, L. M. Z.; SANTOS, C. P. Limnoperna fortunei (Dunker, 1857), molusco bivalve invasor, na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 147-149, 1999.

MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P.; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALLIL, C. T.; CARDOSO, F. R. Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão dourado, Limnoperna fortunei (Dunker, 1857), no lago Guaíba, Bacia da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 75-84, 2003.

MARCOVALDI, M. Â. & MARCOVALDI. G. G. D. 1987. Projeto Tartaruga marinha: áreas de desova, épocas de reprodução, técnicas de preservação. Bol. FBCN, n. 22, pag. 95 - 104.

MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.G. Mamíferos. In: MIKICH, S.B. & R.S. BERNILS. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: IAP. 2004. 763 p.

MARGARIDO, TCC; PEREIRA, L. C. M.; NICOLA, P. A. Diagnóstico da mastofauna terrestre da APA de Guaraqueçaba, Brasil. I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, Paraná: 861-889p. 1997.

MARONE, E.; MANTOVANELLI, A.; NOERNBERG, M.A.; KLINGENFUSS, M.S.; LAUTERT, L.F.C.; PRATA JUNIOR, V. P. 1997. Caracterização Física do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá. Pontal do Sul: UFPR. v.2. Relatório consolidado do convênio APPA/CEM.

MÁRQUEZ, R. M. 1990. Sea turtles of the world. an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis 11(125).

MARTIN, L. & SUGUIO, K. 1986. Excursion route along the coastal plains of states of Paraná and Santa Catarina. In: INTERN. SYMP. SEA LEVEL CHANGES AND QUATERNARY SHORELINES. São Paulo, 1986. Special Publ... São Paulo, INQUA. (1):39-124.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; AZEVEDO, A.E.G. 1988. Mapa geológico do Quaternário costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Série Geol. DNPM. Brasília, n.28. 40p. 2 mapas.

MARTINS, G. J.; MARONE, E.; ANGULO, R. J.; NOERNBERG, M. A. & QUADROS, C. J. L. 2004. Dinâmica da zona rasa de shoaling e o transporte de sedimentos na desembocadura sul do Complexo Estuarino de Paranaguá - PR. Boletim Paranaense de Geociências, 54:51-64.

MARTINS, P. Um divertimento trabalhado. Prestígios e rivalidades no fazer fandango da Ilha dos Valadares. Curitiba: 2006. 240 f. Tese de mestrado: Universidade Federal do Paraná.

MARTINS, R. História do Paraná. Curitiba: Editora Guaíra, 3. Ed.

MATA, D.; PIN, C.; RESENDE, G. Composição e consolidação da infra-estrutura domiciliar nos municípios brasileiros. In: Dinâmica dos municípios. CARVALHO, A. X. Y. et al (Org). Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2007. p. 245-288.

MAZIM, F. D.; DIAS, R. A.; SCHLEE JR., J. M. Mastofauna de médio e grande porte ocorrente no município de Pelotas, sul do Rio Grande do Sul. UFPEL, 2004.

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. FAPESP: Plêiade, 1996.

_____. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidea. São Paulo, Plêiade, 1999.

MENDONÇA, F. A. Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. RA'E GA: O espaço geográfico em análise. Curitiba, n.3, p. 67-89, 1999.

MENDONÇA, F. A.; NOGAROLLI, M. O Paraná no aquecimento global: uma explicitação das relações geográficas entre o local e global. In: FRESCA, T. M. et al (Orgs.). Dimensões do espaço paranaense. Londrina: Editora da UEL, 2000. (Série Geografia em Movimento, 2) p.129-152.

MENDONÇA, F.A. Clima e criminalidade: Ensaio analítico da correlação entre a temperatura do ar e a criminalidade urbana. Curitiba/PR: Editora da UFPR, 2001.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: V. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105p.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L. & MOURA, R. L. (Eds) 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160p.

MENEZES-SILVA, S. As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná: composição florística e principais características estruturais. Campinas, 1998. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia. UNICAMP.

MESTRE, L. A. M.; KRUL, R.; MORAES, V. S. 2007. Mangrove Bird Community of Paranaguá Bay – Paraná, Brazil. Braz. Arc. Biol. Tecnol., v. 5, n. 1, p. 75-83.

MICHELLOTO, A. P. et al. Variabilidade dos padrões de distribuição espacial e densidade das associações macrobentônicas ao longo de um gradiente de contaminação ambiental na Baía de Paranaguá (Paraná). 2007. Relatório realizado para o Curso de Graduação em Oceanografia apresentado à disciplina de Ecologia do Bentos Marinho na Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná, PR.

MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM.

MIKICH, S. B. & R. S. BÉRNILS 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná & Mater Natura, xvi + 765 p.

MILAN, P. Paraná quer fandango reconhecido. Gazeta do Povo, Curitiba, 02/08/2008. Caderno Vida e Cidadania, p. 12.

MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A. 1989. Mapa geológico do Estado do Paraná. Brasília. Dep. Nac. Prod. Min. (DNPM). Escala 1:650.000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2008. Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA). Disponível em <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 29 ago. 2008.

MINISTÉRIO DA DEFESA/DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS/STA-SEGURANÇA DO TRÁFEGO AQUAVIÁRIO. Empresas de Mergulho Cadastradas. Disponível em:

<https://www.dpc.mar.mil.br/sta/depto_material/Mergulho/empresas/PR.htm>. Acesso em: 15 ago. 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC/INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA/INEP. Indicadores Demográficos e Educacionais. 2000 – 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=8866&Itemid=&sistemas=1>. Acesso em: 31 jul. 2008.

MINISTÉRIO DA MARINHA. 1960. Carta Náutica 1802. Compilação de levantamentos batimétricos feitos até 1945. Escala 1:80.000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Atenção Básica. Disponível em: < http://dtr2004.saude.gov.br/dab/atencaobasica.php#acs>. Acesso em: 31 jul. 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES/SECRETARIA NACIONAL DA HABITAÇÃO/PBQP-HABITAT. Capacitação profissional para a autogestão/emprego na construção de habitações. Disponível em: < http://www.oit.org/public/portugue/region/ampro/brasilia/hst_pgemp/downloads/maria_salette_weber_capacitacao_profissional_para_a_autogestao.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2008.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. ALICEWEB. 2000 – 2008. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: 31 jul. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Resolução CONAMA 001/86. Publicada no diário oficial da União de 17/12/1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 15 ago. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Programa zoneamento ecológico-econômico. Diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil. Brasília: MMA/SDS, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DST e AIDS nos jornais. A vergonha da prostituição infantil a R$ 1,99. Matéria de: Ricardo Galhardo. Publicado em: 19 mar. 2006. Disponível em: < http://www.aids.gov.br/data/Pages/LUMISDA56F374ITEMIDEE1DDBC93D9344A9B256B82BB74C7E7DPTBRIE.htm>. Acesso em: 20 mar. 2010.

_____. Gestante com sífilis. Disponível em: < http://www.aids.gov.br/data/Pages/LUMIS4B0EAE98PTBRIE.htm>. Acesso em: 20 mar. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. 2002. Brasília – DF. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br> 18/02/2010. [1]

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED: 2006 – 2007. Brasília, 2007b. CD-ROM.

_____. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: 2000 – 2005. Brasília, 2007b. CD-ROM.

MINISTÉRIO DO TURISMO. Plano Nacional de Turismo 2007 – 2010: uma viagem de inclusão. Roteiros do Brasil. Disponível em: <http://www.minasbrasilturismo.com.br/img/blog/Relacao_65_destinos.doc>. Acesso em: 09 ago. 2008.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 417p.

MIRETZKI, M. Bibliografia mastozoológica do Estado do Paraná. Acta Biol. Leopoldensia v. 21, n. 1, p. 35-55. 1999.

MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Mammalia). 2000. 97p. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MITAS, L.; MITASOVA, H. Spatial Interpolation. In: LONGLEY, M. F.; GOODCHILD, D. J.; MAGUIRE, D. W. (Eds.). Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, Wilwy, 1999.

MITASOVA, H.; HOFIERKA, J. Interpolation by Regularized Spline with Tension: II. Aplication to Terrain Modeling and Surface Geometry Analysis. Mathematical Geology, v.25, p.657-669, 1993.

MITASOVA, H.; MITAS, L. Interpolation by Regularized Spline with Tension: I. Theory and Implementation. Mathematical Geology. V.25, n.6, p.641-655, 1993.

MIZGA, Everson. A tradição caiçara agora bem perto de você. Revista Ecovia, São José dos Pinhais, p.6-8, mai./jun. 2008.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2003. Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.html>. Acessado em 13/08/2008.

MONTEIRO, C. A. F. Clima In: A Grande Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, Tomo 1, v. 4, 168. p.14-166.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. , L. R. MONTEIRO & S. F. DOS REIS. 2002. Skull shape and size divergengein the genus Sotalia: a tridimensional morphometric analysis. Journal of Mammalogy 83(1):125-134.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A & MONTEIRO, K. D. K. A. 2001. Low-frequency sounds emitted by Sotalia fluviatilis guianensis (Cetacea: Delphinidae) in an estuarine region in southeastern Brazil. Can. J. Zool. 79: 59-66.MONTÚ, M. & CORDEIRO, T.A. 1988. Zooplancton del complejo estuarial de la Bahía de

Paranagua. I. Composición, dinámica de las especies, ritmos reproductivos y acción de los fatores ambientales sobre la comunidad. Nerítica 3(1): 61-83.

MONTEIRO-NETO,C., ITAVO, R.V. & MORAES, L.E.S. 2003. Concentrations of heavy metals in Sotalia fluviatilis (Cetacea: Delphinidae) off the coast of Ceara´ , northeast Brazil. Environmental Pollution 123. p.319–324

MONTGOMERY WATSON BRASIL & ESSE ENGENHARIA E CONSULTORIA. Estações de Tratamento de Esgoto do Projeto Elaboração do Cadastro dos Usuários de Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Curitiba. (documento elaborado a pedido da SUDERHSA). Curitiba, 1999.

MOORE, S. E.; CLARKE, J. T. 2002. Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichitus robustuts*). Journal of Cetacean Research and Management, 4 (1): 19-25.

MOORE, S. E. 2008. Marine mammals as ecosystem sentinels. Jounal of Mammalogy 89(3): 534-540.

MORAES, V. S. & R. KRUL. 1995. Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. Arq. Biol. Tecnol. v. 38, n. 1, p. 121-134.

MORAES, V. S. Avifauna da Ilha do Mel, litoral do Paraná. Arq. Biol. Tecnol. v. 34, n. 2, p. 195-205. 1991.

MORATO, S. A. A. Obras de Ampliação do Cais do Porto de Paranaguá, Meio Biótico, Herpetofauna. ENGEMIN Geografia e Geologia Ltda. (Relatório Técnico não publicado). 2004.

MOREIRA FILHO, H & KUTNER, M. B. Contribuição para o conhecimento das diatomáceas do Manguezal de Alexandra. Bolm. Univ. Fed. Paraná., Curitiba, 4: 1-24. 1962.

MOREIRA FILHO, H. & MÔMOLI, D. M. Sobtre a presença de diatomáceas em alguns sambaquis do litoral paranaense. Bolm. Univ. Fed. Paraná, Curitiba:1-9. 1962.

MOREIRA-FILHO H., VALENTE-MOREIRA I.M., SOUZA-MOSIMANN R.M, & CUNHA J.A. Avaliação florística e ecológica das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Estudos de Biologia, 25:5-48. 1990.

MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I. M. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Bolm. Museu Bot. Municipal, 47:1-17. 1981.

MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I. M. Diatomáceas epífitas em Ulva fasciata Delile. Bolm. Mus. Bot. Municipal, 41:1-10. 1980.

MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Catálogo das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas do Estado do Paraná, Brasil. Acta. Biol. Par., 13(1, 2, 3, 4):3-49. 1984.

MOREIRA-FILHO, H. Margaritum (Podosira) tenebro (Leuduger-Fortmorel) Nov. Genus et nova comb. Bolm. Univ. Fed. do Paraná, 20:1-4. 1968.

MOREIRA-FILHO, H., VALENTE-MOREIRA, I. M. & CECY, I.I.T. Diatomáceas da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil (Chrysophyta-Bacillariophyceae). Bolm. Mus. Bot. Municipal, 20:1-25. 1975

MORGENSTERN, A. Porto de Paranaguá Contribuição à História: período de 1935-1985. Curitiba: Coração Brasil Editora, 2006.

MOTA, M. A.; LIMA, F. S.; COELHO, L. C.; D´ARCE, R. C. F. 2006. Influenza aviária. Cartilha. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Saúde Animal, Coordenação-Geral de Combate às Doenças, Coordenação de Sanidade Avícola – Brasília, DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MOURA, G. L. et al. Programa Paraná sem Dor de Câncer. Disponível em: <http://www.saudebrasilnet.com.br/premios/oncologia/premio1/trabalhos/044s.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2008.

MUSEU VIVO DO FANDANGO. Fandangueiros. Disponível em: <http://www.museuvivodofandango.com.br/main/home.htm>. Acesso em 06 ago. 2008.

_____. Pontos de visitação. Disponível em: <http://www.museuvivodofandango.com.br/main/home.htm>. Acesso em 06 ago. 2008

_____. O Fandango. Disponível em: <http://www.museuvivodofandango.com.br/main/home.htm>. Acesso em 06 ago. 2008.

NAJBERG, S. e PEREIRA, R. O. Novas estimativas do modelo de geração de empregos do BNDES. Sinopse Econômica, nº 133, março de 2004. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/estudos/estimativas.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2008.

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.

NASCIMENTO, Ana Paula Branco do; ALVES, Marcelo Correa; e MOLINA, Silvia Maria Guerra. Quintais domésticos e sua relação com estado nutricional de crianças rurais, migrantes e urbanas. Tecnologia para a Saúde, n. 5, out. 2005. MultiCiência Disponível em: <http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_05/rede_03_05.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2008.

NASCIMENTO, Hiata Anderson Silva do. O movimento sindical portuário e a Lei de modernização dos portos: avanços e impasses. Disponível em: <http://www.cchn.ufes.br/anpuhes/ensaio15.htm>. Acesso em: 06 set. 2008.

NAUFRÁGIOS DO PARANÁ. Apresenta informações gerais sobre os naufrágios no Paraná. Disponível em: <http://www.naufragiosdoparana.com.br/pesquisa.html>. Acesso em: 23 jul. 2008.

NETLEGIS. Exportação – Produtos industrializados respondem por 65% das exportações paranaenses. Publicado em: 29 dez. 2005. Disponível em: <http://www.netlegis.com.br/index.jsp?arquivo=detalhesNoticia.jsp&cod=8580>. Acesso em: 12 ago. 2008.

NETTO, A. L. C. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil 1998. p. 93-148.

NETTO, S. A. & LANA, P. C. Benthic macrofauna of Spartina allterniflora marshes and nearby unvegetated tidal flats of Paranaguá Bay, Se Brazil. Neritica, v. 10, n. 1/2, p. 41-55, 1996.

NETTO, S. A. & LANA, P. C. Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in subtropical tidal creek of southeastern Brazil. Mar.Ecol.Progr.Ser. v.106 p.239-47. 1994.

NETTO, S. A. & LANA, P. C. Influence of spartina alterniflora on superficial sediment characteristics of tidal flats in Paranaguá Bay (South-Eastern Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science. v.44. p.1-8. 1997.

NETTO, S. A. & LANA, P. C.. Zonação e estratificação da macrofauna bêntica em um banco areno-lodoso do setor euhalino de alta energia da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Iheringia. v.79. p.27-37. 1995.

NETTO, S. A. Composição, distribuição e variabilidade sazonal da macrofauna bêntica de marismas e bancos não-vegetados da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 1993. Dissertação (Dissertação em Zoologia). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

NEVES, C. S. Bioinvasão mediada por embarcações de recreio na Baía de Paranaguá, PR e suas implicações para a conservação. 2006. Dissertação (Dissertação em Ecologia). Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

NEVES, C. S. Invasões Biológicas. 2008. Disponível em: <http://zoo.bio.ufpr.br/invasores/index.htm>. Acesso em: 28 ago. 2008.

NEVES, C. S.; ROCHA, R. M.; PITOMBO, F. B.; Roper, JJ. Artificial substrate use by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. Biofouling 23, p. 319-330, 2007.

Newell, R.C., Seiderer, L.J., Hitchcock, D.R., 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. **Oceanography and marine biology: an annual review**, 36:127-178.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NOERNBERG, M. A. Índice de sensibilidade ambiental na Baía de Paranaguá a partir de dados de sensoriamento remoto e SIG. Relatório Técnico. 2000.

NOERNBERG, M.A. 2001. Processos Morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá – Paraná – Brasil: Um Estudo a Partir de Dados in situ e Landsat – TM. Curitiba. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Tese de Doutorado, 180 p.

NOERNBERG, M.A.; LAUTERT, L.F.C.; ARAÚJO, A.D.; ODRESKY, L.L. 1997. Base de dados digital do litoral paranaense em sistema de informações geográficas. Nerítica, v.11, 191-195. Nota Técnica.

NOTÍCIAS TERRA. PAC: governo autoriza dragagem do Porto de Paranaguá (19/06/2008). Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/interna/0,,OI2960774-EI8177,00.html>. Acesso em: 30 jul. 2008.

NRC Stemming the Tide: Controlling Introductions of Nonindigenous Species by Ships' Ballast Water. Committee on ship's ballast water. National Research Council, National Academic press, Washington D.C. 1996.

O'SHEA, T. J.; ODELL, D. K. 2008. Large-scale marine ecosystem changes and the conservation of marine mammals. Journal of Mammalogy 89 (3): 529-533.

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..Floraciones de microalgas nocivas en Brasil: estado del arte y proyectos en curso. In SAR, E. A.; FERRARIO, M.E. & REGUERA, B. Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano. Instituto Español de Oceanografia. 2002, 311p.

ODRESKI, L.L.R. 2002. Evolução Sedimentar e Batimétrica da Baía de Antonina – Pr. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade Federal do Paraná. 95 p.

OERTEL, G.F. 1975. Ebb-tidal deltas of Georgia estuaries. In: CRONIN L. E. (ed.). Estuarine Research Geology and Engineering. New York. Acad. Press, 2:267-276.

OLIVEIRA NETO, J. F.; GODEFROID, R. S.; QUEIROZ, G. M. L. N. & SCHWARZ JUNIIOR, R. 2004. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. Acta Biologica Leopoldensia, 26(1): 125-138.

OLIVEIRA, Denise Alves. Ecologia e valoração da paisagem do entorno da cidade de Paranaguá. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

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. 137p.

OLIVEIRA, M. D.; PELLEGRIN, L. A.; BARRETO, R. R.; SANTOS, C. L.; XAVIER, I. G. 2004. Área de Ocorrência do Mexilhão Dourado (Limnoperna fortunei) na Bacia do Alto Paraguai, entre os anos de 1998 e 2004. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Corumbá, MT. 19p.

OLIVEIRA, R. B. de; LARA, L. M. O fandango na cultura popular paranaense: origem e caracterização. Disponível em: <http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/iccesumar/article/viewFile/82/155>. Acesso em 04 ago. 2008. Iniciação Científica – CESUMAR. Jan. – jun. 2004, v. 06, n. 01, p. 17-29.

OLIVEIRA, R. C. O silêncio dos vencedores Genealogia, Classe dominante e Estado do Paraná. Curitiba: Moinho do Verbo Editora, 2001.

OLIVEIRA, R..J.M. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas (Bacillariophyceae) no plâncton estuarino do Rio Itiberê, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, 1984.441p. Universidade Federal; do Paraná.

OLIVEIRA, R.J.M. Um levantamento quantitativo relativo do gênero Actinoptychus Ehrenberg (Chrysophyta-Bacillariophyceae) no estuário do Rio Itiberê, Paranaguá, Paraná, Brasil. Estudos de Biologia, Curitiba, 8:1-27. 1983.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; SPACH, H. L.; SCHWARZ-JUNIOR, R. & PICHLER, H. A. 2008. Diel variation in fish assemblages in tidal creeks in southern Brazil. Brazilian Journal of Biology, 68(1): 37-43.

OLMOS, F.; SILVA, R. S. 2001. The avifauna of a southeastern Brazilian mangrove. Internat. J. Ornithol., v. 4, p. 137-207.

OMAIRI, L.; LANA, P. C. Recolonização da fauna macrobêntica na gamboa Perequê, Pontal do Sul, PR. In: III Evento de iniciação Científica, 1995, Curitibs. III Evento de iniciação Científica, 1995. p.25-27.

PAGLIOSA, P. R. A. Efeitos da vegetação e da predação sobre as associações macrobênticas de uma planície de maré da Baía de Paranaguá (SE Brasil). 1997. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

PALAZZO JR., J. T. 2006. Atlântico Sul: Um Santuário de Baleias. Recife: Fundação Mamíferos Aquáticos. 79p.

PALERMO, Marco Antonio. Gerenciamento ambiental integrado. São Paulo: Ed. Annablume, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Programa Floresta Atlântica. Caracterização da Atividade Mineral. Curitiba: SEMA / MINEROPAR, v.1, 107p. 2002a.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Programa Floresta Atlântica. Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná. Relatório final. Curitiba, 2002b.

PARANÁ-ON-LINE. Paranaguá vai ganhar complexo turístico. Redação O Estado do Paraná. Ciciro Back. 25 out. 2006. Disponível em: <http://www.parana-online.com.br/canal/viagem-e-turismo/news/206003/>. Acesso em: 25 ago. 2008.

PARANÁ. Agência de Notícias do Estado do Paraná. Copel testa iluminação pública com uso de Leds. 19 jan. 2010. Disponível em: <

http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=53661&tit=Copel-testa-iluminacao-publica-com-uso-de-Leds>. Acesso em: 21 mar. 2010.

PARELLADA, C. I. [et.al.] Vida indígena no Paraná: memória, presença, horizontes. Curitiba: PROVOPAR Ação Social PR, 2006

_____. e GOTTARDI NETO, A. Inventário de sambaquis do litoral do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências UFPR, Curitiba, n.42, 1994

_____. Estudo arqueológico do alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná. São Paulo: 2005. 217 f. Dissertação (Doutorado em Arqueologia – Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo.

PASSOS, Afonso Dinis Costa. Epidemia de cólera no Sul do Brasil. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 1999, vol. 15, no. 2, abr./jun. 1999. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1999000200030&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 09 ago. 2008.

PAULA, E. V. Dengue: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Estado do Paraná (1993-2003). Curitiba, 2005, 164 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PAULA, E. V. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. Curitiba, 2003, 107 f. Monografia (Graduação em Geografia). Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PAULA, E. V.; CUNICO, C. Caracterização sócio-ambiental das bacias hidrográficas que drenam para a Baía de Antonina (Projeto CAD - Fase 1). Antonina: ADEMADAN, 2005. 56 p. Relatório Técnico Terminais Portuários Ponta do Felix.

PAULA, E. V.; CUNICO, C. Caracterização sócio-ambiental das bacias hidrográficas que drenam para a Baía de Antonina e Paranaguá (Projeto CAD - Fase 3). Antonina: ADEMADAN, 2006. 109 p. Relatório Técnico Terminais Portuários Ponta do Felix, Terminais Marítimos da Cattalini e Terminais de Contêineres de Paranaguá.

PAULA, E. V.; CUNICO, C. O assoreamento das baías de Antonina e Paranaguá e a gestão de suas bacias hidrográficas. In: BOLDRINI, E. B.; SORAES, C. R.; PAULA, E. V.(Orgs.). Dragagens Portuárias no Brasil: Licenciamento e Monitoramento Ambiental. Antonina: Governo do Estado do Paraná; SEMA/PR; ADEMADAN; UNIBEM. 2007.

PAULA, E. V.; CUNICO, C.; BOLDRINI, E. B. Controle do assoreamento e dos contaminantes por meio da gestão de bacias hidrográficas para o planejamento das dragagens portuárias na Baía de Antonina/Paraná/Brasil. RAE´GA: O espaço geográfico em análise. Curitiba, n.12. 2006, p. 195-210.

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.

PENTEADO, R. A. N. (1); *SILVA, E. L.; *KRUGER, E. A.; *REMPEL, D.; WILHELM, H. M ; *CUNHA, R. B. C.; *DAEMME, L.C.; BÓRIO, *H.F.; .**LAURINDO, J.C; ***COQUETO, J.R. (2)llaurindo@tecpar.br

PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. (Org.). Biologia Marinha. 2002. Ed. Ed. Interciência Ltda. Rio de Janeiro: 01-382.

PESSERL, B. H. 2007. Seletividade de captura de redes de emalhe em um ambiente de gamboa. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 46p.

PICHLER, H. A. 2005. A ictiofauna em planícies de maré da baía dos Pinheiros, Paraná. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 68p.

PICKARD, G.L. & EMERY, W.J. 1990. Descriptive physical oceanography: an introduction. 5. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 320 p.

PIGNATTI, Marta G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. Ambiente & Sociedade, vol. VII, nº 1, jan/jun 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23540.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2008.

PINHEIRO, Luciana. Declínio e permanência da pesca de arrastão de praia face às mudanças nos regimes de uso e apropriação dos recursos pesqueiros no litoral do Paraná. 2008, 278 f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Doutorado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

PINHEIRO, P. C. 1999. Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 171p.

PINHEIRO, P.C.; CORREA, M.F.M. & SPACH, H.L. 1996. Caracteres consistentes para identificação de pós-larvas, juvenis e adultos de Anchoa parva e A. tricolor (Pisces, Engraulidae). Arq. Biol. Tecnol. 37(4): 843-852.

PINHEIRO, M. A. A., FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Sexual maturity of speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamark, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in the Ubatuba littoral, São Paulo State, Brazil. Crustaceana, n. 71, v. 4: p. 434-452, 1998.

PLANO DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC. Site da Agência Brasil. Disponível em: <http://www.agenciabrasil.gov.br/media/arquivos/2007/01/22/pac_internet.pdf/view>. Acesso em: 29 jul. 2008.

POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ. Corpo de Bombeiros. Sistema de Registro e Estatística de Ocorrências. Disponível em: <http://www.bombeiroscascavel.com.br/registroccb/imprensa.php>. Acesso em: 13 ago. 2008.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Porto de Paranaguá se consolida como maior exportador de grãos. Publicado em: 29 maio 2006. Disponível em:

<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=14127>. Acesso em: 4 ago. 2008.

PORTAL DO VOLUNTÁRIO. Crianças de Paranaguá começam a receber leite produzido pela Appa. Disponível em: http://www.portaldovoluntario.org.br/site/pagina.php?idclipping=44338&idmenu=45. Acesso em: 05 ago. 2008.

PORTAL SAÚDE. Ministério da Saúde inaugura em Paranaguá (PR) a 179ª farmácia popular do país – publicado em 01/08/2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/noticias_detalhe.cfm?co_seq_noticia=27887>. Acesso em: 02 ago. 2008.

PORTO NETO, F. 2003. Zooplankton as Bioindiccator of Environmental Quality in the Tamandaré Reef System (Pernambuca, Brasil): Antropogenic Influences and Inateraction with Mangroves. Tese de Doutorado, ZMT Bremem, 167p.

PORTOBRÁS. 1988. Levantamento sísmico nas proximidades do TECON, no Porto de Paranaguá. Período de sondagem: 09/10 à 14/10/88. Planta F – 1822 – DHN. Escala 1:2.000. Paranaguá, Pr.

POSSE, Z. C. S. A população pré-histórica do litoral paranaense, vista através dos sambaquis. Curitiba: 1978. 165 f. Dissertação (Mestrado em História Demográfica) Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ – PMP. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Leis municipais. Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/cidades.pl?cidade=Paranaguá&estado=PR&prefeitura=1 >. Acesso em 25 jul. 2008.

_____. Lei Ordinária no 2894/2008. Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/egi-local/forpgs/showinglaw.pl>. Acesso em: 25 jul. 2008.

_____. Relação de projetos na área educacional. 2008. s. d.

PROCOPIAK, L.K. Diatomáceas (Bacillariophyta) em águas de lastro de navios do Porto de Paranaguá, e na Baía de Paranaguá, PR, com ênfase em espécies exóticas e nocivas. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, 2004, 224p. Universidade Federal; do Paraná.

PROCOPIAK, L.K., FERNANDES, L.F. & MOREIRA-FILHO, H. Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas.

Biota Neotropica v6 (n3) – http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?inventory+bn02306032006, p. 21-28, 2006

PROENÇA, L. A. O. & MAFRA, L. L. 2005. Ocorrência de ficotoxinas na costa brasileira. In: SBFIC. (Org.). Formação de Ficólogos: um compromisso com a sutentabilidade dos recursos aquáticos. Rio de Janeiro, p. 57-77.

PROENÇA, L. A. O., TAMANAHA, M. S. & SOUZA, N. P. 2001. The toxic dinoflagellate Gymnodinium catenatum Graham in Southern Brazilian waters: occurence, pigments and toxins. Atlântica, Rio Grande, 23: 59-65.

PROENÇA, L.A. & L. RÖRIG. 1995. Mussel production and toxic algal blooms in Santa Catarina State, Southern Brazil. Harmful Algal News 12/13, IOC of UNESCO: 5.

PROENÇA, L.A., F. SCHMITT, S. GUIMARÃES & L.R. RÖRIG, 1999. Análise de toxinas diarreicas em duas espécies de Prorocentrum (Dinophyceae) isoladas em área de cultivo de moluscos. Notas Técnicas da FACIMAR, Itajaí: 3

PROENÇA, L.A.O. & FERNANDES, L.F. Introdução de microalgas no ambiente marinho: impactos negativos e fatores controladores. In SILVA, J.S. V. & SOUZA, R.C.C.L. Água de lastro e bioinvasão. Editora Interciência. 2004, 224 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2003. Brasília: PNUD, 2003. Disponível em: <http://www.pnud.org.br>. Acesso em: 01 jul. 2008.

PUTNAM, Robert D. Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

QUADROS, J. Aspectos da ecologia de Lontra longicaudis (Olfers, 1818) em uma área de Floresta Atlântica de Planície, Município de Itapoá, SC. 1998. 71p. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

QUEIROZ, G. M. L. N. 2005. Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 92 p.

QUEIROZ, G. M. L. N.; SPACH, H. L.; SOBOLEWSKI-MORELOS, M. & SCHWARZ JÚNIOR, R. 2007. A ictiofauna demersal de áreas com diferentes níveis de ocupação humana, no estuário de Paranaguá. Arquivos de Ciências do Mar, 40(2): 80-91.

QUEIROZ, G. M. L. N.; SPACH, H. L.; SOBOLEWSKI-MORELOS, M.; SANTOS, L. O. & SCHWARZ Jr, R. 2006. Caracterização da ictiofauna demersal de duas área do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. Biociências, Porto Alegre, 14(2): 112-124.

RAFFAELLI, D.; BELL, E.; WEITHOFF G.; MATSUMOTO, A.; CRUZ-MOTTA, J. J.; KERSHAW, P.; PARKER, R.; PARRY, D.; JONES, M. The ups and downs of benthic ecology: considerations of scale, heterogeneity and surveillance for benthic-pelagic coupling. Journal of Experimental Marine Biology and ecology. v.285-286, p.191-203, fev. 2003.

RAMBELLI, Gilson. O abandono do Patrimônio Arqueológico para a Arqueologia Brasileira. Disponível em

< http://www.naya.org.ar/articulos/submar03.htm> Acesso em: 23 jul. 2008

RAPP, A. & FAIRBRIDGE, R.W. 1968. Talus fan or cone; scree and cliff debris. In: FAIRBRIDGE R. W. Enciclopedia of Geomorphology. Stroudsburg. D. Hutchinson & Ross. p.1106-1109.

RAUEN, André Tortato. Tecnologia e (des)emprego: breve síntese do debate atual. Disponível em: <http://espacoacademico.com.br/072/72rauen.htm>. Acesso em: 07 ago. 2008.

RAUEN, M. J. et al. Levantamento semidetalhado de solos. In: Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do Estado do Paraná; Bacias Hidrográficas dos rios das Cinzas e Laranjinha, Iapó, Iguaçu, Piquiri, Pirapó, Tibagi e Litoral. Coord. João Carlos Henklain. Londrina: IAPAR, 1994. v.2. il. (IAPAR. Boletim técnico, 24).

RAYNAUT, Claude. Interdisciplinaridade e promoção da saúde: o papel da antropologia. Algumas idéias simples a partir de experiências africanas e brasileiras. Revista Brasileira de Epidemiologia. V. 5, supl. 1. São Paulo, nov. 2002. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2002000400006&lng=pt>. Acesso em: 03 ago. 2008.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (organizadores). Águas Doces

no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3ª edição. 2006.

REDE JOVEM. Jovens de Paranaguá se mobilizam contra exploração sexual infanto-juvenil. Publicado em: 22 mai. 2007. Disponível em: <http://redevirajovem.blogspot.com/2007/05/jovens-de-paranagu-se-mobilizam-contra.html>. Acesso em: 06 set. 2008.

REES, H.L. et al. Benthic studies at dredged material disposal sites in Liverpool Bay. Aquati. Environ. Monit. Rep. Dir. Fish. Res. Great Britain., v. 28, p. 1-21. 1992.

REGUERA, B. Establecimiento de un programa de seguimiento de microalgas toxicas. in SAR, E; FERRARIO, M.E. & REGUERA, B, 2002 Floraciones algales nocivas en el cono Sur Americano. Instituto Español de Oceanografia, 311p.

REINECK, H.E. & SINGH, I.B. 1973. Depositional sedimentary environments. Berlin. Springer-Verlag. 439p.

REISE, K.; GOLLASH, S. & WOLFF, W. J. Introduced marine species of the North Sea coasts. Helgoländer Meeresunters. 52:219-234. 1999.

RESENDE, G. M. et al. Evolução recente da violência nos municípios brasileiros. In: Dinâmica dos municípios/ organizadores: Alexandre Xavier Ywata Carvalho et al. Brasília: IPEA, 2007.

REVISTA CIDADES DO BRASIL. Disponível em: < http://www.cidadesdobrasil.com.br/cgi-cn/news.cgi?cl= 991051000970000 8114&arecod=16&newcod=658>. Acesso em 05 set. 2008.

REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO. Curitiba: BADEP, jul.- ago. 1975.

REVISTA PORTUÁRIA. Porto de Paranaguá responde por 7% da receita cambial do país. Revista Portuária/O Povo/CE. Publicada em: 18 jun. 2008. <http://www.revistaportuaria.com.br/?home=noticias&n=zTmCU&t=porto-paranagua-responde-por-7-receita-cambial-pais>. Acesso em: 25 ago. 2008.

REZENDE, F. 2000. Bioacústica e alterações acústico comportamentais de Sotalia fluviatilis guianensis (Cetacea, Delphinidae) frente a atividade de embarcações na Baía de Trapandé, Cananéia, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, Brasil.

RIBAS, C. F. Obras de Ampliação do Cais do Porto de Paranaguá, Meio Biótico, Ornitofauna. ENGEMIN Geografia e Geologia Ltda. (Relatório Técnico não publicado). 2004.

RICCOMINI, C.; PELAGGIA, A.V.G.; SALONI, J.C.L.; KOHNKE, M.W.; FIGUEIRA, R.M. 1989. Neotectonic activity in the Serra do Mar rift system (southeastern Brazil). Jour South Amer. Earth Scien., Great Britain, v.2, n.2. p.191-197.

RICHARDSON, W. J.; GREENE JR., C. R.; MALME, C. I.; THOMSON, D. H. 1995. Marine mammals and noise, Academic Press. San Diego.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan,1993. 458p.

RICKLEFS, R.E. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470p.

RICKLEFS, R.E. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503p.

RIGBY, G & HALLEGRAEFF, G. The transfer and control of harmful marine organisms in shipping ballast water: behaviour of marine plankton and ballast water exchange trials in the mv “Iron Whyalla” J. Marine Env. Engg., 1:91-110. 1994.

RIGOLON, Francisco José Zagari. O investimento em infra-estrutura e a retomada do crescimento econômico sustentado. Pesquisa e Planejamento Econômico. V. 28, n. 1. Rio de Janeiro: abr. 1998. Disponível em: < http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/716/656>. Acesso em: 30 jul. 2008.

RIVEREAU, J.C.; TREIN, E.; MURATORI, A.; FUCK, R.A.; BASUMALLICK, S., BERTOLDO, A. L. 1970. Antonina, folha geológica. Curitiba, Comissão da Carta Geológica do Paraná. Escala 1:70.000.

RIZZINI, C. T. Tratado de Fitogeografia do Brasil – Aspectos sociológicos e florísticos. v. 2. São Paulo: Hucitec, 1979.

ROBERT, M. C. & CHAVES, P. T. C. 2001. Observações sobre o ciclo de vida da corvina, Micropogonias furnieri (Desmarest) (Teleostei Sciaenidae), no litoral do Estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 18(2): 421-428.

ROBERT, M. C. 2004. Análise da pesca artesanal de fundeio realizada pelas comunidades de Brejatuba, litoral sul do Paraná, e de Barra do Saí, litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 125p.

ROBERT, M. C. 2008. Variações nos procedimentos de pesca associadas às flutuações sazonais na disponibilidade do recurso ictiofaunístico costeiro na região limítrofe Paraná/Santa Catarina: um estudo de caso na comunidade de Barra do Saí (Itapoá, SC). Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 236p.

ROBERT, M. C.; PROCOPIAK, L. K. & FONSECA, A. R. D. 2007. 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, pp 213-231.

ROCHA, H. O. da et al. Levantamento geomorfológico com ênfase em solos da porção sul de tombamento da Serra do Mar. Convênio 52/90 – UFPR e Instituto de Terras, Cartografia e Floresta. Curitiba – PR: 1992. Vol 1 – 7.

ROCHA, H. O. et al. Levantamento de Solos: Reserva Natural do Rio Cachoeira. Curitiba: Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental/ The Nature Consevancy. 2002.

ROCHA, R. M.; KREMER, L. P. Introduced ascidians in Paranaguá Bay, Paraná, southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1170-1184, 2005.

RODERJAN, C. V. Caracterização da vegetação dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos (campos de altitude) nas serras dos Órgãos e do Capivarí no Estado do Paraná. Relatório CNPq – Bolsa de Produtividade em Pesquisa, 1999. 36 p.

RODERJAN, C. V.(Coord.). Levantamento da vegetação da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba – APA de Guaratuba. Curitiba: UFPR, 78p. 1997.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G. H. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. Ciência & Ambiente, Santa Maria, n. 24, p.78-118, 2002.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y.S. Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental APA – Guaraqueçaba. FUPEF Sér. Técn. v. 15, p. 1-51, 1988.

ROSA, L.; GUEBERT, F. M.; LÓPEZ, E. A. e MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2008. Ocorrência reprodutiva de Dermochelys coriacea em Pontal do Paraná, PR. III Congresso Brasileiro de Oceanografia – Livro de Resumos, Fortaleza, Ceará.

ROSAS, F. C. W. 2000. Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de Sotalia guianensis e Pontoporia blainvillei (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

ROSSI- SANTOS, M.R; PODOS, J.E. 2006. Geographic variation in whistle structure of the marine Sotalia guianensis dolphin.

ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press. Cambridge, 1990. 747p.

RUIZ, G. M.; CARLTON, J. T; GROSHOLZ, E. D. & HINES, A. H. Global invasios of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent and consequences. Amer. Zool., 37:621-632, 1997.

RUIZ, G. M.; FOFONOFF, P. W.; CARLTON, J. T.; WONHAN, M. J. & HINES, A. H. Invasion of coastal marine communities in North America: apparent patterns, processes, and biases. Annu. Ver. Ecol. Syst., 31:482-532, 2000.

SÁ, F. & MACHADO, E. C. 2007. Metais pesados e arsênio em sedimentos do canal de acesso aos portos do Estado do Paraná (PR). Págs. 253-263. In: BOLDRINI, E. B.; SOARES, C. R. & PAULA, E. V. (Orgs.). Dragagens Portuárias no Brasil - Licenciamento e Monitoramento Ambiental. SEMA/PR, Curitiba, PR, Brasil.

SAAB, William George Lopes. Considerações sobre o desenvolvimento do setor de turismo no Brasil. BNDES Setorial, n. 10, p. 285 – 312, set. 1999. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set1008.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2008.

SANCHES, T. M., BELLINI, C. Juvenile Eretmochelys imbricata and Chelonia mydas in the Archipelago of Fernando de Noronha, Brazil. Chelonian Conserv. Biology 3 (2): 308-311. 1999.

SANDRINI-NETO, L.; HOSTIN, L. M. & LANA, P. C. Detecção e avaliação dos impactos das atividades de dragagem nas associações macrofaunais: a importância do delineamento amostral. In: Dragagens Portuárias no Brasil – Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente. Antonina: ADEMADAN, UNIBEM e MCT, 2008. p. 94 -103.

SANTOS JUNIOR, OSWALDO DIAS DOS. A Ilha do Mel no contexto do desenvolvimento turístico. Dialogando no Turismo. V. 2, n.1. Rosana, nov. 2006. Disponível em: <www.rosana.unesp.br/revista/documentos/v1n2a2.pdf>. Acesso em 31 jul. 2008.

SANTOS, C. 2006. Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagui e Praia de Leste, PR. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 142p.

SANTOS, C.; SCHWARZ Jr, R.; OLIVEIRA NETO, J. F. & SPACH, H. L. 2002. 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.

SANTOS, R. E. F.; BRAGA, F. G.; LINGNAU, R. Fauna terrestre. In: Avaliação Ambiental Integrada da bacia hidrográfica do rio Piquiri. Relatório Técnico apresentado à SOMA, 2008.

SASAKI, G. 2006. Interações entre embarcações e Boto-cinza Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae) na região da Ilha das Peças, Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Estado do Paraná. Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

SATÔ, S.S., M.N. PARANAGUÁ & E. ESKINAZI, 1963/64. On the mechanism of red tide of Trichodesmium in Recife, Northeastern Brazil, with some consideration of the relation tothe human disease, “Tamadaré Fever”. Trabs. Inst. Oceanogr., Recife 5/6: 7-49.

SAVENKOFF, C., MORISSETTE, L., CASTONGUAY, M., SWAIN, D.P., CHABOT, D. & HANSON, J.M. 2008.Interactions between Marine Mammals and Fisheries:Implications for Cod Recovery Em: Ecosystem Ecology Research Trends. Ed. J. Chen and C. Guo. P. 107 – 151.

SBH. 2008. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>. Acesso em 25 ago. 2008.

SCHERER-NETO, P & F. C. STRAUBE. 1995. Aves do Paraná: História, lista anotada e bibliografia. Campo Largo: Logos Press, 79p.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; BORNSCHEIN, M. R. 1995. Lista de aves da floresta atlântica e ecossistemas associados no Estado do Paraná. In: Ravazzani, C. et al. Mata Atlântica, p.105-107. Curitiba: Edibran.

SCHORIES, D.; BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M.; KRUMME, U.; MEHLIG, U.; RADEMAKER, V. The keystone role of leaf-removing crabs in mangrove forests of North Brazil. 2003. Wetl Ecol Manag, Dordrecht, v. 11, p. 243-255.

SCHWARZ Jr, R.; FRANCO, A. C. N. P.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; PICHLER, H. A. & QUEIROZ, G. M. L. N. 2007. Variação da estrutura espacial da ictiofauna demersal capturada com rede de arrasto de porta na baía dos Pinheiros, PR. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 33(2): 157-169.

SCHWARZ JR, R.; FRANCO, A. C. P.; SPACH, H. L. ; SARPEDONTI, V.; PICHLER, H. A.; QUEIROZ, G. M. L. N. 2006. Composição e estrutura da ictiofauna demersal na Baía dos Pinheiros, Paraná. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, 10(1): 27-39.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ – SEAB/PR, DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – DERAL. Valor Bruto da Produção Agropecuária Paranaense em 2006. Curitiba, 2006. Disponível em: <http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/VBP_2006.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA DO PARANÁ – SEEC. Guia dos Bens Tombados pela Secretaria de Cultura do Paraná, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO PARANA - SEFA. Decreto n. 1.465. Disponível em: <http://www.sefanet.pr.gov.br/SEFADocumento/Arquivos/2200301465.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ – SESA. Paraná sem Dor. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=318>. Acesso em: 02 ago. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO – SEDU. Encontros Regionais 2006. Ciclo Interativo. Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico - PRDE. Estado do Paraná. Curitiba. S.d.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL – STN. FINBRA. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estatistica/est_estados.asp>. Acesso em: 23 jul. 2008.

SECRETARIA ESPECIAL DE AQÜICULTURA E PESCA – SEAP. Relatório técnico sobre o censo estrutural da pesca artesanal marítima e estuarina nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Itajaí, nov. 2005. Disponível em: <http://200.198.202.145/seap/Dados_estatisticos/Censo%20Estrutural%20do%20SudesteSul.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2008.

SECRETARIA MUNICIPAL DA CRIANÇA, PROMOÇÃO E ASSISTÊNCIA SOCIAL. Ações Realizadas – 2008. Mensagem recebida por <rossana.ciminelli@globo.com> em 14 ago. 2008.

SEMA. 2006. Subsídios ao Ordenamento das Áreas Estuarina e Costeira do Paraná : Projeto Gestão Integrada da Zona Costeira do Paraná com ênfase na Área Marinha; Programa Nacional de Meio Ambiente - PNMA II; Organizadores, CASTELLA, R.M.B., CASTELLA, P.R., FIGUEIREDO, D.C.S., QUEIROZ, S.M.P. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA, 2006. 144 p.: il.; 42 cm.

SEMINOFF, J. A., RESENDIZ, A., NICHOLS, W. J. Diet of east green turtles (Chelonia mydas) in the central Gulf of California, México. Journal of Herpetology 36: 447-453. 2002.

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC. Mesa Brasil. Disponível em: <http://www.sescpr.com.br:8080/mesabrasil/MesaBrasil?dest=content&cod=41>. Acesso em: 05 ago. 2008.

SHAEFFER-NOVELLI, Y. O papel ecológico e sócio-econômico dos manguezais. In: CAMPOS; A.A. (coord). A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada. Fortaleza: Aquasis, 2003. p: 46-47.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova fronteira. 912p.

SIGA Jr, O.; BASEI, M.A.S.; REIS NETO, J.M.; BUBA, R.M. 1994. Maciços graníticos da porção sudeste do Paraná e nordeste de Santa Catarina: geocronologia e implicações tectônicas. In Cong. Bras. Geol. 38, Baln. Camboriú. Bol. de Resumos Expandidos. Fpolis: SBG V2:400-401.

SIGA Jr., O. 1995. Domínios tectônicos da região sudeste do Parana e nordeste de Santa Catarina: Geocronologia e Evolução Crustal. Umplublished PhD thesis presented to the Institute of Geosciences - USP, 290 p.

SIGA Jr., O; Basei, M.A.S.; Reis Neto, J.M.; Machiavelli, A.; Harara, O.M. 1995. O Complexo Atuba: Um cinturão Paleoproterozóico intensamente retrabalhado no Neoproterozóico. Bol.IG-USP, Ser.Cient., 26: 69-98.1995.

SILVA, G.B. 1994. Variação temporal e espacial de Crassostrea (Sacco, 1897) (Pterioida: Ostreidae) na Baía de Paranaguá, Paraná. Dissertação de Mestrado, Depto de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR, 83 p.

SIMPÓSIO DE CULTURA PARANAENSE. Terra, cultura e poder: a arqueologia de um estado. 2003. Cadernos Paraná da Gente nº 4. Disponível em: <www.prdagente.pr.gov.br/arquivos/File/terra_cultura_poder.pdf.> Acesso em: 02 ago. 2008.

SINQUE, C. 1989. Ictioplâncton do ecossistema da Baía de Paranaguá (Paraná-Brasil). Arq. Biol. Tecnol. 32(3): 474-490.

SINQUE, C.; COSTA, L.M.; KOBLITZ, S. & SENA MAIA, J.C. 1983. Ichthyoplankton survey in the estuarine-Bay od Paranaguá and surrounding areas (25 10 S - 25 35 S and 48 10 W - 48 45 W), Paraná, Brazil. Sciaenidae - Teleostei. Symp. Intern. Aquacultura, Coquimbo, Chile, p. 445-465.

SINQUE, C.; KOBLITZ, S. & COSTA, L.M. 1982. Ictioplâncton do complexo estuarino-Baía de Paranaguá e adjacências (25º 10'S - 25º 35'S e 48º 10'W - 48º 45'W), Paraná, Brasil - I - Aspectos gerais. Arq. Biol. Tecnol. 25(3/4): 279-300.

SMAYDA, T. J. Harmful algal blooms: Their ecophysiology and general relevance to phytoplankton blooms in the sea. Limnol. Oceanogr., 42:1137-1153, 1997.

SOARES, C.R. & LAMOUR, M.R. 2006. Histórico dos sítios de despejo, das dragagens e das taxas de assoreamento no canal de acesso aos TerminaisPortuários da Ponta do Félix (TPPF, Antonina/PR) –perspectivas para o futuro. Tirrena/CEM/ASSOCIAÇÃO MARIS, Antonina/Pontal do Paraná, 21 p.

SOARES, C.R. & LANA, P.C. 1994. Baía de Paranaguá: Mapas e história. Curitiba: Ed. da UFPR, 1994. 98 p.: Mapas (alguns color.).

SOARES, C.R. & NOERNBERG, M.A. A presença de lama fluída e navegabilidade no canal de acesso à região portuária de Antonina (PR). In: BOLDRINI, E.B.; SOARES, C.R.; PAULA, E.V. (Organizadores) Dragagens Portuárias no Brasil – Licenciamento e monitoramento ambiental. Antonina: Governo do Estado do Paraná. 312 p.

SOARES, C.R.; ANGULO, R.J.; LESSA, G.C. 1997. Morfodinâmica de Ambientes Atuais, Evolução da Planície Durante o Quaternário e Problemas de Erosão Costeira. Roteiro de excursão de campo. VI Congresso Bras. de Estudos do Quaternário. Curitiba – Pr. 127 p.

SOARES, C.R.; PARANHOS FILHO, A.C.; SOUZA, M.C., BRANCO, J.C.; Fabianovicz, R.; PRAZERES FILHO, H.J.; KOGUT, J.S. 1994. Variações da linha de costa no Balneário Pontal do Sul (PR) no período de 1953-1993: Um balanço sedimentar. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, 42 42:161-171.

SOARES, C.R.; PARANHOS FILHO, A.C.; SOUZA, M.C.; BRANCO, J.C.; FABIANOVICZ, R.; PRAZERES FILHO, H.J.; KOGUT, J.S. 1994. Variações da linha de costa no Balneário Pontal do Sul (PR) no período 1953-1993: um balanço sedimentar. Bol. Parana. Geociências., Curitiba, n. 42, p. 161-171.

SOARES, C.R. & BARCELOS, J.H. 1995. Considerações sobre o sedimento de fundo das Baías das Laranjeiras e de Guaraqueçaba – complexo estuarino da Baía de Paranaguá (Paraná, Brazil). Boletim Paranenese de Geociências, n.43 p.41-59.

SORDO, L. N. 2008. Alteraçoes na estrutura e funcionamento de um banco de Halodule wrightti (Cymodoceaceae) durante um florescimento massivo de epífitas na Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, PR, Brasil.

SOUZA-MOSIMANN R.M., FERNANDES L.F. & LUDWIG, T.A.V. The estuarine benthic diatom Margaritum terebro (Bacillariophyta, Hyalodiscaceae): morphology and taxonomy. Revista Brasileira de Oceanografia 45(1/2):45-52, 1997.

SOVIERZOSKI, H. H. Estrutura temporal da comunidade macrobentônica da foz do Rio Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná. 1991. Diss. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, PR.

SPACH, H. L.; FÉLIX, F. C.; HACKRADT, C. W.; LAUFER, D. C.; MORO, P. S. & CATTANI, A. P. 2006. Utilização de ambientes rasos por peixes na baía de Antonina, Paraná. Biociências, Porto Alegre, 14(2): 125-135.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R. & QUEIROZ, G. M. L. N. 2004b. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. Brazilian Journal of Oceanography, São Paulo, 52(1): 47-58.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R. & QUEIROZ, G. M. L. N. 2004b. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. Brazilian Journal of Oceanography, São Paulo, 52(1): 47-58.

SPACH, H. L.; SANTOS, C. & GODEFOID, R. S. 2003. Padrões temporais na assemléia de peixes na gamboa do Sucuriú, baía de Paranaguá, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 20(4): 591-600.

SPACH, H. L.; SANTOS, C. & GODEFOID, R. S. 2003. Padrões temporais na assemléia de peixes na gamboa do Sucuriú, baía de Paranaguá, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 20(4): 591-600.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFOID, R. S.; NARDI, M. & CUNHA, F. 2004a. A study of the fish community structure in a tidal creek. Brazilian Journal of Biology, 64(2): 337-351.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; PICHLER, H. A.; IGNÁCIO, J. M.; STOIEV, S. B. & BERNARDO, C. 2007. Padrões estruturais da assembléia de peixes em duas áreas do canal da Cotinga, baía de Paranaguá, Brasil. Bioikos, Campinas, 21(2): 57-67.

STELLFELD, C. Fitogeografia Geral do Estado do Paraná. Arq. Mus. Par. v. 7, p. 309-350, 1949.

STEVENSON, J. & PAN, Y. Assessing environmental conditions in rivers and streams with diatoms. In STOEMER, E. F. & SMOL, J. P. The diatoms: applications for the environmental and earth sciences. Cambridge University Press, 1999, 469pp.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. Aves. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R.S. (org.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2004.

SUDERHSA – SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. Produto 1.1 – Diagnóstico das Demandas e Disponibilidades Hídricas Superficiais: Definição do Balanço Hídrico (documento em análise e que irá compor o Plano Estadual de Recursos Hídricos). Curitiba, 2007. www.suderhsa.pr.gov.br.

TCP. Desenvolvido por TCP – Terminal de Containers de Paranaguá. 2006. Apresenta informações gerais sobre a instituição. Disponível em: <www.tcp.com.br/site/index.php>. Acesso em: 03 ago. 2008.

TELELISTAS.NET. Jornais – Editores e Representantes, Paranaguá. Disponível em: <http://www.telelistas.net/1/28_PR/41464_paranagua/204/248/16098/jornais-editores-representantes.htm>. Acesso em: 26 jul. 2008.

TELELISTAS.NET. Radio – Emissoras e Retransmissoras, Paranaguá. Disponível em: <http://www.telelistas.net/1/28_PR/41464_paranagua/204/249/72435/radio-emissoras-retransmissoras.htm>. Acesso em: 26 jul. 2008.

TERRA E ASFALTO. Destino Paranaguá. Disponível em:

<http://www.terraeasfalto.com.br/destinos/paranagua/cidade.htm>. Acesso em: 23 jul. 2008

TESMANN, G. Formações, consórcios e associações da vegetação no Estado do Paraná. Arq. Biol. Tecnol. v. 5, n. 20, p. 347-367, 1950 / 51.

TESSLER, M.G. & SUGUIO, K. 1987. Características sedimentológicas da Formação Cananéia (Pleistoceno superior) na área Paranaguá-Antonina (Estado do Paraná, Brasil). Assoc. Bras. Est. Quat., São Paulo, Publ. Avulsa nº 2. p.43-54.

THAMM, C.A.C. Características ecológicas do fitoplâncton da Baía de Paranaguá: fotossíntese e ciclo anual da biomassa na superfície em relação aos parâmetros ambientais. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, 1990., 31p. +18pl. Universidade Federal do Paraná.

TIEPOLO, L. M. Avaliação Ecológica Rápida para o diagnóstico ambiental da Estação Ecológica do Guaraguaçu, Meio Biótico – Mamíferos. Relatório Final consolidado. Sema/IAP/ SPVS/Pró-Atlântica. 2002

TIEPOLO, L. M. Avaliação Ecológica Rápida para o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu, Estado do Paraná – Relatório Técnico Final do Componente Mastofauna. Pró-Atlântica / SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (Relatório Técnico não publicado). 2002.

TV MORENA. Dilma Roussef inclui ferrovia Maracaju-Paranaguá no PAC (25/01/2008). Disponível em: <http://rmtonline.globo.com/noticias.asp?em=3&n=373981&p=2>. Acesso em: 30 jul. 2008.

Thrush, S.F., Pridmore, R.D., Hewitt, J.E., 1994. Impacts on soft sediment macrofauna: The effects of spatial variation in temporal trends. Ecological Applications, 4: 31-41.

Thrush, S.F., Dayton, P. K., 2002. Disturbance to marine benthic habitats by trawling and dredging: Implications for marine biodiversity. Annual review of ecology and sistematics, 33:449-473

TYACK, P. L. 2008. Implications for marine mammals of large-scale changes in the marine acoustic environment. Journal of Mammalogy 89(3): 549-558.

UNDERWOOD, A. J. & CHAPMAN, M. G. Design and analysis in benthic surveys. In: ELEFTHERIOU, A.; MCINTYRE, A. (eds.) Methods for the study of marine benthos. 3. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. p. 1-42.

UNDERWOOD, A. J. Importance of experimental design in detecting and measuring stresses marine populations. Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery, 2000. v. 7, p. 3-24.

UNSD. CIIU Rev. 3. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Dl=2>. Acesso em: 19 out. 2007.

VALE, R. 1998. Taxas de produção de ovos pelo copépode estuarino Acartia tonsa na Baía de Paranaguá. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná.

VALENTE-MOREIRA, I. M.; MOREIRA-FILHO, H.; CUNHA, J. A. & LUDWIG, T. A. V. Diatomáceas epífitas em Padina vickersiae Hoyt ex Howe. Tribuna Farmacêutica,, 48 (1-2):114-122, 1980.

VALENTE-MOREIRA, I.M. & MOREIRA FILHO, H. Diatomáceas de Pontal do Sul, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. (Chrysophyta, Bacillariophyceae). Phycol. Lat. Amer., Vaduz, 1:156-85, 1981.

VALENTE-MOREIRA, I.M; MOREIRA-FILHO, H. & CUNHA, J. A. Diatomáceas (Chryssophyta, Bacillariophyceae) em biótopo do manguezal do rio Perequê, em Pontal do Sul, Paranaguá, Estado do Paraná, Estado do Paraná, Brasil. Acta. Biol. Par., Curitiba, 23(1, 2, 3, 4): 55-72, 1994a

VALENTE-MOREIRA, I.M; MOREIRA-FILHO, H.; CUNHA, J. A. & NAIKAMURA, I. T. Diatomáceas (Chrysophyta – Bacillariophyceae) no conteúdo estomacal de peixes e crustáceos do Manguezal do Rio Perequê, Pontal do Sul, Estado do Paraná, Brasil. Estudos de Biologia, Curitiba, 03(39):99-114, 1994b

VASCONCELLOS, M. A. S.; GREMAUD, A. P.; TONETO JUNIOR, R. Economia Brasileira Contemporânea. 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

VASCONCELOS, R.P., Reis-Santos, P., Fonseca, V., Maia, A., Ruano, M., França, S., Vinagre, C., Costa, M.J., Cabral, H. 2007. Assessing anthropogenic pressures on estuarine fish nurseries along the Portuguese coast: a mult-metric índex and conceptual approach. The Science of the Total Environment, 374(2-3): 199-215.

VAZZOLER, A.E.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM. 169p.

VEIGA, F.A.; ANGULO, R.J.; MARONE, E.; BRANDINI, F.P.; CARRILHO, J.C. 2003. Medidas de Velocidade de Corrente e Vazão na Plataforma Continental Interna Paranaense Utilizando Perfilador de Corrente Acústico Doppler – ADCP. In: Congresso Brasileiro da Associação Brasileira do Quaternário, IX, 2003. Recife. Resumos.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.R.; LIMA, J.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C. & SPACH, H. L. 2003. Fish assemblages in a tidal flat. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, 46(2): 233-242.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G. & SANTOS, C. 2002. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, 45(3): 365-373.

VIADA, S. T.; HAMMER, R. M.; RACCA, R.; HANNAY, D; THOMPSON. J.; BALCOM, B. & PHILLIPS, N. W. 2007. Review of potential impacts to sea turtles from underwater explosive removal of offshore structures. Environmental Impact Assessment Review, doi:10.1016/j.eiar.2007.05.010.

VIDOLIN, G. P. Obras de Ampliação do Cais do Porto de Paranaguá, Meio Biótico, Mastofauna. ENGEMIN Geografia e Geologia Ltda. (Relatório Técnico não publicado). 2004.

VIEIRA, J. P. & MUSICK, J. A. 1993. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of the western atlantic. Atlântica, Rio Grande, 15: 115-133.

WACHOWICZ, R. C. História do Paraná. Curitiba: Vicentina, 1972, 3ª Ed.

WALDOMIRO, F. F. História de Paranaguá das origens à atualidade. Paranaguá: IHGP, 1999.

WARWICK, R. M. Environmental-impact studies on marine communities - pragmatical consideration. Australian Journal of Ecology, v. 18 (1), p. 63-80, 1993.

WATKINS, A. W. 1986. Whale reactions to human activities in Cape Cod waters. Marine Mammal Science, 2 (4): 251-262.

WEGE, D.; GOERCK, J. M. 2006. Important Bird Areas. In: BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (orgs.). Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 494p. 2006.

WESTPHALEN, C. M. Porto de Paranaguá, um sedutor. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 1998.

_____.Terra, cultura e poder: a arqueologia de um Estado. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura, 2003.

WHITFIELD, A. K. 1999. Ichthyological assemblages in estuaries: A South African case study. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 9: 151-186.

Whitfield, A.K., Elliott, M. 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. Journal of Fish Biology, 61: 229-250.

WIKIPÉDIA. TV Serra do Mar. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/TV_Serra_do_Mar>. Acesso em: 12 ago. 2008.

WILSON, B., THOMPSON, P. M., HAMMOND, P. S. 1997. Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Moray Firth, Scotland. Journal Applied of Ecology 34: 1365-1374.

WISTUBA, E. Obras de Ampliação do Cais do Porto de Paranaguá, Meio Biótico, Anurofauna. ENGEMIN Geografia e Geologia Ltda. (Relatório Técnico não publicado). 2004.

WRIGHT, L.D., 1995. Morphodynamics of inner continental shelves. CRC Marine Science Series. Flórida - EUA. 241 p.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: perspectiva ecologica. In: ÝAÑEZ-ARANCIBIA, A. (ed.). Recursos pesqueros potenciales de México; la pesca acompañante del camarón. México: UNAM, 1985. p.17-38.

YOSHIDA, M.; FUKUYO, Y.; MURASE, T. & IKEGAMI, T. On-board observations of phytoplankton viability in ships'ballast tanks under critical ligth and temperature conditions In YASUMOTO, T.; OSHIMA, Y. & FUKUYO, Y. Harmful and Toxic Algal Blooms. Intergovernmental Oceanographic Comission of UNESCO, 1996. pp. 205-208.

ZAJAC, R.N., 1999. Understanding the seafloor landscape in relation to assessing and managing impacts on coastal environments. Pp 211-227 in: J.S. Gray, W. Ambrose Jr., A. Szaniawska (eds) **Biogeochemical Cycling and Sediment Ecology**, Kluwer Publishing, Dordrecht.

ZENEBON, O. & PREGNOLATTO, N.P. 1992. Memórias técnicocientíficas da divisão de Bromatologia e Química. Instituto Adolfo Lutz: 100 anos do laboratório de Saúde Pública, Edição Comemorativa: 173-198.

11 GLOSSÁRIO

A

ADUANEIRO

De, ou relativo à aduana ou alfândega. Diz-se do imposto devido pela importação de mercadorias. É o chamado imposto aduaneiro ou alfandegário.

ALFÂNDEGA

Repartição federal instalada nos portos de entrada no país, onde se depositam mercadorias importadas e se examinam as bagagens de passageiros que estão em trânsito para o exterior ou chegam ao país.

AFRETADOR

Diz-se daquele que tem a posse de uma embarcação a frete, no sentido de aluguel, no todo ou em parte, com a finalidade de transportar mercadorias, pessoas ou coisas. Não se deve confundir com fretador, que é a pessoa que dá a embacação a frete. Na maioria das vezes, o fretador é o próprio proprietário.

ÁGUA DE LASTRO

Recurso usado pelas embarcações, que por meio de tanques específicos armazenam água para manter a estabilidade de seus navios, adequando estes à disposição das cargas.

ANTAQ

Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Foi criada pela Lei n° 10.233, de 5 de junho de 2001. É uma agência reguladora, vinculada ao Ministério dos Transportes. Tem por finalidade regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária, harmonizando os interesses do usuário com os das empresas prestadoras de serviço, preservando o interesse público.

APPA

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. Autarquia da Secretaria de Estado dos Transportes que administra os dois portos e tem sede em Paranaguá.

ARMADOR

Denomina-se aquele que física ou juridicamente, com recursos próprios, equipa, mantém e explora comercialmente as embarcações mercantis. E a empresa proprietária do navio que tem como objetivo transportar mercadorias.

ARRASTÃO DE PRAIA

Prática de pesca que consiste em estender uma rede ao longo da praia, e a alguma distância desta, e recolhê-la puxando-a manualmente para a praia por cabos atados às suas extremidades. A extensão dessas redes pode ser de centenas de metros, e sua altura é suficiente para que se estenda do fundo à superfície.

ARRASTEIROS

Embarcações que realizam pesca de arrasto.

ARRASTO

Prática de pesca que consiste em arrastar, com auxílio de uma embarcação a motor, uma rede em forma de funil ou saco.

ARRASTO DE FUNDO

Arrasto em que a rede toca o fundo do corpo d'água. A borda inferior da rede frequentemente penetra alguns centímetros no sedimento de fundo. Opõe-se ao arrasto de meia-água em que se faz a rede flutuar à profundidade desejada.

ARRASTO DE PORTAS

Forma particular de arrasto em que a entrada da rede é mantida aberta por pranchas de madeira ou metal. As "portas" são desenhadas e instaladas de forma tal que o fluxo d'água durante o arrasto as empurra para os lados, provocando a abertura da rede.

ARRENDAMENTO

É uma forma de privatização da atividade portuária. A Lei 8630 define o que aautoridade vai poder explorar.

ARRUMAÇÃO

Modo de arrumar de maneira metódica a carga que vai ser transportada em um navio, o qual obedece a normas especiais contidas na lei comercial. A arrumação é de grande importância para a estabilidade da embarcação e para evitar a ocorrência de avarias.

ARRUMADOR

Profissional que trabalha fora do navio. Faz a lingada (engate da mercadoria a ser içada pelo guindaste) e também traz os automóveis (que serão embarcados) até o navio.

ATRACAÇÃO

Ato ou efeito de um navio atracar num porto ou terminal privativo, a fim de realizar a operação de carregamento e descarregamento de mercadoria.

ATRAVESSADOR

Intermediário entre produtor e o consumidor. O termo é utilizado principalmente na comercialização de produtos agrícolas e também da pesca.

AUTÓCTONE

Nativo, originário de determinado local ou região.

AUTARQUIA

O serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios para executar as atividades típicas da Administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada.

AUTORIDADE PORTUÁRIA

É a administração de um porto exercida diretamente pela União ou pela entidade concessionária do porto organizado. De acordo com a Lei 8630/93, compete à Administração do Porto, dentro dos limites da área do porto, entre outros: pré-qualificar os operadores portuários; fixar os valores e arrecadar a tarifa portuária; fiscalizar a execução ou executar as obras de construção, reforma, ampliação, melhoramento e conservação das instalações portuárias, e estabelecer o horário de funcionamento no porto, bem como as jornadas de trabalho no cais de uso público.

B

BACIA DE EVOLUÇÃO

Área fronteiriça às instalações de acostagem, reservada para as evoluções necessárias às operações de atracação e desatracação dos navios no porto.

BAÍA

Acidente geográfico ou qualquer lugar côncavo do litoral onde se possa aportar. É de grande significação na organização e instalação de um porto.

BALANÇA COMERCIAL

Resultado das exportações e importações realizadas por um país. Quando as exportações são maiores que as importações registra-se um superávit na balança. O contrário significa déficit.

BALSA

Embarcação utilizada em rios e canais para o transporte de veículos e pessoas.

BARCAÇAS

Embarcação, geralmente de madeira, podendo possuir ou não cobertura dotada de velas e empregada para o transporte de cargas que se destinam aos navios ancorados no porto ou ainda a regiões costeiras; pode ser movida a vela ou a vapor. O mesmo que alvarenga, batelão e chata.

BARCO

Embarcação com quilha, popa chata, podendo ultrapassar os 18 metros de comprimento. Sempre a motor, com potência superior à dos demais tipos de embarcações de pesca. Sempre dotada de porão, convés e casario à ré (instalações para a tripulação no convés – cabine, cozinha, quartos). Geralmente, na pesca de arrasto opera com dias redes. Única embarcação no litoral do Paraná que pesca por vários dias consecutivos sem retorno ao porto.

BATIMETRIA

Determinação do relevo do fundo de uma área oceânica e a representação gráfica deste relevo.

BERÇO

Ponto de atracação das embarcações no cais.

BENTOS

Conjunto de organismos que habitam o fundo de um ambiente aquático, ou seja, os sedimentos.

BIOGÊNICO

Produzido por atividade biológica.

BIOTA

Conjunto de organismos vegetais e animais de um determinado ecossistema.

BÓIA

Caixa oca e flutuante, presa ao fundo do mar, cujo interior geralmente é em compartimentos estanques, oferecendo ao conjunto a necessária rigidez e garantia de flutuabilidade. De acordo com a sua função, diz-se bóia de balizamento ou bóia de amarração.

BOTE

Embarcação a motor, com quilha, popa chata, com até 12 metros de comprimento, sem porão (entrada aberta). Quando dotado de casario, este se encontra avante. Pode trabalhar com uma ou duas redes na pesca de arrasto. Usualmente, retorna ao porto todo o dia.

BREAK BULK

Expressão do transporte marítimo que significa o transporte de carga solta ou fracionadas.

C

CABEÇO

Coluna de ferro de altura reduzida encravada à beira do cais ou junto à borda de uma embarcação para nela se amarrar as cordas que mantêm o navio atracado, junto ao cais.

CABOTAGEM

Navegação doméstica (pela costa do país).

CACEIO

Modalidade de pesca em que uma rede retangular é deixada à deriva, deslocando-se com as correntes.

CADEIA ALIMENTAR

Relação trófica presente entre os organismos que compõem um ecossistema, mediante a qual há transferência de energia de um organismo a outro.

CAIS

Parte do porto onde atracam as embarcações.

CALADO

Profundidade em que cada navio está submerso na água. Tecnicamente é a distância da lâmina de água até a quilha do navio.

CANAL DE ACESSO

Canal que liga o alto-mar com as instalações portuárias, podendo ser natural ou artificial. No caso dos portos paranaenses, há o Canal da Galheta.

CANAL DA GALHETA

Barra de entrada aos portos do Paraná, definido nas Cartas Náuticas de Marinha nºs 1.821 e 1.822, com 150/200 metros de largura, 20 milhas de extensão e 11,30 metros de profundidade.

CANOA

Embarcação a remo ou motor com seção transversal em U, sempre feita a partir de um único tronco de árvore entalhado. Normalmente, o comprimento não passa de oito metros.

CARGA FRIGORIFICADA

É a carga que necessita ser refrigerada para conservar as qualidades essenciais do produto durante o transporte, tais como frutas frescas e carnes.

CARGA GERAL

É a carga embarcada e transportada com acondicionamento (embalagem de transporte ou unitização), com marca de identificação e contagem de unidades. Pode ser solta (sacarias, fardos, caixas de papelão e madeira, engrada-dos, tambores, etc) ou unitizada (agrupamento de vários itens, distintos ou não, em unidades de transporte).

CARGA À GRANEL

Também denominada de granéis, é aquela que não é acondicionada em qualquer tipo de embalagem. Os granéis são cargas que necessitam ser individualizadas, subdividindo-se em granéis sólidos e graneis líquidos. São graneis sólidos: os minérios de ferro, manganês, bauxita, carvão, sal, trigo, soja, fertilizantes, etc. São granéis líquidos: o petróleo e seus subprodutos, óleos vegetais, etc.

CAP

Conselho de Autoridade Portuária. Atua, juntamente com as Autoridades Portuárias, nas questões de desenvolvimento da atividade, promoção da competição, proteção do meio ambiente e de formação dos preços dos serviços portuários e seu desempenho. Essa função reguladora dos CAPs passou a ser exercida com a Lei n° 8.630/93.

CAPATAZIA

É o serviço utilizado geralmente em portos e estações/terminais ferroviários, onde profissionais autônomos, ligados a sindicatos ou de empresas particulares, executam o trabalho de carregamento/ descarregamento, movimentação e armazenagem de cargas.

CARTA NÁUTICA

Representação gráfica das principais características de determinado trecho do mar, contendo o desenho do perfil da costa e de seus acidentes.

CAPITANIA DOS PORTOS

Órgão subordinado à Diretoria de Portos e Costas, do Ministério da Marinha do Brasil, competindo-lhe a regulamentação de assuntos referentes à navegação, pesca, praias etc., com base no Regulamento do Tráfego Marítimo e nas convenções internacionais firmadas pelo país.

CAXETAIS

Comunidade arbórea de pequeno porte caracterizada pela presença predominante da caxeta (*Tabebuia cassinoides*), desenvolve-se sobre solos encharcados da planície litorânea.

CERCO

Prática de pesca que consiste em estender uma rede retangular em círculo de modo a cercar um cardume ou área.

CLOROFILA-A

Pigmento fotossintético presente em organismos vegetais caracterizado pela absorbância de luz em comprimento de onda específico (665 nm)

COLUNA D'ÁGUA

Altura de água da superfície até o fundo em um determinado ponto e instante.

CONCESSÃO

Regulamentada pela LEI Nº 8.987,de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal. O Poder concedente (União) outorga a exploração econômica do porto ao estado ou município por tempo determinado podendo ser renovável. Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido na lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.

CONFERENTE

Profissional responsável pela verificação de uma conta, de mercadorias, dinheiro e outros valores no navio.

CONGÊNERES

Todas as formas possíveis de uma substância, variando-se o número e a posição do heteroátomo em uma estrutura carbônica.

CONSERTADOR

Profissional responsável pelo conserto da carga avariada dentro ou fora do navio.

CONTÊINER

Acessório de embalagem, caracterizando-se por ser um contentor, grande caixa ou recipiente metálico no qual uma mercadoria é colocada (estufada ou ovada), após o que o mesmo é fechado sob lacre (lacrado) e transportado no porão e/ou convés de um navio para ser aberto (desovado) no porto ou local de destino. Os tipos mais comuns são: Contêiner comum – carga geral diversificadas (mixed general cargo), saco com café (coffee bags); Contêiner tanque – produtos líquidos; Contêiner teto aberto (open top) – trigo, cimento; Contêiner frigorífico – produtos perecíveis; Contêiner para automóveis – automóveis; Contêiner flexível – Também conhecido como big bag, consiste em um saco resistente utilizado para acondicionamento de granéis sólidos; Contêiner flat rack – tipo de contêiner aberto, possuindo apenas paredes frontais, usado para cargas compridas ou de forma irregular, às quais, de outro modo, teriam de ser transportadas soltas em navios convencionais. São reutilizáveis e possuem quatro tamanhos principais de 30, 25, 20 e 10 toneladas.

CORREDOR DE EXPORTAÇÃO

O Corredor de Exportação é composto por um conglomerado de silos horizontais e verticais, correias transportadoras, ship loaders, entre outros, dentro de áreas e retroáreas do porto, tem capacidade nominal de embarque de 9 mil toneladas/hora. No Corredor de Exportação está o complexo graneleiro da Appa, composto por dois silos com capacidade total para 160 mil toneladas e interligado a outros terminais

privados e detém 80% do total do volume exportado pelo Porto. No Corredor de Exportação, onde atuam 11 terminais graneleiros, a capacidade de recebimento de cargas é de 11,2 mil.

CUNHA SALINA

Entrada de água salina pelo estuário adentro.

D

DEFENSA

Estrutura fixa ao cais utilizadas para absorver o impacto do navio.

DEMERSAL

Porção da coluna d'água próxima ao fundo; que habita ou ocorre nesta parte da coluna d'água.

DESEMBARAÇO

Ato ou efeito de legalmente retirar as cargas ou fazer sair os passageiros de uma embarcação ou qualquer outro veículo.

DESEMBARQUE (PESQUEIRO)

Quantidade de pescado desembarcado em terra por uma unidade de pesca, usualmente expresso em unidades de peso.

DESPACHANTE

Agente que trata do desembaraço das mercadorias junto aos órgãos alfandegários.

DISCO DE SECCHI

Ferramenta utilizada para medir a quantidade de luz que penetra em um ambiente aquático. Consiste em um disco com diâmetro variando de 15 até 30 cm, pintado na coloração branca ou preto e branco.

DIVERSIDADE

Índice do número de espécies

DOLFIN

Estrutura portuária situada em local de maior profundidade, com dimensões capazes de receber embarcações. Tal estrutura é independente da linha do cais, que pode ser ou não dotada de plataforma de comprimento variável e, em geral, possui equipamentos.

DOSSEL

Região da floresta formada pelas copas das árvores, corresponde ao estrato superior da comunidade florestal.

DUTO

Tubulação que tem por finalidade conduzir vários tipos de granéis sólidos, líquidos ou gasosos: mineroduto - quando transporta minérios; oleoduto - quando transporta óleo; gasoduto - quando transporta gás.

DRAFT SURVEY

Perito naval que calcula, entre outros serviços, a relação entre o peso e o afundamento da embarcação.

DRAGAGEM

Serviço de escavação nos canais de acesso e áreas de atracação dos portos para manutenção (paga com recursos próprios) ou aumento da profundidade (paga com recursos federais).

E

EDÁFICAS

Do solo ou referentes ao solo.

EFLUENTES

Descarga de despejo industrial ou urbano (o mesmo que doméstico) no ambiente.

EMBARCAÇÃO

Qualquer construção que se destina à navegação marítima, fluvial ou lacustre. A embarcação é um navio, barco ou qualquer flutuante destinado à navegação.

EPÍFITAS

Plantas que se desenvolvem sobra outras plantas utilizando-as somente como apoio físico, não são parasitas; as epífitas mais conhecidas são as orquídeas e bromélias.

EQUITATIVIDADE

Índice da distribuição de exemplares por espécie.

ESCALA

Diz-se da parada temporária de um navio durante uma viagem, a fim de efetuar embarque de passageiros ou operações diversas.

ESTALEIRO

Lugar onde constroem-se ou consertam-se embarcações.

ESPÉCIES PISCÍVORAS

Espécies que comem peixes.

ESPINHEL

Apetrecho de pesca formado por vários anzóis (até centenas) presos a uma linha mestra a intervalos regulares.

ESTIVA

Todo o fundo interno de um navio, da proa à popa; a primeira camada de carga que se coloca em um navio, geralmente, a mais pesada; contrapeso que se põe no navio para equilibrá-lo e não descair para o lado mais carregado. 2. O serviço de movimentação de mercadoria entre o porão do navio e o convés, e vice-versa. Tal serviço é realizado por profissional pertencente ao Sindicato dos Estivadores.

ESTIVADOR

Profissional que trabalha na carga e descarga de navios; o que dirige a carga e a descarga de navios por conta própria ou de casa comercial.

ESTRATIFICAÇÃO

Estado de um fluido constituído de duas ou mais camadas horizontais dispostas de acordo com sua densidade, sendo que a camada menos densa posicionasse acima da camada de maior densidade.

ESTRATO

Referente à camada ou ao componente da comunidade vegetal que constitui o habitat de determinadas espécies; termo geralmente utilizado para descrever a

organização do espaço vertical e a forma de como o mesmo é ocupado pelas plantas da comunidade.

ESTUARINO

Relativo a estuário.

EUHALINO

Região ou massa d'água com características similares às de mar aberto.

F

FAINA

Designa um tipo específico de movimentação de carga.

FAIXA DO CAIS

Denomina-se o local adequado para receber a atracação de uma embarcação.

FECUNDIDADE

Capacidade de produção de células sexuais.

FEITICEIRA

Rede de emalhe constituída por um “sanduíche” de três panos de rede sobrepostos (não justapostos), sendo que o pano central tem malha menor que os dois laterais.

FITOFISIONOMIA

Fisionomia determinada pelos componentes vegetais de um ambiente.

FLORÍSTICA

Relativo à flora, vegetação no âmbito qualitativo.

FLUVIAL

Dos rios, referente aos rios, condicionado pela ação dos rios.

FLÚVIO-MARINHA

Relativo ao ambiente de desembocaduras onde se encontram as águas marinhas e dos rios, condicionado pela ação combinada dos rios e do mar.

FUNDEIO

Modalidade de psca em que uma rede retangular é mantida fixa ou imóvel, seja ancorada ao fundo ou amarrada às margens.

G

GARRAFA DE VON DORN

Amostrados utilizado para coletar a água.

GERIVAL

Apetrecho confeccionado a partir de uma modificação da tarrafa comum de arremesso para servir como rede de arrasto de traessão. Apesar de ser uma rede de arrasto, pode ser operado sem motor, a partir de uma canoa a remo, com a força motriz da maré ou correntes. Também chamado de arrastãozinho, tarrafinha ou cambau, foi inventado na Baía de Paranaguá em 1980 ou 1981.

GRAMÍNEAS

Família botânica a qual pertencem gramas, capins e bambus, entre vários outros.

GRANEL

Carga quase sempre homogênea, não embalada, carregada diretamente nos porões dos navios. Ela é subdividida em granel sólido e granel líquido.

H

HIDROMORFIA

Processo de transformação condicionado pela água, resulta nos solos hidromórficos.

HIDROMÓRFICOS

Com características condicionadas pela água, os solos hidromórficos se formam em presença de água por se situarem na porção mais baixa da paisagemlocal.

I

ICTIOFAUNA

Comunidade de peixes.

L

LARGO

Mar alto. Toda porção de mar que está fora da vista da terra. Diz-se que uma embarcação nessa situação está ao largo.

LASTRO

Qualquer corpo pesado posto no fundo ou no porão do barco para aumentar- lhe a estabilidade. O lastro pode ser de água, areia, cascalho ou ferro. No Nordeste brasileiro, conjunto de paus que forma o corpo das jangadas.

LIANAS

Grupo de plantas com hábitos trepadores, também conhecidas como cipós.

LINGADA

Amarrado de mercadorias correspondentes à porção a ser içada por guindaste ou pau-de-carga.

M

MACROBENTOS

Organismos de maior tamanho (geralmente retidos por peneira de 0,5 mm) associados aos fundos marinhos.

MARÉ

Movimento periódico de elevação e queda do nível das águas do mar, gerado sobretudo pela atração do sol e, principalmente, da luz (que, por estar mais perto da Terra, exerce mais que o dobro da atração do sol, embora tenha uma massa incomparavelmente menor que a do astro. Durante um dia lunar (24 horas e cinqüenta minutos), há duas marés altas e duas baixas e o horário em que ocorrem varia segundo a passagem da lua pelo meridiano correspondente, o que em geral ocorre cerca de cinqüenta minutos mais tarde a cada dia.

MARINHA

Do mar, referente ao mar, condicionado pela ação do mar.

MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO

Qualquer sólido suspenso na coluna d'água e que, definidos operacionalmente, ficam retidos em filtros com diâmetro de poro previamente estabelecido, por exemplo 0,45 µm.

MEROPLÂNCTON

Conjunto de larvas de animais que vivem no fundo e passam as etapas iniciais da vida na coluna d'água.

MHC

Da sigla em inglês Mobile Harbour Crane. É um guindaste móvel utilizado para a movimentação de contêineres.

MILHA

A milha marítima é a unidade de distância equivalente ao comprimento de um arco de um minuto do meridiano terrestre. Seu valor, com ligeiro arredondamento, foi fixado em 1.852 metros pela Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar.

MODAIS

São os tipos/meios de transporte existentes. São eles ferroviário (feito por ferrovias), rodoviário (feito por rodovias), hidroviário (feito pela água), dutoviário (feito pelos dutos) e aeroviário (feito de forma aérea).

N

NAVIOS DE CARGA GERAL

São os navios que transportam vários tipos de cargas, geralmente em pequenos lotes – sacarias, caixas, veículos encaixotados ou sobre rodas, bobinas de papel de imprensa, vergalhões, barris, barricas, etc. Tem aberturas retangulares no convés principal e cobertas de carga chamadas escotilhas de carga, por onde a carga é embarcada para ser estivada nas cobertas e porões. A carga é içada ou arriada do cais para bordo ou vice-versa pelo equipamento do navio (paus de carga e ou guindastes) ou pelo existente no porto.

NAVIOS GASEIROS

São os navios destinados ao transporte de gases liquefeitos. Se caracterizam por apresentarem acima do convés principal tanques típicos de formato arredondado.

NAVIOS GRANELEIROS

São os navios destinados ao transporte de grandes quantidades de carga a granel: milho, trigo, soja, minério de ferro, etc. Se caracterizam por longo convés principal onde o único destaque são os porões.

NAVIOS DE OPERAÇÃO POR ROLAMENTO (ROLL-ON/ ROLL-OFF/ RO-RO)

São os navios em que a carga entra e sai dos porões e cobertas, na horizontal ou quase horizontal, geralmente sobre rodas (automóveis, ônibus, caminhões) ou sobre

veículos (geralmente carretas, trailers, estrados volantes, etc.). Existem vários tipos de RoRos, como os porta- carros, porta-carretas, multi-propósitos, etc., todos se caracterizando pela grande altura do costado e pela rampa na parte de ré da embarcação.

NAVIOS PORTA – CONTÊINERES

São os navios semelhantes aos navios de carga geral mas normalmente não possuem além de um ou dois mastros simples sem paus de carga. As escotilhas de carga abrangem praticamente toda a área do convés e são providas de guias para encaixar os contêiners nos porões. Alguns desses navios apresentam guindastes especiais.

NAVIOS TANQUE

São os navios para transporte de petróleo bruto e produtos refinados (álcool, gasolina, diesel, querosene, etc.). Se caracterizam por sua superestrutura a ré e longo convés principal quase sempre tendo à meia nau uma ponte que vai desde a superestrutura até a proa. Essa ponte é uma precaução para a segurança do pessoal, pois os navios tanques carregados passam a ter uma pequena borda livre, fazendo com que no mar seu convés seja “lavado” com frequência pelas ondas.

OGMO

Órgão Gestor de Mão-de-Obra. Sua instituição em cada porto organizado é obrigatória, de acordo com a Lei 8.630. Responsável por administrar e regular a mão-de-obra portuária, garantindo ao trabalhador acesso regular ao trabalho e remuneração estável, além disso, promove o treinamento multifuncional, a habilitação profissional e a seleção dos trabalhadores. As despesas com a sua manutenção são custeadas pelos operadores portuários, e os recursos arrecadados

devem ser empregados, prioritariamente, na administração e na qualificação da mão-de-obra portuária avulsa.

OMBRÓFILA

Caracterizada por condições climáticas de elevada umidade.

OPERAÇÃO PORTUÁRIA

Movimentação de passageiros, de movimentação de cargas ou armazenagem de mercadorias destinados ou provenientes de transporte aquaviário, realizada no porto organizado por operadores portuários.

OPERADOR PORTUÁRIO

Entidade que se credencia no porto para atender os navios e requisitar os Trabalhadores Portuários Avulsos (TPAs). Pessoa jurídica pré-qualificada para a execução da operação portuária na área do Porto Organizado. O operador portuário é responsável, perante a autoridade aduaneira, pelas mercadorias sujeitas a controle aduaneiro, no período em que essas lhe estejam confiadas ou quando tenha controle ou uso exclusivo de área do porto onde se acham depositadas ou devam transitar.

ORGANOCLORADOS

Compostos orgânicos onde o halogênio presente é o átomo de cloro.

P

PANAMAX

Nome que se dá ao navio graneleiro ou navio-tanque, cujas dimensões (275 metros de comprimento) permitem seu trânsito no canal do Panamá.

PCC

Pure car carrier. Navios que só carregam carros.

PDZPO

Planos de Desenvolvimento e Zoneamentos dos Portos.

PÉ

Unidade de medida linear anglo-saxônica equivalente a 12 polegadas ou a 30,48 centímetros.

PEDOLÓGICO

Referente ao solo, pedologia é o estudo do solo

pH

Relação logarítmica negativa da concentração de hidrogênio presente em uma solução. Define o grau de acidez ou basicidade da mesma.

PÍER

Parte do cais que avança sobre o mar em linha reta ou em “L”.

PIONEIRAS

Espécies vegetais que iniciam o processo de sucessão vegetal, são muito rústicas e pouco exigentes quanto às condições ambientais. Termo também usado para designar formações vegetais compostas por tais espécies.

PLÂNCTON

Organismos microscópios que vivem na coluna d’água.

PLANÍCIE DE MARÉ

Faixa de sedimento entre a terra e o mar localizada na zona entremarés.

PLUMA DE SEDIMENTOS

Nuvem de sedimentos suspensos formada durante qualquer processo que envolva o movimento dos mesmos.

POLEGADA

Unidade de medida inglesa equivalente a 25.3995 milímetros ou, por aproximação, a 25,4 milímetros.

POLUIÇÃO

Contaminação ambiental em concentração tal que cause prejuízo ao ambiente e/ou organismos.

PORTAINER

É um guindaste de grande porte utilizado para carregar e descarregar contêineres em navios. Tem uma braçadeira de levantamento especial adaptada para encaixar nos cantos do contêiner.

PORTO ORGANIZADO

É o porto construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação e da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária. As funções no porto organizado são exercidas, de forma integrada e harmônica, pela a Administração do Porto, denominada autoridade portuária, e as autoridades aduaneira, marítima, sanitária, de saúde e de polícia marítima.

PRODUÇÃO PRIMÁRIA

Quantidade de matéria orgânica sintetizada por organismos autótrofos.

R

RECEITA CAMBIAL

Valor gerado pelas exportações de mercadorias.

REEFER

Contêiner que possui sistema de refrigeração, com câmaras frias para preservarde produtos perecíveis em baixas temperaturas.

RESSUSPENSÃO DOS SEDIMENTOS

Reintrodução na coluna d'água de sedimentos resultante da movimentação dos mesmos.

RESTINGA

Vegetação de porte baixo, variando entre herbácea até arbórea, que se desenvolve sobre substrato recente trazido pela ação do mar. Presente ao longo do litoral brasileiro.

ROTA

Caminho seguido por uma embarcação.

S

SACA

Medida que equivale a 60 kg.

SALINIDADE

É a quantidade total de sais dissolvidos na água.

SECRETARIA ESPECIAL DE PORTOS

Com status de Ministério, cabe à Secretaria as atribuições e competências relativas a portos marítimos e a portos outorgados às companhias docas, estabelecidas em leis gerais ou específicas ao Ministério dos Transportes e ao Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT).

SILO

Armazém. Podem ser verticais ou horizontais. Os verticais recebem as cargas por meio de elevadores e a expedição acontece exclusivamente por gravidade, sem uso de equipamentos. Nos horizontais as cargas são depositadas no nível do solo e, no momento de expedição, parte é transportada pela gravidade e parte com o uso de equipamentos.

SUB-BOSQUE

É o estrato baixo das florestas, compreende espécies de pequeno porte, sendo arbustos e arvoretas, adaptadas a condições de reduzida luminosidade.

SUBLITORAL

Porção dos fundos marinhos permanentemente imersos, até o limite de penetração da luz.

T

TARIFA PORTUÁRIA

Pauta de preços pela qual a administração do porto cobre os serviços prestados aos usuários. No Paraná, são cobradas três tarifas: Infraport, Infracais e Inframar.

TAXA DE SEDIMENTAÇÃO

Quantidade de material que se deposita no fundo em função de tempo.

TERMINAL

Ponto inicial ou final para embarque e/ou desembarque de cargas e passageiros.

TERRÍGENO

De origem continental; depósito formado por material de destruição, erosão, etc., da superfície e sedimentado tanto no continente com no fundo dos mares.

TEU (Twenty Foot Equivalent Unit)

Tamanho padrão de contêiner intermodal de 20 pés.

TPA

Trabalhadores Portuários Avulsos. Trabalhadores autônomos, filiados ao OGMO, que prestam serviço à atividade portuária em geral. No Paraná, estão divididos em seis categorias: estivadores, conferentes, consertadores, arrumadores, vigias e bloco.

TRANSBORDO OU TRANSHIPMENT

Transferir mercadorias de um para outro meio de transporte ou veículo, no decorrer do percurso da operação de entrega.

TRANSTÊINER

Equipamento utilizado no parque de estocagem, tendo como chassi ou vagões, no caso do mesmo ser assentado em linhas férreas, bem como empilhar os contêineres até uma altura máxima de quatro unidades. No caso de haver insuficiência de área de estocagem, o transtêiner é aconselhável, uma vez que possibilita melhor utilização da área disponível, objetivando o encaminhamento ao descarregamento ou estocagem.

TRAPICHE

Armazém de mercadorias junto ao cais.

TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA

Propriedade que a água possui de transmitir luz de diferentes comprimentos de onda.Pode ser medida através do Disco de Secchi.

TURBIDEZ

Relativo à redução da transparência da água.

V

VAZANTE

Movimento descendente do nível do mar, que começa na preamar e culmina com a baixa-mar, durando em média um período de seis horas. 2. Refluxo. 3. Maré descendente.

VEGETACIONAL

De vegetação; relativo à vegetação.

VIGIAS

Trabalhadores pagos pela agência marítima (que é representante do armador) para vigiar o navio.

VOADEIRA

Lancha; embarcação rápida com casco leve, geralmente de alumínio ou fibra de vidro e motor de popa.

Z

ZONA DE MÁXIMA TURBIDEZ

Zona demistura em estuários onde são registrados os maiores valores de turbidez

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DO CAIS

VOLUME V

JUNHO/2010

12 ANEXOS

1) FAP
2) Publicações
3) Procuração
4) Certidão Simplificada
5) Atas das Assembléias
6) Contratos de arrendamento/aditivos entre APPA e TCP
7) CTFs IBAMA, ARTs e Assinaturas
8) Plantas situação atual
9) Plantas da ampliação do cais e memorial descritivo
10) Justificativas técnicas e econômicas – Parecer Rosenberg
11) Plano_Programas_Ações ambientais atuais do TCP
12) Mapas e plantas do meio físico_biótico_sócio-econômico
13) Anexos relativos ao diagnóstico ambiental
14) Relatório arqueológico e protocolo IPHAN
15) Aprovação ANTAQ e APPA
16) Protocolos e autorizações

1) FAP

2) Publicações

3) Procuração

4) Certidão simplificada

5) Atas das Assembléias

6) Contrato de arrendamento e aditivos entre APPA e TCP

7) CTFs IBAMA, ARTs e Assinaturas

8) Plantas da situação atual

9) Plantas da ampliação do cais e memorial descritivo

10) Justificativas técnicas e econômicas – Parecer Rosenberg

11) Planos_Programas_Ações ambientais atuais do TCP

12) Mapas e plantas meios físico_biótico_sócio-econômico

13) Anexos relativos ao diagnóstico ambiental

14) Relatório arqueológico e protocolo IPHAN

15) Aprovação ANTAQ e APPA

16) Protocolos e autorizações